

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ А.Н. КОСЫГИНА  
(ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФОРУМ  
ПЕРВЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОСЫГИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2017**

**Тематика чтений  
«СОВРЕМЕННЫЕ ЗАДАЧИ ИНЖЕНЕРНЫХ НАУК»**

**VI-ЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СИМПОЗИУМ  
«СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ  
ТЕХНОЛОГИИ СЭТТ – 2017»**

**проводится при финансовой поддержке Российского фонда  
фундаментальных исследований-проект № 17-08-20544**

**СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ  
(ТОМ 5)**

**МОСКВА  
11-12 ОКТЯБРЯ 2017 ГОДА**

УДК 67  
С 56

**СОВРЕМЕННЫЕ ЗАДАЧИ ИНЖЕНЕРНЫХ НАУК** [Текст]: сборник научных трудов VI-ого Международного научно-технического Симпозиума «Современные энерго- и ресурсосберегающие технологии СЭТТ – 2017» Международного научно-технического Форума «Первые международные Косыгинские чтения (11-12 октября 2017 года). Т. 5 / М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2017. – 313 с.

**ISBN 978-5-87055-533-1**  
**ISBN 978-5-87055-538-6**

В сборник включены научные статьи российских и зарубежных ученых, представленные на Форум, в которых рассматриваются вопросы теории и математического моделирования, пути практической реализации современных эффективных процессов и аппаратов химической, текстильной, лёгкой, пищевой, деревообрабатывающей и других отраслей промышленности и агропромышленного комплекса.

Материалы сборника предназначены для преподавателей вузов, аспирантов, научно-технических и инженерно-технических работников различных отраслей промышленности и агропромышленного комплекса.

**ISBN 978-5-87055-533-1**  
**ISBN 978-5-87055-538-6**  
УДК 67

© ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»,  
2017  
© Авторы статей, 2017  
© Обложка. Дизайн. ИП Полежаев П.В.,  
2017

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Г.П. Егиазарян, А.В. Курденкова, Ю.С. Шустов</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОГ- НЕСТОЙКИХ ТКАНЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПОСЛЕ МНОГО- КРАТНЫХ СТИРОК.....	1076
<b>П.Ю. Тер-Микаэлян, В.Ш. Саркисов</b> О ВЗАИМОСВЯЗИ ПРОЧНОСТИ И МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НИТЕЙ ИЗ ЖЕСТКОЦЕПНЫХ ПОЛИМЕРОВ.....	1081
<b>Ю.М. Винтер, В.И. Монахов</b> ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ РАЗРЫВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПУЧКА НИТЕЙ...	1085
<b>Ю.С. Шустов, А.В. Курденкова</b> ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕТКАНЫХ ГЕОТЕК- СТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ НЕСУЩИХ СЛОЕВ ОС- НОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД.....	1088
<b>А.А. Карпухин, М.Б. Кузина, А.И. Старков, А.И. Копылов</b> ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ ПОДОШВ СОВРЕМЕННОЙ ОБУВИ.....	1092
<b>Г.М. Чернышева, А.Ф. Давыдов</b> ВЛИЯНИЕ СТИРОК НА СВОЙСТВА ТКАНЕЙ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ РАБОТ- НИКОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ.....	1096
<b>С.М. Кирюхин, С.В. Плеханова, Е.Б. Демократова</b> ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕ- РИАЛОВ.....	1098
<b>С.П. Рыков, Д.Г. Петропавловский</b> ИССЛЕДОВАНИЕ АНИЗОТРОПИИ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ КОЖ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ НЕРАЗРУШАЮЩИМ МЕТОДОМ.....	1103
<b>Н.А. Грузинцева, Б.Н., Гусев, Н.В. Целовальникова</b> ФОРМИРОВАНИЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	1106
<b>Е.Б. Демократова</b> РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ ПОВЕРХ- НОСТЬЮ ДЛЯ ПОЛОТЕНЕЧНЫХ ТКАНЕЙ.....	1109
<b>Н.С. Егина, Е.В. Черных, Т.А. Дмитриенко</b> МОДИФИКАЦИЯ УПАКОВОЧНЫХ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ.....	1113
<b>Е.Н. Власова</b> ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ МЯГКОЙ МЕБЕЛИ.....	1117
<b>Г.М. Чернышева</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ПЫЛЕПОГЛОЩЕНИЯ ТКАНЕЙ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ ШАХТЕРОВ.....	1120
<b>Э.М. Кан</b> ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕХНОЛО- ГИИ ТКАЧЕСТВА.....	1122
<b>Н.В. Евсеева, Л.В. Дрягина</b> ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ПОКАЗАТЕ- ЛЕЙ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	1125

<b>М.А. Лысова, Н.А. Грузинцева</b> РАНЖИРОВАНИЕ ЕДИНИЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НАДЕЖНОСТИ ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	1130
<b>О.Н. Магаюмова, Г.Б. Белокурова, Т.Н. Федулова, Н.С. Ильина</b> ПЕРСПЕКТИВНАЯ УПАКОВКА ДЛЯ ШЕРСТЯНОГО ВОЛОКНА.....	1133
<b>Ш.М. Машарипов</b> ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ СЕЛЬСКОХО- ЗЯЙСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	1137
<b>О.А. Шленникова, Н.А. Леденева</b> ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРЕМНЕЗЕМНЫХ НИТЕЙ....	1140
<b>Д.Г. Петропавловский, С.П. Рыков</b> ИЗМЕНЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ПОСЛЕ ФОР- МУЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ.....	1143
<b>П.А. Севостьянов, Т.А. Самойлова, В.В. Монахов</b> СТАТИСТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ СУХИМ И ВЯЗКИМ ТРЕНИЕМ В ВОЛОКНИСТОМ МАТЕРИАЛЕ.....	1146
<b>М.А. Куприяшин, Г.И. Борзунов</b> НАГРУЗОЧНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ НА ОСНОВЕ ЗАДАЧИ О РЮКЗАКЕ.....	1149
<b>Ю.Д. Румянцев, А.Н. Тимохин</b> СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОД- СТВА КВАРЦЕВЫХ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН.....	1153
<b>Ю.Д. Румянцев, Е.А. Рыжкова</b> АВТОМАТИЗАЦИЯ – ОСНОВНОЙ ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	1157
<b>И.Б. Разин, А.О. Гусев</b> СЕТЕВАЯ КОРПОРАТИВНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУИРОВАНИЯ ВЕРХА ОБУВИ...	1160
<b>А.П. Гречухин, Д.В. Зайцев, С.Н. Ушаков</b> АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ СТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТКАЧЕСТВА ОДНОСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ...	1163
<b>О.А. Ветрова, Т.М. Кузьмина</b> ИССЛЕДОВАНИЕ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЦЕССАМИ СБОРА ИНФОРМАЦИИ МЕЖДУ ПРЕДПРИЯТИЯМИ.....	1168
<b>Б.А. Стрельников, И.В. Кузьмич, О.П. Степанова</b> СЛУЖБА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЕКРЕТНЫХ КЛЮЧЕЙ В КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ ГРУППАХ.....	1172
<b>В.И. Монахов, Б.А. Стрельников, И.В. Кузьмич, О.П. Степанова</b> СЛУЖБА АУТЕНТИФИКАЦИИ СООБЩЕНИЙ В КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	1177
<b>Д.А. Забродин, Ю.Б. Зензинова</b> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ С ИСПОЛЬ- ЗОВАНИЕМ СУБД ORACLE.....	1181
<b>С.Н. Виниченко</b> ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	1183
<b>М.Е. Беспалов, Н.В. Минаева</b> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПАРУСНОГО РОБОТА.....	1185
<b>В.П. Миронов, А.Р. Мургазина</b> ЛОКАЛИЗАЦИЯ ДЕФЕКТОВ КОЖИ С ПОМОЩЬЮ СЕТЕЙ КОХОНЕНА.....	1188



<b>Л.И. Гинзбург</b> МАСКИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ НЕ- САНКЦИОНИРОВАННОГО ПРОСМОТРА.....	1191
<b>С.В. Захаркина, И.И. Беляков</b> ДАТЧИК ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	1193
<b>О.М. Власенко</b> ДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕЛОВЕКА КАК ЗВЕНА ЧЕЛОВЕКО- МАШИННОЙ СИСТЕМЫ.....	1197
<b>О.Г. Циркина, А.Л. Никифоров</b> О ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫСОКО- ЧАСТОТНОГО НАГРЕВА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОЦЕССОВ ОТДЕЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	1201
<b>И.А. Петросова, Е.Г. Андреева</b> МЕРЧЕНДАЙЗИНГ, ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОСАДКИ И ВЫБОР ГОТОВОЙ ОДЕЖДЫ, СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ФИГУРЕ ПОТРЕБИТЕЛЯ, В ВИРТУАЛЬ- НОЙ СРЕДЕ.....	1204
<b>Г.И. Толубеева, Д.А. Мирошниченко</b> ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ОДНОСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ ТКАЦКИМИ РИСУНКАМИ В СТИЛЕ ОП-АРТА.....	1209
<b>С.В. Яковлева, О.В. Максимчук</b> АУТСОРСИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ДИВЕРСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ПОД- ГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА НА ШВЕЙНОМ ПРЕДПРИЯТИИ.....	1214
<b>В.В. Сухарев</b> ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТОВА- РОВ НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ.....	1217
<b>Е.И. Никитиных, Н.Б. Яковлева</b> ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ДИЗАЙНА МОДЕЛЬНОГО РЯДА ОДЕЖДЫ.....	1220
<b>Е.И. Никитиных</b> РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА ИНТЕРАКТИВНОГО ВЕБ-САЙТА ДЛЯ ДЕМОНСТ- РАЦИИ АССОРТИМЕНТА ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШ- ЛЕННОСТИ.....	1223
<b>В.В. Сухарев</b> АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ТОВАРОВ НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ.....	1226
<b>Г.А. Бастов</b> ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ И ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТИВНЫЕ ПРИ- ЗНАКИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ АКСЕССУАРОВ КОСТЮМА.....	1229
<b>В.Д. Уваров</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИНЖИНИРИНГА В ДИЗАЙНЕ ИНТЕРЬЕР- НОГО ПРОСТРАНСТВА С ВКЛЮЧЕНИЕМ ОБЪЕКТОВ ТАПИССЕРИИ.....	1234
<b>Н.Г. Мизонова, М.И. Крылов</b> НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, МОДА И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ТРАДИЦИИ В ДИЗАЙНЕ ТЕКСТИЛЯ.....	1237
<b>Г.И. Борзунов, А.В. Фирсов</b> УПРОЩЕНИЕ ПОЛИГОНАЛЬНЫХ 3D –МОДЕЛЕЙ.....	1240
<b>Н.А. Коробцева</b> РАЗВИТИЕ ОСНОВ ИМИДЖДИЗАЙНА НА БАЗЕ СОВРЕМЕННОГО ИНЖИ-	

НИРИНГА.....	1245
<b>И.Б. Волкодаева</b> ИНЖИНИРИНГОВЫЕ СТРУКТУРНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИ- ЗАЙНА СРЕДОВЫХ ОБЪЕКТОВ.....	1249
<b>Л.П. Ермолаева</b> ЗНАКОВО-КОНТЕКСТНОЕ ОБУЧЕНИЕ ДИЗАЙНЕРОВ.....	1251
<b>С.В. Самченко, О.В. Земскова</b> ДИЗАЙН КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ В ТЕХНИКЕ ЛЮСТРИРОВАНИЯ.....	1254
<b>А.Н. Новиков, А.В. Фирсов</b> МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИСХОДНОГО ВИДА ТКАНИ.....	1257
<b>Л.П. Ермолаева</b> ДИЗАЙНЕР – ХУДОЖНИК – ТВОРЕЦ СОЦИАЛЬНО-КОММУНИКАТИВНОЙ И ЭСТЕТИЧЕСКИ - КУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ.....	1260
<b>В.Д. Уваров, А.А. Бобровская</b> СИНТЕЗ ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ТАПИССЕРИИ С АРХИТЕКТУ- РОЙ ИНТЕРЬЕРА.....	1263
<b>С.В. Самченко, Д.А. Зорин</b> ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КЕРАМИКИ И СТЕКЛА.....	1266
<b>Б.П. Торebaев, Ж.У. Мырхалыков, Н.У. Ботабаев</b> ВОСТОЧНЫЙ СТИЛЬ В ДИЗАЙНЕ СОВРЕМЕННОГО ТЕКСТИЛЯ.....	1269
<b>В.Д. Уваров, А.А. Середина</b> ТАПИССЕРИЯ В ИНТЕРЬЕРАХ ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕН- ТОВ ИНЖИНИРИНГА.....	1273
<b>Н.Е. Ботабаев, Б.П. Торebaев</b> РОЛЬ ЛИНИИ, ПЯТНА В СОЗДАНИИ ДЕКОРАТИВНОГО ЭТУДИРОВАНИЯ И ТЕКСТИЛЬНОГО РИСУНКА.....	1276
<b>О.В. Иванова</b> ДЕКОРАТИВНАЯ ЖИВОПИСЬ - ОДНА ИЗ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ДИСЦИП- ЛИН В РАЗВИТИИ МЫШЛЕНИЯ ДИЗАЙНЕРА.....	1280
<b>Е.В. Морозова, А.Н. Аксенова</b> КЛАССИФИКАЦИЯ НАВЕСОВ И ЗОНТОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЭКСТЕРЬЕРОВ УЛИЦЫ И ПЛЯЖА.....	1282
<b>А.С. Шеболдаев</b> МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ИТОГОВОГО ЗАДАНИЯ СТУДЕНТАМИ-ПРАКТИКАНТАМИ И ПОВЫШЕНИЯ ИХ УРОВНЯ КОМПЕ- ТЕНЦИЙ НА ИСКУССТВОВЕДЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ НА ВТОРОМ КУРСЕ ИНСТИТУТА ИСКУССТВ РГУ им. А.Н.КОСЫГИНА.....	1288
<b>В.М. Саков, П.Н. Бесчастнов, Л.Б. Каршакова, М.А. Груздева</b> РАЗРАБОТКА РОЛИКОВ О ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТОП-МОУШЕН АНИМАЦИИ.....	1291
<b>Е.В. Пименова, Р.И. Сенив</b> ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФОРМЫ ЛИЦЕВОГО КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	1296
<b>Д.Г. Ткач</b> ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ФРАНЦУЗСКОЙ НА- БИВНОЙ МАНУФАКТУРЕ В КОНЦЕ XVIII – НАЧАЛЕ XIX ВЕКА.....	1298
<b>Н.Ю. Казакова</b> ГЕЙМ-ДИЗАЙН КАК ЖАНР ХУДОЖЕСТВЕННО-ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНО-	

СТИ В РЕАЛИЯХ ИНДУСТРИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ РАЗВЛЕЧЕНИЙ.....	1303
<b>Е.В. Морозова, А.В. Щербакова</b> МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВЕТСКОГО ПЕЧАТНОГО ТЕКСТИЛЯ В 1960-е ГОДЫ.....	1306
<b>М.А. Зырина, Е.И. Разина</b> КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ДИЗАЙНА.....	1311
<b>В.В. Иванов</b> СКВОЗНОЕ ОБУЧЕНИЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЮ.....	1313
<b>Н.В. Баринов</b> СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕПОДАВА- НИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ.....	1315
<b>Е.А. Заболотская, Ю.В. Савельева</b> ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБРАЗА КОСТЮМА В АСПЕКТЕ ТЕЛЕСНОСТИ.....	1318
<b>С.И. Большова</b> К ПРОБЛЕМЕ СТИЛЕОБРАЗОВАНИЯ В НАРОДНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРО- МЫСЛАХ РЯЗАНСКОЙ ГУБЕРНИИ КОНЦА XIX В. - НАЧАЛА XX В.....	1320
<b>Л.К. Шильдебаева</b> РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К КАЗАХСКОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ ОДЕЖДЕ.....	1324
<b>М.В. Громова, Е.В. Морозова</b> ПЕЧАТНЫЕ ТКАНИ: НА РУБЕЖЕ РЕМЕСЛА И МАНУФАКТУРЫ.....	1328
<b>Н.В. Котова</b> РОССИЙСКИЕ ТКАНИ, ПЛАТКИ И ГОБЕЛЕНЫ XIX – XXI ВВ.....	1332
<b>О.П. Добрякова, А.В. Козлова</b> МЕТОДЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ НАРОДНЫХ ТРАДИЦИЙ В СОВРЕМЕННОЙ МОДЕ.....	1336
<b>В.В. Воронин</b> ЗНАЧЕНИЕ ЖИВОПИСИ В ДИЗАЙНЕ.....	1339
<b>И.Ю. Буфеева</b> ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ СТИЛЕВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ХУДОЖЕСТ- ВЕННОГО УРОВНЯ СТРОЧЕВЫШИТЫХ И КРУЖЕВНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА- РОДНЫХ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОМЫСЛОВ РОССИИ.....	1343
<b>Ю.С. Махнёв</b> РОЛЬ КЛАССИЧЕСКОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ДИЗАЙНЕРА.....	1347
<b>М.Б. Баскакова</b> ГРАФИЧЕСКАЯ СТИЛИЗАЦИЯ НАТЮРМОРТА КАК ЭТАП В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ДИЗАЙНА ПРОМЫШЛЕННЫХ ТОВАРОВ.....	1351
<b>Н.В. Котова, А.А. Белоногова</b> ИННОВАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ МОДУЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СОВРЕ- МЕННОМ ИНТЕРЬЕРЕ.....	1353
<b>И.В. Козлова, А.В. Удалов, В.В. Фомин</b> ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИКИ АЭРОГРАФИИ В РЕСТАВРАЦИИ СТАНЦИЙ МО- СКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА.....	1355
<b>А.В. Стрижак</b> ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ДИЗАЙНА ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДОВ БИОМОРФНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ...	1358
<b>О.Г. Борисенко, А.В. Шарипов</b> РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ФАКТУРИРОВАНИЯ СТЕКЛА ДЛЯ ВИТРАЖЕЙ.....	1363

<b>В.В. Провкина</b> СЛОМАТЬ СТЕРЕОТИП: 5 СПОСОБОВ ПОЛЮБИТЬ ЧАСЫ САМОСТОЯ- ТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В УНИВЕРСИТЕТЕ.....	1365
<b>Н.С. Постникова</b> ПРОБЛЕМЫ КОММУНИКАЦИИ КУЛЬТУР ВОСТОКА И ЗАПАДА.....	1369
<b>О.В. Ковалева, Н.А. Лобанов</b> ЗНАЧЕНИЕ ТКАНИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБРАЗА СОВРЕМЕННОГО КОС- ТЮМА.....	1371
<b>М.И. Алибекова</b> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ПРОЕКТИРОВА- НИИ.....	1373
<b>А.В. Фирсов, А.Н. Новиков, А.В. Макаров</b> МОДУЛЬ ИДЕНТИФИКАЦИИ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	1376

УДК 677.017

**ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ  
ОГНЕСТОЙКИХ ТКАНЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПОСЛЕ  
МНОГОКРАТНЫХ СТИРОК  
INVESTIGATION OF CHANGES IN PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES  
OF FIRE-RESISTANT TISSUES OF SPECIAL PURPOSE AFTER MULTIPLE WASH**

**Георгий Петрович Егиазарян, Алла Вячеславовна Курденкова,  
Юрий Степанович Шустов  
Georgy Petrovich Yeghiazaryan, Alla Vyacheslavovna Kurdenkova,  
Yuri Stepanovich Shustov**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: otxpaxt@yandex.ru)*

*Аннотация:* В работе изучено влияние многократных стирок на физико-механические свойства огнестойких тканей, предназначенных для изготовления спецодежды работников нефтегазового комплекса. Получены однофакторные модели зависимости физико-механических свойств от количества стирок.

*Abstract:* The effect of repeated washing on the physico-mechanical properties of fire-resistant fabrics intended for the manufacture of overalls for workers in the oil and gas complex has been studied. Single-factor models of the dependence of physicomachanical properties on the number of washes were obtained.

*Ключевые слова:* огнестойкие ткани, физико-механические свойства, разрывная нагрузка, разрывное удлинение, раздирающая нагрузка, воздухопроницаемость, водоупорность, водопроницаемость, гигроскопичность, многократные стирки, однофакторная модель.

*Keywords:* Fire-resistant fabrics, physical and mechanical properties, breaking load, tensile elongation, tearing load, air permeability, water resistance, water permeability, hygroscopicity. Multiple washing, single-factor model.

Одним из основных требований по безопасности и охране труда является обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, к которым относится рабочая одежда. Это одежда (костюмы, комбинезоны, комплекты и т.д.), специально разработанная и предназначенная для защиты сотрудников предприятия от воздействия неблагоприятных и вредных производственных факторов, что в свою очередь позволяет снизить уровень профессиональных заболеваний среди сотрудников. Свойства спецодежды, будь то защитные или функциональные, зависят от правильного выбора материала применяемого для изготовления данной одежды [1-2].

Для исследования изменения физико-механических свойств специальных тканей были взяты образцы 4 различных артикулов, представленных в табл. 1.

Ткани отличаются плотностью по основе и утку, а также линейной плотностью нитей. Волокнистый состав тканей также варьировали.

Изменения линейных размеров после мокрых обработок специальных тканей определяют по ГОСТ 30157.0-95 «Методы определения изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки. Общие положения» [3] и по ГОСТ 30157.1-95 «Методы опреде-

ления изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки. Режимы обработок» [4].

**Таблица 1. Структурные характеристики исследуемых тканей**

Наименование показателей	Наименование ткани			
	Weldshield 450	Banwear	Flameshild 400	Weldersafe
Условные обозначения	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3	Ткань 4
Состав ткани	100% ХЛ	88% ХЛ, 12% ПА	100% ХЛ	100% ХЛ
Поверхностная плотность ткани $M_1$ , г/м <sup>2</sup>	450	305	400	440
Линейная плотность нитей основы $T_o$ , текс	95	65	86	80
Линейная плотность нитей утка $T_y$ , текс	95	65	86	80
Число нитей основы на 100 мм ткани $P_o$	240	280	230	250
Число нитей утка на 100 мм ткани $P_y$	220	175	225	280
Толщина ткани $b$ , мм	0,79	0,58	0,65	0,86
Средняя плотность ткани $\delta_T$ , мг/мм <sup>3</sup>	0,57	0,53	0,62	0,51
Линейное заполнение ткани по основе $E_o$ , %	93,37	90,10	85,13	89,25
Линейное заполнение ткани по утку $E_y$ , %	85,59	56,31	83,28	99,96
Поверхностное заполнение $E_s$ , %	99,04	95,68	97,51	100,00
Объёмное заполнение $E_v$ , %	71,20	65,73	76,92	63,95
Заполнение ткани по массе $E_m$ , %	36,99	34,15	39,96	33,22
Поверхностная пористость ткани $R_s$ , %	0,96	4,32	2,49	0,00
Объёмная пористость ткани $R_v$ , %	28,80	34,27	23,08	36,05
Общая пористость ткани $R_m$ , %	63,01	65,85	60,04	66,78
Вид переплетений	Сатин 8/1	Саржевое	Плотняное	Сатин 8/1
Пропитка	Огнестойкая технология Proban®			

Механические свойства тканей специального назначения определялись на испытательной системе Instron серии 4411 в соответствии с ГОСТ 3813 [5]. Результаты определения разрывной и раздирающей нагрузки, а также разрывного удлинения приведены в табл. 2.

**Таблица 2. Результаты определения механических свойств тканей специального назначения**

Кол-во стирок	Ткань 1		Ткань 2		Ткань 3		Ткань 4	
	Основа	Уток	Основа	Уток	Основа	Уток	Основа	Уток
Разрывная нагрузка, Н								
0	2023	655	1053	655	1770	655	1125	655
1	1992	598	992	598	1689	598	1097	598
5	1787	512	876	512	1586	512	992	512
10	1656	458	768	458	1458	458	856	458
25	1468	338	612	338	1231	338	757	338
50	1236	235	453	235	862	235	567	235
Разрывное удлинение, %								
0	19,78	35,44	19,78	35,44	19,78	35,44	19,78	35,44
1	18,36	34,35	18,36	34,35	18,36	34,35	18,36	34,35
5	16,20	33,10	16,20	33,10	16,20	33,10	16,20	33,10
10	14,70	32,50	14,70	32,50	14,70	32,50	14,70	32,50
25	11,90	30,90	11,90	30,90	11,90	30,90	11,90	30,90
50	8,36	29,19	8,36	29,19	8,36	29,19	8,36	29,19
Раздирающая нагрузка, Н (образцы с одним продольным надрезом)								
0	78,63	55,66	78,63	55,66	78,63	55,66	78,63	55,66
1	75,40	54,8	75,40	54,8	75,40	54,8	75,40	54,8
5	68,50	53,2	68,50	53,2	68,50	53,2	68,50	53,2
10	63,80	50,5	63,80	50,5	63,80	50,5	63,80	50,5
25	54,10	45,7	54,10	45,7	54,10	45,7	54,10	45,7
50	42,70	39,5	42,70	39,5	42,70	39,5	42,70	39,5

Из данных, представленных в таблице 2 видно, что наибольшей разрывной нагрузкой по основе обладает Ткань 1, выработанная из нитей с наибольшей линейной плотностью, а по утку Ткань 3 и Ткань 4. Это связано с различием плотностей тканей и видом переплетения.

Наименьшую разрывную нагрузку по основе имеет Ткань 2, а по утку Ткань 1. В процессе стирок происходит износ полотен, поэтому их прочность снижается.

Наибольшим разрывным удлинением по основе обладает Ткань 2, выработанная с вложением химволокна (полиамида). Наибольшим разрывным удлинением по утку обладает Ткань 4, за счёт использования в ней сатинового переплетения. Наименьшее значение разрывного удлинения по основе имеет Ткань 4, а по утку Ткань 3. Данные закономерности сохраняются на протяжении 50 стирок. Наибольшей раздирающей нагрузкой по основе и по утку обладает Ткань 4, но после примерно 25 стирок раздирающая нагрузка Ткани 4 начинает уступать Ткани 3. Наихудшие значения показателя раздирающей нагрузки имеет Ткань 2, следовательно, она наиболее подвержена износу в процессе стирки и эксплуатации. Зависимость механических свойств от количества стирок тканей специального назначения определяется экспоненциальным законом следующего вида:

$$y = ae^{-bx}$$

где  $y$  - разрывная нагрузка, Н; разрывное удлинение, %; раздирающая нагрузка, Н;  $x$  - количество стирок;  $a$ ,  $b$  - расчётные коэффициенты.

Таким образом, в процессе стирки под действием моющих средств и механических воздействий происходит расшатывание структуры нитей, что негативно сказывается на механических свойствах тканей специального назначения.

Были проведены исследования влияния многократных стирок на физические свойства огнестойких тканей. Воздухопроницаемость тканей специального назначения определялась на приборе ВПТМ-2 в соответствии с ГОСТ 12088-77 [6]. Результаты определения приведены в табл. 3.

**Таблица 3. Воздухопроницаемость тканей специального назначения после многократных стирок,  $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$**

Кол-во стирок	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3	Ткань 4
0	33,22	111,5	19,95	166,7
1	32,0	108,6	18,4	162,0
5	31,2	104,7	17,6	159,3
10	30,2	94,7	16,6	156,8
25	28,9	82,3	14,8	152,3
50	27,3	66,6	13,7	148,3

Как видно из таблицы 3, наибольшей воздухопроницаемостью обладает Ткань 4 выработанная с наибольшей пористостью. Наименьший показатель воздухопроницаемости имеет Ткань 3 с наименьшим показателем пористости. Пористость зависит от линейной плотности нитей и плотности самой ткани.

Водоупорность определялась на приборе Пенетрометр в соответствии с ГОСТ 3816 [7]. Результаты испытаний приведены в табл. 4.

**Таблица 4. Водоупорность тканей специального назначения, см вод.ст.**

Кол-во стирок	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3	Ткань 4
0	10,00	17,00	33,00	20,00
1	8,80	17,00	32,00	18,00
5	7,51	16,00	32,00	16,00
10	7,02	15,40	30,00	14,34
25	5,00	14,00	29,00	10,93
50	4,00	13,00	27,00	9,00

У всех тканей после многократных стирок показатель водоупорности снижается. Наибольшей водоупорностью обладает Ткань 3. Она имеет наименьшие размеры сквозных пор, что препятствует прохождению воды сквозь ткань. Наименьшей водоупорностью обладает Ткань 1, это связано с типом её переплетения. Наиболее ощутимое падение водоупорности, после многократных стирок, наблюдается у Ткани 4. Зависимость воздухопроницаемости и водоупорности от количества стирок тканей специального назначения определяется экспоненциальным законом следующего вида:

$$y=ae^{-bx},$$

где  $y$  - воздухопроницаемость,  $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$ ; водоупорность, см вод.ст.;  $x$  – количество стирок;  $a$ ,  $b$  – расчётные коэффициенты.

Водопроницаемость определялась на дождевальном устройстве. Результаты испытаний приведены в табл. 5.

После многократных стирок, водопроницаемость исследуемых тканей увеличивается. Основными факторами влияющими на данный показатель являются состав ткани, тип её переплетения и пропитка.



**Таблица 5. Водопроницаемость тканей специального назначения, мл**

Кол-во стирок	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3	Ткань 4
0	2,6	5,3	0,3	10,5
1	5,9	7,9	0,7	13,8
5	11,0	9,3	1,5	16,1
10	16,0	12,6	2,0	19,0
25	32,5	17,4	3,2	27,1
50	54,3	23,7	3,9	40,4

На примере Ткани 1 мы можем увидеть следующее. Первоначально данная ткань обладала едва ли не лучшим показателем, но с увеличением количества стирок данный показатель у этой ткани стал наихудшим среди результатов испытуемых образцов. Наименьшее изменение водопроницаемости после многократных стирок отмечается у Ткани 3. В процессе стирок водопроницаемость увеличивается по линейному закону следующего вида

$$y=ax+b,$$

где  $y$  - водопроницаемость, мл;  $x$  – количество стирок;  $a$ ,  $b$  – расчётные коэффициенты.

Гигроскопичность характеризует способность ткани поглощать пары воды, что является актуальным для тканей специального назначения. Гигроскопичность в соответствии с ГОСТ 3816 [7]. Результаты испытаний приведены в табл. 6.

**Таблица 6. Гигроскопичность тканей специального назначения после многократных стирок, %**

Кол-во стирок	Ткань 1	Ткань 2	Ткань 3	Ткань 4
0	2,22	0,90	0,89	1,23
1	2,33	0,98	1,12	1,69
5	2,62	1,50	1,36	2,09
10	2,83	1,74	1,79	2,54
25	3,34	2,59	2,43	3,69
50	4,63	5,00	3,79	7,09

В начальный период все ткани обладают идентичными значениями показателя гигроскопичности. Достаточно низкие значения объясняются наличием пропитки различной степени. По мере увеличения количества стирок, происходит вымывание пропитки, что начинает позитивно сказываться на показателе гигроскопичности. Наибольшее изменение наблюдается у Ткани 4. Наименьшее изменение у Ткани 1. Зависимость гигроскопичности от количества стирок тканей специального назначения определяется экспоненциальным законом:

$$y=ae^{-bx},$$

где  $y$  - гигроскопичность, %;  $x$  – количество стирок;  $a$ ,  $b$  – расчётные коэффициенты.

Таким образом, в результате исследования установлено, что для изготовления спецодежды из огнестойких тканей целесообразно использовать ткань 3 (Flameshild 400), так как у данного образца наблюдается наименьшее изменение физико-механических свойств после многократных стирок.

#### Список литературы

1. *Кирюхин С.М., Шустов Ю.С.* Текстильное материаловедение. – М.: КолосС, 2010. 360 с.
2. *Давыдов А.Ф., Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Белкина С.Б.* Техническая экспертиза продукции текстильной и легкой промышленности: Учебное пособие. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 384 с.

3. ГОСТ 30157.0-95 «Методы определения изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки. Общие положения».

4. ГОСТ 30157.1-95 «Методы определения изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки. Режимы обработок».

5. ГОСТ 3813 - 72 «Материалы текстильные. Ткани и штучные изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении».

6. ГОСТ 12088 -77 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости».

7. ГОСТ 3816 81 «Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств».

УДК 667.064.530.376

**О ВЗАИМОСВЯЗИ ПРОЧНОСТИ И МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НИТЕЙ  
ИЗ ЖЕСТКОЦЕПНЫХ ПОЛИМЕРОВ  
ON THE INTERDEPENDENCE OF STRENGTH AND MECHANICAL  
CHARACTERISTICS OF RIGID-CHAIN POLYMER THREADS**

**Павел Юрьевич Тер-Микаэлян \*, Валерий Шмавович Саркисов \*\*  
Pavel Yurevich Ter-Mikaelyan \*, Valery Shmavonovich Sarkisov\*\***

*\*ООО «НПТ Климатика», Россия, Подольск*

*\*ООО «NPT Klimatika», Russia, Podolsk*

*(e-mail: psh.t@inbox.ru)*

*\*\* Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*

*\*\* The Kosygin State University of Russia, Moscow*

*(e-mail: gbtermik@yandex.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрена взаимосвязь между прочностью нитей и их механическими характеристиками. Установлена корреляция между прочностью исследованных нитей и максимальными значениями текущего модуля, секущего модуля и модуля упругости.

*Abstract:* The relationship between tensile strength of thread and their mechanical characteristics is considered. A correlation was established between the strength of the investigated filaments and the maximum values of the current module, the secant modulus and the modulus of elasticity.

*Ключевые слова:* диаграмма растяжения, прочность, текущий модуль, нить.

*Keywords:* tensile diagram, strength, current module, thread.

Об изменениях в механизме деформации нити при постоянной скорости растяжения судят по изменению значений секущего модуля и текущего модуля в зависимости от деформации. Из анализа работы [1,2] следует, что для ориентированных полимерных материалов, диаграммы растяжения которых на начальных участках характеризуются уменьшением текущего модуля с увеличением деформации, с увеличением начального модуля полимера растет и прочность. Изменения в механизме деформации нити, может привести и к изменению механических характеристик материала в процессе его растяжения, например, к изменению величины модуля упругости материала в процессе деформации. Если принять во внимание вышеизложенное, то возникает задача, связанная с установлением корреляции механических характеристик определяемых по диаграммам растяжения с прочностью для нитей, диаграммы растяжения которых, на начальных участках характеризуются увеличением те-

кущего модуля или секущего модуля с увеличением деформации. Следующим вопросом, который требует более детального освещения, является вопрос, связанный с экспериментальными оценками механических характеристик реальных объектов и их соответствие теоретическим оценкам. Установление взаимосвязи механическими характеристиками и их оценками является необходимым фактором развития теорий или моделей для адекватного описания наблюдаемых релаксационных процессов и осуществления достоверного прогноза поведения материалов под нагрузкой при различных режимах одноосного нагружения.

В работах [1,2] приводится формула, связывающая теоретическую прочность с теоретическим модулем упругости. Данная формула имеет следующий вид:  $\sigma_m = KE_m$ , где  $\sigma_m$  - величина теоретической прочности;  $E_m$  - величина теоретического модуля упругости;  $K$  - коэффициент корреляции  $K \cong 0.08 - 0.16$ . Коэффициент корреляции  $K$ , характеризует предельную величину отношения теоретической прочности к величине теоретического модуля. Однако, из анализа работ [3-5] следует, что для определения зависимости между прочностью и модулем, для высокопрочных и высокомодульных нитей, диаграммы растяжения которых, на начальных участках характеризуются увеличением текущего модуля с ростом деформации, применение линейной зависимости между прочностью и модулем упругости не приемлемо из-за увеличения модуля упругости в процессе деформации.

Представим суммарную деформацию  $\varepsilon$  в виде суммы упругой деформации  $\varepsilon_y = \frac{\sigma(t)}{E}$  ( $E$  - модуль упругости,  $t$  - время,  $\sigma$  - напряжение) и деформации, обусловленной активационными процессами  $\varepsilon_a(t)$ :

$$\varepsilon(t) = \frac{\sigma(t)}{E} + \varepsilon_a(t). \quad (1)$$

После дифференцирования (1) по  $t$ , получим:  $\frac{d\varepsilon(t)}{dt} = \frac{d\sigma(t)}{Edt} + \frac{d\varepsilon_a(t)}{dt}$ . При постоянной скорости деформации  $\frac{d\varepsilon(t)}{dt} = V = const$ . После введения обозначения для постоянной скорости деформации, полученное дифференциальное уравнение для описания диаграммы растяжения примет вид:  $V = \frac{d\sigma(t)}{Edt} + \frac{d\varepsilon_a(t)}{dt}$ . Далее, разделив правую и левую часть на  $V$ , и используя равенство  $Vdt = d\varepsilon$ , последнее дифференциальное уравнение приводится к виду:

$$V = \frac{d\sigma(\varepsilon)}{Ed\varepsilon} + \frac{d\varepsilon_a(\varepsilon)}{d\varepsilon}. \quad (2)$$

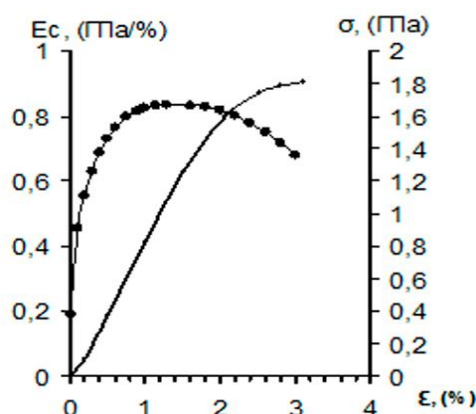
После проведения преобразований в (2) и с учетом того, что  $\frac{d\sigma(\varepsilon)}{d\varepsilon} = E_T$ , получим, что

$$\frac{d\varepsilon_a}{d\varepsilon} = 1 - \frac{E_T}{E}. \quad (3)$$

Так как  $\frac{d\varepsilon_a}{d\varepsilon} \geq 0$ , то из (3) следует, что  $1 - \frac{E_T}{E} \geq 0$ . Из последнего неравенства также следует, что  $E_T$  формально может увеличиваться до величины модуля упругости  $E$ . Но если учесть, что начальный участок диаграммы растяжения для некоторых полимерных материалов, характеризуется увеличением текущего модуля с ростом деформации, то с увеличением текущего модуля должен возрастать и модуль упругости. Увеличение модуля упругости на начальных стадиях деформации полимерного материала означает, что применение линейной зависимости, полученной теоретически для установления зависимости между прочностью и модулем упругости не приемлемо для таких материалов.

В качестве объектов исследования для установления взаимосвязи между прочностью и механическими характеристиками были выбраны нити, диаграммы растяжения которых на начальных стадиях характеризуются увеличением текущего модуля с ростом деформации: комплексные нити СВМ ( $T = 60,1$  текс), Русар-1 ( $T = 62,5$  текс), Русар-2 ( $T = 60,1$  текс), крученая нить Армос ( $T = 58,8$  текс).

Растяжение с постоянной скоростью деформации проводили на разрывной машине модели “Инстрон-1122” в изотермических условиях ( $t = 22^{\circ}C$ ). База – 100мм. Скорость деформации  $\dot{\varepsilon} = 0.05 - 1 \text{ мин}^{-1}$ . Величины секущего модуля  $E_c$  и текущего модуля  $E_T$  вычисляли с использованием формул:  $E_c = \frac{\sigma}{\varepsilon}$ ,  $E_T = \frac{d\sigma}{d\varepsilon}$ . На рис.1 приведена диаграмма растяжения нити Русар-2 и зависимость секущего модуля от деформации.



**Рис. 1. Механические характеристики нити Русар -2: а) ----- - диаграмма растяжения; -●- - изменение секущего модуля  $E_c$  от деформации**

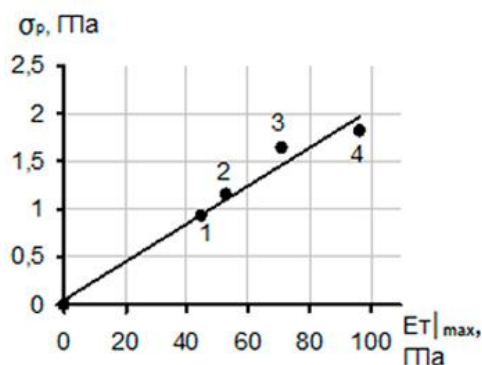
Из произведенного сравнения диаграмм растяжения исследованных нитей следует, что формы диаграмм растяжения нитей СВМ, Русар -1, Русар -2 и Армос идентичны. Независимо от скорости деформации, полученные диаграммы растяжения характеризуются наличием точки перегиба. Причем, до точки перегиба кривые характеризуются выпуклостью вниз, а при деформациях удовлетворяющих условию  $\varepsilon > \varepsilon_n$ , где  $\varepsilon_n$  - координата точки перегиба, характеризуются выпуклостью вверх (рис.1). Такая форма кривых исследованных нитей отличает их от нитей из ориентированных гибкоцепных полимеров. Например, от форм диаграмм растяжения лавсановых нитей или полипропиленовых нитей [3]. Следует отметить, что форма диаграмм растяжения исследованных нитей из жесткоцепных полимеров отличается и от форм нитей из жесткоцепных полимеров, полученных по другой технологии [4,6].

Из анализа полученного уравнения (3) для описания диаграмм растяжения вытекает, что  $E > E_T$ . Из полученного неравенства следует, что на участках диаграмм растяжения, характеризующихся возрастанием текущего модуля, модуль упругости исследованных нитей должен возрастать в интервале деформаций от 0,01% до 1%.

Из полученного неравенства  $E > E_T$  также следует, что при аналитическом описании диаграмм растяжения исследованных нитей СВМ, Русар -1, Русар -2 и Армос с величиной начального модуля определенного по стандартной методике возникает неопределенность, связанная с учетом изменения модуля упругости нитей в процессе их деформации. В свою очередь увеличение модуля упругости на начальных стадиях деформирования нитей определяет неоднозначность в зависимостях прочности от модуля упругости.

Зависимость секущего модуля от деформации для исследованных нитей характеризуется наличием максимума в области сравнительно малых деформаций (рис.1). Наличие макси-

мума в области сравнительно малых деформаций нитей характерно и для зависимостей текущего модуля от деформации. Если учесть, что увеличение модуля упругости в процессе деформации нити взаимосвязано с возрастанием текущего модуля, и принять во внимание, что  $E|_{\max} > E_T|_{\max}$ , то в качестве оценки возрастания прочности может служить максимальное значение текущего модуля  $E_T|_{\max}$ . На рис. 2 приведена зависимость  $\sigma_p$  от  $E_T|_{\max}$ .



**Рис. 2. Зависимость прочности от максимально текущего модуля:  
1- Армос; 2 - Русар-1; 3-СВМ; 4 - Русар-2**

Из рис.2 следует, что зависимость прочности  $\sigma_p$  от величины максимально текущего модуля  $E_T|_{\max}$  для нитей Армос, Русар -1, СВМ, Русар - 2 линейна и может быть описана уравнением  $\sigma_p = 0,0197E_T|_{\max} + 0,0581$ . Причем, с увеличением максимального значения  $E_T|_{\max}$  для исследованных нитей, значение прочности  $\sigma_p$  возрастает. Также установлено, что зависимость величины прочности от максимсального значения  $E_C|_{\max}$  линейна и описывается возрастающей функцией  $\sigma_p = 0,021E_C|_{\max} + 0,1027$ .

Таким образом, из приведенного материала следует, что для исследованных нитей, в качестве оценки возрастания прочности могут быть использованы зависимости прочности  $\sigma_p$  от  $E_T|_{\max}$ ,  $\sigma_p$  от  $E_C|_{\max}$  или зависимость прочности от максимальной величины модуля упругости.

#### Список литературы

1. Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Химия и физика полимеров. – М: Химия, 1989. 432 с.
2. Перепелкин К.Е. Структура и свойства волокон. – М.: Химия, 1985. 208 с.
3. Герасимов В.И., Иванов М.В. Влияние жесткости и разнотолщинности проходных цепей, а также характера их зацепления в кристаллах на механические свойства ориентированных полимеров (модельное рассмотрение) // Высокомолекулярные соединения. – 1995. Серия А. Т.37. №4. С. 621-627.
4. Тер-Микаэлян П.Ю. Разработка методов оценки деформируемости арамидных нитей: Дис. ...канд. тех. наук. – М.: МГТУ им. А.Н.Косыгина, 2012. 210 с.
5. Саркисов В. Ш., Тиранов В. Г. Оценка изменения Модуля упругости высокоориентированного лавсана в процессе ползучести // Сборник научных трудов. Вып. 4. – Т.: ТГУ, 1998. С.75-79.
6. Тер - Микаэлян П.Ю., Шаблыгин М.В., Тиранов В.Г., Саркисов В.Ш. К описанию ползучести комплексных нитей из жесткоцепных полимеров // Химические волокна. 2009. № 3. С.36-39.

УДК 667.017.422/.427

## ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ РАЗРЫВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПУЧКА НИТЕЙ LIMIT VALUES OF DISCONTINUOUS CHARACTERISTICS OF THE FILAMENTS BUNDLE

Юрий Моисеевич Винтер, Владимир Иванович Монахов  
Yury Moiseevich Winter, Vladimir Ivanovich Monakhov

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: retniw35@mail.ru, monvi@rambler.ru)*

*Аннотация:* Определены разрывные характеристики пучка нитей для случайной функции нагрузка – удлинение при числе нитей в пучке, стремящемся к бесконечности.

*Abstract:* There are determined the discontinuous characteristics of the filaments bundle for the load-elongation random function when a number of filaments in a beam tending to infinity

*Ключевые слова:* нагрузка-удлинение, прочность, пучок нитей, разрывное удлинение.

*Keywords:* load–elongation, strength, bundle of filaments, discontinuouse longation

В настоящей работе решается задача оценки разрывных характеристик пучка нитей для случая, когда формы случайной кривой «нагрузка–удлинение» одиночных нитей в отличие от исследований [1,2]:

- а) не являются идентичными,
- б) не представляют собой отрезки прямых,
- в) число нитей в пучке стремится к бесконечности.

Мы полагаем функцию нагрузка–удлинение нити неубывающей, случайной. Для обеспечения возможности расчета разрывных характеристик пучка, мы, следуя [3], накладываем на эту нестационарную случайную функцию нагрузка ( $P$ ) – удлинение ( $\varepsilon$ ) одиночной нити ограничение в виде зависимости

$$P(\varepsilon) = y_i \mu\left(\frac{\varepsilon}{x_i}\right), \quad (1)$$

где  $y_i, x_i$  – случайные разрывные нагрузка и удлинение  $i$ -ой нитки;  $\mu(\varepsilon)$  – неслучайная, монотонная неубывающая функция;  $\varepsilon$  – текущее значение относительного удлинения.

Механические свойства нити могут быть описаны этой функцией, если нормирование всех диаграмм нагрузка–удлинение нитей делением их ординат на величину  $y_i$ , а абсцисс – на величину  $x_i$  (причем  $y_i$  и  $x_i$  для каждой диаграммы имеют свои значения) приводят к одному и тому же для всех диаграмм графику функции  $\mu(\varepsilon)$ .

Пусть совместная плотность распределения разрывных нагрузки и удлинения описывается функцией  $\varphi(y, x)$ . Если число нитей в пучке достаточно велико, вероятности любых событий можно рассматривать как доли. Тогда нити с разрывной нагрузкой в пределах  $(y; y + dy)$  и удлинением  $(x; x + dx)$  при текущем значении относительного удлинения  $\varepsilon$  дают вклад в показание разрывной машины, равный

$$y * \mu\left(\frac{\varepsilon}{x}\right) dy dx. \quad (2)$$

Эти вклады надо суммировать по всем  $x$  и  $y$  для тех нитей, у которых разрывное удлинение больше (или равны) текущего удлинения, поскольку остальные нити разорвались раньше. Поэтому коэффициент использования прочности (КИП) нити  $K$  в пучке будет равен

$$K = \max_{\varepsilon} \frac{Z(\varepsilon)}{\bar{y}}, \quad (3)$$

где  $Z(\varepsilon) = \int_0^{\infty} dx \int_0^{\infty} y \mu\left(\frac{\varepsilon}{x}\right) \varphi(x, y) dy$ ;  $\bar{y}$  - средняя разрывная нагрузка нити.

Учитывая, что

$$\varphi(x, y) = \psi(y|x) * f(x),$$

где  $\psi$  – условная плотность распределения разрывной нагрузки нити;  $f(x)$  – плотность распределения разрывного удлинения, получим:

$$K = \max_{\varepsilon} \frac{1}{\bar{y}} \int_{\varepsilon}^{\infty} \mu\left(\frac{\varepsilon}{x}\right) f(x) \overline{y(x)} dx, \quad (4)$$

где  $\overline{y(x)}$  – регрессия  $y$  от  $x$ .

Частные случаи этой формулы:

1. Разрывная нагрузка и удлинение независимые случайные величины

$$K = \max_{\varepsilon} \int_{\varepsilon}^{\infty} \mu\left(\frac{\varepsilon}{x}\right) f(x) dx. \quad (5)$$

2. Механические характеристики одиночной нити удовлетворяют закону Гука. В этом случае

$$P(\varepsilon) = \frac{N_1}{N_1} \varepsilon,$$

$$\mu\left(\frac{\varepsilon}{x}\right) = \frac{\varepsilon}{x},$$

равенство (1) выполняется и рассматриваемая модель всегда имеет место.

$$K = \max_{\varepsilon} \frac{\varepsilon}{\bar{y}} \int_{\varepsilon}^{\infty} \frac{f(x) \overline{y(x)}}{x} dx, \quad (6)$$

где  $\overline{y(x)}$  – регрессия  $y$  от  $x$ .

3. Если  $\varphi(x, y)$  - двумерная нормальная плотность, то

$$K = \max_{\varepsilon} \int_{\varepsilon}^{\infty} \mu\left(\frac{\varepsilon}{x}\right) * \left(1 + \rho \frac{C_y}{C_x} (x - 1)\right) * \frac{\exp\left(-\frac{(x-1)^2}{2/C_x^2}\right)}{C_x \sqrt{2\pi}} dx, \quad (7)$$

где  $C_y$ ;  $C_x$  - коэффициенты вариации разрывных нагрузки и удлинения в долях,  $\rho$  – коэффициент корреляции между разрывными нагрузкой и удлинением.

4. Если разрывная нагрузка и удлинение независимы, а механическая характеристика удовлетворяет закону Гука, то

$$K = \max_{\varepsilon} \varepsilon \int_{\varepsilon}^{\infty} f(x) \frac{dx}{x}. \quad (8)$$

Так как во всех формулах удлинение рассматривалось как отношение разрывного удлинения нити к его математическому ожиданию, то значение  $\varepsilon$ , при котором правые части формул (4-8) достигли максимума, является коэффициентом использования разрывного удлинения (КИУ) нитей в пучке.

В данной работе рассмотрена одна из наиболее простых опорных функций:

$$\mu(\varepsilon) = \varepsilon^k \quad (9)$$

потому что эта функция при  $k < 1$  выпукла вверх, а при  $k > 1$  выпукла вниз, и, таким образом, дает возможность исследовать разные формы поведения опорной функции. Для реальных расчетов важным является, чтобы опорная функция  $\mu$  отражала поведение экспериментальной  $P(\varepsilon)$  в зоне разрыва.

Так как в наших предыдущих работах выяснилось, что коэффициент использования прочности нити (КИП) в пучке, состоящем из конечного числа нитей, слабо зависит от коэффициента корреляции между разрывными нагрузкой и удлинением нити, а также от коэффициента вариации нити по разрывной нагрузке, решено было проверить это на пучке бесконечно большого числа нитей. Расчет КИП и КИУ нитей в пучке производился по формуле (7), в качестве опорной функции нагрузка - удлинение использована функция (9) при  $k = 0,5$

и коэффициенте вариации нити по разрывному удлинению 10%. Результаты приведены в табл.1.

**Таблица 1. Влияние разрывных характеристик нити на коэффициенты использования прочности и разрывного удлинения**

Коэффициент вариации нити по разрывной нагрузке	Наименование характеристик пучка нитей	Коэффициент корреляции между разрывными нагрузкой и удлинением нити				
		-1	-0,5	0	0,5	1
10%	КИП	0,873	0,874	0,874	0,874	0,875
	КИУ	0,792	0,800	0,805	0,805	0,811
20%	КИП	0,874	0,873	0,874	0,875	0,877
	КИУ	0,784	0,792	0,800	0,811	0,823

Данные, полученные в результате расчета, подтверждают весьма слабую зависимость КИП и КИУ от коэффициента корреляции между разрывными нагрузкой и удлинением нити, а также от коэффициента вариации нити по разрывной нагрузке. Основным фактором является коэффициент вариации нити по разрывному удлинению. Это обстоятельство дает возможность составить справочную таблицу зависимости разрывных характеристик пучка из очень большого числа нитей от коэффициента  $K$  формы опорной кривой (9) нагрузка-удлинение нити и от коэффициента вариации нити по разрывной нагрузке. Расчеты можно производить по формуле (5) для независимых случайных величин разрывных нагрузки и удлинения. В качестве функции распределения целесообразно выбрать гамма-распределение, поскольку оно применимо только к положительным случайным величинам. При малых коэффициентах вариации оно близко к нормальному. Для использования материала в учебных целях в расчетах применялся Excel и встроенный в него язык программирования VBA. Результаты приведены в табл.2.

**Таблица 2. Влияние формы кривой нагрузка-удлинение и коэффициент вариации разрывного удлинения нити на разрывные характеристики пучка нитей**

Коэффициент $K$ , характеризующий зависимость нагрузки нити от удлинения	Коэффициент вариации разрывного удлинения нити, %				
	5	10	15	20	25
	Предельные коэффициенты использования прочности (числитель) и разрывного удлинения (знаменатель) нитей в пучке				
0,25	0,963	0,932	0,903	0,877	0,852
	0,873	0,780	0,702	0,637	0,580
0,5	0,933	0,880	0,835	0,794	0,758
	0,886	0,805	0,739	0,682	0,634
1	0,882	0,799	0,731	0,675	0,626
	0,899	0,831	0,778	0,733	0,696
1,25	0,859	0,764	0,690	0,629	0,577
	0,903	0,840	0,791	0,751	0,719
1,5	0,839	0,733	0,653	0,589	0,536
	0,907	0,848	0,802	0,767	0,737
2	0,800	0,679	0,591	0,523	0,468
	0,913	0,860	0,821	0,790	0,765

Как видно из табл.2, чем круче кривая нагрузка-удлинение в области точек разрыва (чем больше коэффициент  $K$ ), тем меньше как разрывное удлинение пучка, так и использование прочности составляющих его нитей. То же самое наблюдается при росте коэффициента вариации разрывного удлинения нити, что совершенно естественно.



### Список литературы

1. Винтер Ю.М., Монахов В.И., Байчоров Т.М., Гречухина М.Н. Прогнозирование прочности пучка нитей // Дизайн и технологии. 2015. №48(90). С. 47-51.
2. Винтер Ю.М., Монахов В.И., Гречухина М.Н. Оценка механических характеристик системы параллельных нитей // Сборник материалов Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2015)». Ч.2.- М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2015. С.266-269.
3. Винтер Ю.М.. Прогнозирование и оценка эффективности процессов смешивания в прядении.– Дис. ... докт. техн. наук. - М.: Костромской технологический институт, 1982. С.310-329.

УДК 677.017

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕТКАНЫХ ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ НЕСУЩИХ СЛОЕВ ОСНОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД INVESTIGATION OF MECHANICAL PROPERTIES OF NONWOVEN GEOTEXTILE MATERIALS FOR REINFORCEMENT OF CARRIED LAYERS OF FOUNDATION OF ROAD CLOTHES

**Юрий Степанович Шустов, Алла Вячеславовна Курденкова**  
**Yuri Stepanovich Shustov, Alla Vyacheslavovna Kurdenkova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: akurdenkova@yandex.ru)*

*Аннотация:* В работе изучено влияние эксплуатационных воздействий на механические свойства нетканых геотекстильных материалов для армирования несущих слоев основания дорожных одежд. Получены однофакторные модели зависимости свойств от длительности воздействия холода.

*Abstract:* The influence of operational influences on the mechanical properties of non-woven geotextile materials for reinforcing the bearing layers of the foundation of road clothes has been studied. Single-factor models of the dependence of properties on the duration of cold exposure are obtained.

*Ключевые слова:* нетканые материалы, механические свойства, разрывная нагрузка, разрывное удлинение, раздирающая нагрузка, воздействие пониженной температуры, однофакторная модель.

*Keywords:* Non-woven materials, mechanical properties, breaking load, breaking elongation, tearing load, low temperature effect, single-factor model.

Применение геосинтетических материалов в конструкциях дорожных одежд наиболее целесообразно в сложных грунтово-гидрологических условиях и на дорогах и улицах с тяжелым и интенсивным движением. В дорожных одеждах геосинтетические материалы целесообразно применять в качестве армирующих прослоек на контакте слоев из зернистых материалов, то есть на границе «щебень — песок» или «песок — грунт» земляного полотна.

В качестве геосинтетических прослоек в дорожных одеждах используются тканые и нетканые геотекстилы, плоские двуслойные георешетки, геосетки, объемные георешетки (геосоты), геокомпозитные материалы.

В качестве объектов исследования для данной работы были выбраны геотекстильные нетканые материалы, а именно нетканые иглопробивные полотна. Данные полотна применяются для дорожного строительства и благоустройства, выполняют функции армирования и дренирования земляного полотна [1-3].

Для исследования изменения физических свойств геотекстильных нетканых полотен были взяты 5 образцов. Структурные характеристики исследуемых нетканых материалов представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Структурные характеристики**

Наименование показателя	Образцы				
	M220	M310	M390	M200	M260
Состав образца	полиэфир 100 %	полиэфир 100 %	полиэфир 100 %	полиэфир 100 %	полиэфир 100 %
Толщина образца, мм	1,52	3,05	3,08	1,16	2,30
Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	220	310	390	200	260
Средняя плотность, мг/мм <sup>3</sup>	0,15	0,11	0,13	0,17	0,11
Объемное заполнение, %	21,7	16,0	18,7	24,2	16,7
Заполнение по массе, %	11,69	8,61	10,07	13,07	9,0
Объемная пористость, %	78,3	84,0	81,3	75,8	83,3
Общая пористость, %	88,3	91,38	89,92	86,92	91,0
Поверхностная обработка	–	–	–	Каландрирование	Каландрирование

Для того, чтобы иметь точную картину изменения основных эксплуатационных свойств нетканого полотна в период его работы в дорожной конструкции, нужно как можно более точно воспроизвести воздействие на материал различных агрессивных эксплуатационных факторов (химический фактор, воздействие солнечной радиации, воздействие процесса замораживания – оттаивания, комплексное воздействие). Нами были выбраны показатели механических свойств. В эту группу вошли: разрывная нагрузка полосы (по длине и ширине), разрывное удлинение (по длине и ширине), нагрузка при раздирании полотна по длине и ширине. Также в исследовательской работе был рассмотрен такой важный фактор как воздействие пониженной температуры на полотно.

Для оценки температурного воздействия образцы были подвергнуты влажной обработке. Они выдерживались в емкости с водой в течение 10 минут, после чего производили отжим. Воздействие холода осуществлялось путем выдерживания в морозильной камере при температуре – 18 °С в течение 6, 12, 18 месяцев.

Образцы подвергались однократному растяжению, а также раздиранию в сухом, влажном состоянии и после воздействия пониженной температуры на испытательной системе «Instron 4411». Определение разрывной нагрузки проводилось в соответствии с ГОСТ Р 53226-2008 [4]. Испытания проводились при скорости движения верхнего зажима 150 мм/мин. Разрывные характеристики, полученные при растяжении образцов до разрыва, представлены в табл. 2-3.

**Таблица 2. Разрывная нагрузка иглопробивных нетканых полотен различных воздействий, кН**

Вид воздействия	Наименование исследуемого полотна									
	M220		M310		M390		M200		M260	
	По длине	По ширине	По длине	По ширине	По длине	По ширине	По длине	По ширине	По длине	По ширине
Исходный образец	0,359	0,259	0,996	0,555	0,992	0,648	0,487	0,262	0,345	0,341
После воздействия воды	0,324	0,246	0,904	0,548	0,986	0,639	0,464	0,253	0,34	0,335
6 месяцев воздействия пониженной температуры	0,307	0,212	0,896	0,536	0,983	0,633	0,452	0,244	0,321	0,312
12 месяцев воздействия пониженной температуры	0,301	0,198	0,893	0,52	0,975	0,618	0,449	0,22	0,301	0,298
18 месяцев воздействия пониженной температуры	0,286	0,191	0,802	0,511	0,92	0,614	0,432	0,203	0,273	0,283

При оценке механических свойств нетканых полотен технического назначения также важным показателем является определение прочности полотна на раздирание. Процесс раздирающего характеризуется тем, что при нем растягивающие усилия концентрируются на малом участке образца.

Испытания проводились по ГОСТ Р 53226-2008 при скорости движения верхнего зажима 150 мм/мин на приборе Instron «4411». Для испытаний использовались образцы с одним продольным надрезом. Характеристики, полученные при раздирании исследуемых нетканых полотен, представлены в табл. 3.

**Таблица 3. Раздирающая нагрузка иглопробивных нетканых материалов после различных воздействий, кН**

Вид воздействия	Наименование исследуемого полотна									
	M220		M310		M390		M200		M260	
	По длине	По ширине	По длине	По ширине	По длине	По ширине	По длине	По ширине	По длине	По ширине
Исходный образец	0,134	0,144	0,182	0,162	0,164	0,152	0,11	0,101	0,163	0,161
После воздействия воды	0,121	0,126	0,177	0,154	0,161	0,121	0,104	0,097	0,158	0,153
6 месяцев воздействия пониженной температуры	0,116	0,111	0,171	0,136	0,148	0,119	0,098	0,069	0,153	0,144
12 месяцев воздействия пониженной температуры	0,113	0,1	0,163	0,124	0,131	0,115	0,063	0,038	0,142	0,134

18 месяцев воздействия пониженной температуры	0,097	0,083	0,156	0,119	0,129	0,109	0,052	0,036	0,136	0,121
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

По результатам проведенных испытаний можно сделать следующие выводы. После воздействия влаги происходит незначительное снижение прочности образцов. Наибольшей разрывной нагрузкой и разрывным удлинением по длине и ширине обладает образец с наибольшей поверхностной плотностью образец М390, наименьшей – М220. Для образцов с поверхностной обработкой наибольшее усилие до разрыва по длине и ширине необходимо образцу М200, наименьшее – образцу М260.

Анализируя результаты испытаний после воздействия пониженной температуры можно сделать вывод, что разрывная нагрузка образцов снижается, а разрывное удлинение увеличивается. Разрывная нагрузка и разрывное удлинение по ширине после воздействия пониженной температуры гораздо ниже, чем по длине. Данная тенденция прослеживается для всех испытуемых образцов. Наибольшей разрывной нагрузкой обладает образец М310, наименьшей – образец с поверхностной обработкой М260. Наибольшим разрывным удлинением по длине и ширине обладает образец М390, наименьшим – М220.

Анализируя результаты испытаний при раздирании по длине и ширине после воздействия влаги можно сделать вывод, что наименьшей раздирающей нагрузкой обладает образец с поверхностной обработкой М200, а наибольшей – образец без поверхностной обработки М310.

Наибольшей раздирающей нагрузкой по длине после воздействия пониженной температуры обладает образец М310, наименьшей – образец с поверхностной обработкой М200. Наибольшую раздирающую нагрузку по ширине имеет образец М310, наименьшую – М200

В работе получены зависимости механических свойств от длительности воздействия пониженной температуры. Выявлено, что разрывная и раздирающая нагрузка снижаются по линейному закону следующего вида

$$y = -ax + b,$$

где  $y$  - разрывная или раздирающая нагрузка, кН;  $x$  - длительность воздействия пониженной температуры, месяцы;  $a$ ,  $b$  – расчётные коэффициенты.

Изменение разрывного удлинения в зависимости от длительности воздействия пониженной температуры происходит также по линейному закону.

Таким образом, проведенное исследование показало, что после воздействия холода наилучшие показатели по разрывным характеристикам и раздирающей нагрузке, так же как и после воздействия влаги, как по длине, так и по ширине обладают образцы без поверхностной обработки М390 и М310, наихудшими образец с поверхностной обработкой М200.

#### Список литературы

1. *Кирюхин С.М., Шустов Ю.С.* Текстильное материаловедение. – М.: КолосС, 2010. 360 с.
2. *Давыдов А.Ф., Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Белкина С.Б.* Техническая экспертиза продукции текстильной и легкой промышленности: Учебное пособие. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 384 с.
3. *Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Плеханова С.В.* Текстильные материалы технического и специального назначения. – М.: МГТУ, 2012.
4. ГОСТ Р 53226-2008. Плотна нетканые. Методы определения прочности.

УДК 685.34.017

**ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ ПОДОШВ  
СОВРЕМЕННОЙ ОБУВИ**  
**TRIBOLOGICAL PROPERTIES OF SOLE MATERIALS OF MODERN SHOES**

**Александр Александрович Карпухин, Мария Борисовна Кузина,  
Алексей Игоревич Старков, Александр Иванович Копылов**  
**Alexander Alexandrovich Karpukhin, Maria Borisovna Kuzina,  
Alexey Igorevich Starkov, Alexander Ivanovich Kopylov**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: a.karpukhin@gmail.com)*

*Аннотация:* Рассмотрены трибологические свойства восьми обувных подошвенных материалов при движении по восьми опорным поверхностям, приведены результаты экспериментальных исследований силы трения покоя, коэффициента трения, коэффициента сцепления.

*Abstract:* Tribological properties in materials within eight shoe soles moving along eight support areas were considered; the results of experimental studies of the static friction, coefficient of friction, and coefficient of engagement are shown.

*Ключевые слова:* сила трения, сила трения покоя, коэффициент трения, коэффициент сцепления, подошвенная кожа, кожволон, полиуретан, ПВХ-пластикат, резина микропористая и резина монолитная, сополимер этилена с винилацетатом, дивинилстирольный термоэластопласт, асфальт, паркет, керамическая плитка, ламинат, линолеум, мраморная плита, стальной лист, стеклянная поверхность.

*Keywords:* friction force, static friction force, coefficient of friction, coefficient of engagement, sole leather, kozhvolon, polyurethane, PVC-plastic, microporous rubber and monolithic rubber, ethylene-vinyl acetate copolymer, divinyl styrene thermoplastic elastomer, asphalt, parquet, ceramic tile, laminate, linoleum, marble slab, steel sheet, glass surface

Обувь для современного человека является предметом повседневного потребления. Повышенные требования потребителей к качеству, комфорту и безопасности обуви определили постановку данного комплексного исследования по определению значений трибологических свойств современных подошвенных материалов. Второй причиной проведения работы явилось появление новых видов (например, сополимеры этилена с винилацетатом) и новых марок подошвенных материалов, кроме этого - новых опорных поверхностей (например, стеклянных полов).

Все подошвенные материалы – полимеры. Их свойства заинтересовали обувную промышленность по следующим причинам:

- низкое значение модуля деформации;
- низкое значение плотности;
- высокая остаточная прочность при многократном изгибе и сопротивлении разрыву;
- под воздействием неровностей контртела/опорных поверхностей отсутствуют сколы и порезы, происходит лишь деформирование;
- при воздействии высоких температур проявляется хорошая термостойкость, а при низких температурах – достаточная эластичность;

- стойкость к воздействию микроорганизмов, растворителей, щелочей, кислот, радиации, света, озона.

Для начала движения и для остановки перемещения человек использует физическое явление – трение. По различию физической природы происходящих процессов трение делят на внутреннее и внешнее. Внутреннее трение – процессы, происходящие в твердых, жидких и газообразных телах при их деформации и приводящие к необратимому рассеянию механической энергии. Внешнее трение – сопротивление относительному перемещению, возникающее между двумя телами в зонах соприкосновения поверхностей по касательным к ним и сопровождаемое диссипацией энергии.

Природа трения полимеров существенно отличается от природы трения других материалов. Молекулярный механизм трения полимеров, находящихся в высокоэластическом состоянии имеет свои особенности, связанные со структурой и поведением высокомолекулярных соединений: гибкие линейные или разветвлённые макромолекулы, иногда связанные в рыхлую пространственную сетку, находятся в постоянном интенсивном тепловом движении. Природа трения полимеров в высокоэластическом состоянии – молекулярно-кинетическая, связанная главным образом с механическими потерями в поверхностном мономолекулярном слое полимера [1].

Ассортимент материалов для низа обуви обширен. Для оценки трибологических свойств выбраны 8 подошвенных материалов и 8 опорных поверхностей, список которых представлен в табл. 1.

**Таблица 1. Ассортимент исследованных подошвенных материалов и опорных поверхностей**

Материалы низа обуви	Названия опорных поверхностей
Кожа подошвенная	Асфальт
Кожволон	Дерево: дубовый паркет
Полиуретан	Керамическая плитка
Пластикат поливинилхлорида	Ламинат
Резина микропористая	Линолеум
Резина монолитная	Мраморная плита
Сополимер этилена с винилацетатом	Стальной лист
Дивинилстирольный термоэластопласт	Стеклянная поверхность

ГОСТ 27674 [2] устанавливает следующие определения основных понятий:

**Внешнее трение** – явление сопротивления относительному перемещению, возникающему между двумя телами в зонах соприкосновения поверхностей по касательным к ним.

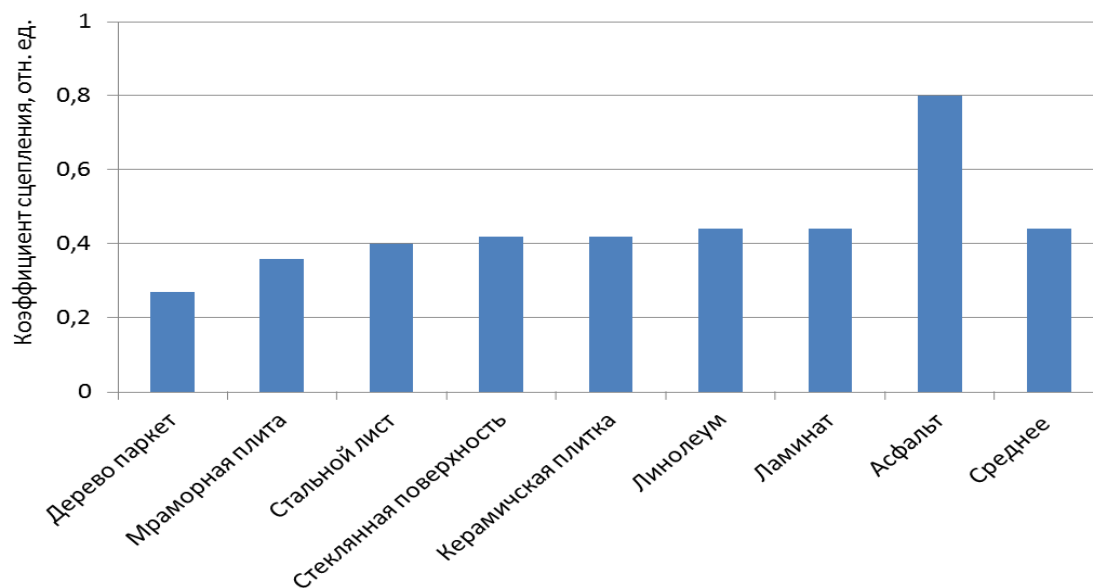
**Сила трения** – сила сопротивления при относительном перемещении одного тела по поверхности другого под действием внешней силы, тангенциально направленная к общей границе между этими телами;

**Наибольшая сила трения покоя** (сила трения покоя) – сила трения покоя, любое превышение которой ведёт к началу макросмещения;

**Коэффициент трения** - отношение силы трения двух тел к нормальной силе, прижимающей эти тела друг к другу;

**Коэффициент сцепления** – отношение наибольшей силы трения покоя двух тел к нормальной относительно поверхностей трения силе, прижимающей тела друг к другу.

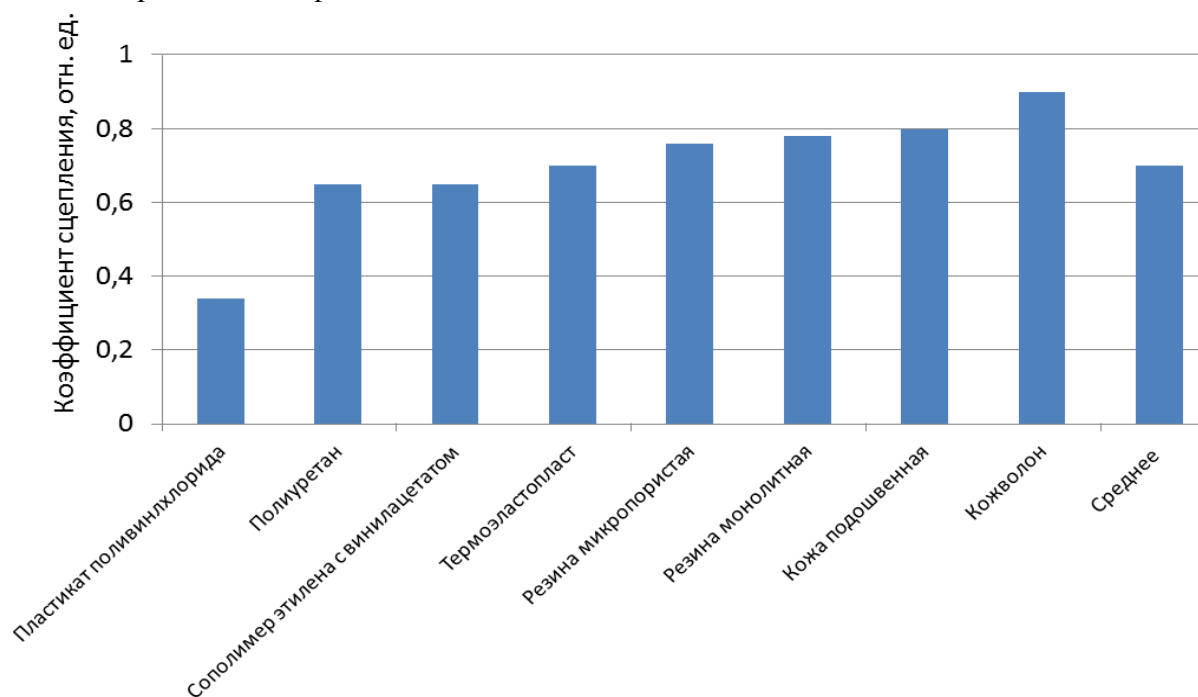
Методика проведения испытаний по определению трибологических свойств обувных материалов описана в [3,4]. Результаты проведённых испытаний представлены на рисунке 1.



**Рис. 1. Значение коoeffициента сцепления подошвенной кожи на различных опорных поверхностях**

Кожа в течение многих веков используется в качестве подошвенного материала. Среднее значение коoeffициента сцепления ( $\mu$ ) кожи по всем исследованным поверхностям составляет 0,44. Однако, на разных поверхностях значение коoeffициента сцепления кожи изменяется почти в три раза: от 0,27 на деревянном паркете до 0,80 на асфальте. Для пешехода опасен переход с одной поверхности на другую: например с мраморной плиты ( $\mu = 0,36$ ) или со стального листа ( $\mu = 0,40$ ) на асфальт ( $\mu = 0,80$ ). Разница в значениях коoeffициентов сцепления составляет 0,44 и 0,40 соответственно. Ещё более опасен, с точки зрения вероятности поскользнуться, первый шаг с асфальта на поверхность, имеющую значительно меньший коoeffициент сцепления: на стальной лист или мраморную плиту.

В данной статье на рис. 2 представлены результаты коoeffициента сцепления подошвенных материалов на асфальте.



**Рис. 2. Значение коoeffициента сцепления подошвенных материалов на асфальте**

Асфальт обладает высокими значениями коэффициента сцепления со всеми современными подошвенными материалами: среднее значение – 0,70. Исключением является ПВХ-пластикат ( $\mu = 0,34$ ). Причиной низкого значения  $\mu$  может быть пластификатор, который в большом количестве (в ПВХ-пластикатах количество пластификатора достигает 40 массовых частей на 100 массовых частей поливинилхлорида) содержится в композиции и имеет тенденцию мигрировать на поверхность образца.

В ходе исследования подтверждено: сила трения покоя больше силы трения. Расхождения между коэффициентом сцепления и коэффициентом трения представлены в табл. 2.

**Таблица 2. Расхождения между коэффициентами сцепления и трения**

	Асфальт	Дерево паркет	Керамическая плитка	Ламинат	Линолеум	Мраморная плита	Стальной лист	Стеклопанель	Среднее значение для материала
Кожа подошвенная	0,37	0,12	0,10	0,11	0,10	0,08	0,08	0,09	0,13
Кожволон	0,43	0,11	0,11	0,10	0,10	0,07	0,08	0,08	0,14
Полиуретан	0,36	0,19	0,12	0,16	0,19	0,18	0,09	0,11	0,18
Пластикат поливинилхлорида	0,08	0,17	0,12	0,17	0,09	0,22	0,18	0,14	0,15
Резина микропористая	0,16	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
Резина монолитная	0,14	0,09	0,08	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Сополимер этилена с винилацетатом	0,14	0,08	0,08	0,09	0,10	0,07	0,07	0,09	0,09
Термоэластопласт	0,14	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06	0,09	0,09	0,09
Среднее значение для опорной поверхности	0,23	0,12	0,10	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10	-

Под действием теплового движения цепи полимеров непрерывно изменяют свою конформацию, а те из них, которые выходят на поверхность полимера, могут сцепляться с твердой поверхностью контртела. Участки макромолекул находятся в контакте с твердой поверхностью ограниченное время, а затем совершают перескок в новое место контакта, преодолевая молекулярные силы сцепления с твердой поверхностью. Если тангенциальная сила равна нулю, то цепи находятся в ненапряженном состоянии и перескоки цепей по всем направлениям поверхности равновероятны. Если тангенциальная сила отлична от нуля, то вероятность перескоков в направлении тангенциальной силы максимальна и минимальна в противоположных направлениях. При установившемся скольжении тангенциальная сила равна направленной в противоположную сторону силе трения [1].

Расхождения между коэффициентами сцепления и трения объясняется явлением деформирования подошвенного материала. Все исследованные опорные поверхности были гладкими, поэтому расхождения в коэффициентах приблизительно одинаковы ( $\mu$  в интервале от 0,10 до 0,12). Исключением является асфальт ( $\mu = 0,23$ ). На преодоление неровностей в асфальте затрачивается сила, что вызывает увеличение коэффициента сцепления более чем в два раза относительно ровных опорных поверхностей.

Потребитель по причине отсутствия необходимой информации не может, да и не должен, задумываться над вопросом выбора материала подошвы – это задача обувщиков.

Конструкторы и технологи обувного производства, обладая полученной в проведенном исследовании информацией о численных значениях коэффициентов трения обувных мате-



риалов, имеют возможность объективно подбирать материалы низа обуви и конструировать рисунок ходовой поверхности, обеспечивая безопасное и комфортное движение человека, как в быту, так и на работе.

#### Список литературы

1. Трение-полимер. В кн. Большая Энциклопедия Нефти и Газа, [Электронный ресурс], 2016. // <http://www.ngpedia.ru/id523717p1.html>.
2. ГОСТ 27674 «Трение, изнашивание и смазка. Термины и определения». - М.: Издательство стандартов, 1992. 22 с.
3. Старков А.И., Копылов А.И. Трибологические показатели в стандартах лёгкой промышленности // Стандарты и качество. 2016. №5 (947). С. 43.
4. Старков А.И., Копылов А.И., Матвеев К.А. Оценка физико-механических и технологических свойств поливинилхлоридных смол при производстве мягких искусственных кож в условиях импортозамещения // Дизайн и технологии. 2016. № 55 (97). С. 52-59.

УДК 677.017

### ВЛИЯНИЕ СТИРОК НА СВОЙСТВА ТКАНЕЙ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ РАБОТНИКОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ EFFECT OF WASHES ON TISSUE PROPERTIES FOR OVERALL WORKERS OF OIL REFINING PLANTS

Галина Михайловна Чернышева, Давыдов Александр Федорович  
Galina Mihailovna Chernysheva, Davidov Alexander Fedorovich

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: chgalina2013@mail.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрено влияние стирок на некоторые свойства тканей для спецодежды работников нефтеперерабатывающих заводов, приведены результаты исследования свойств тканей.

*Abstract:* The influence of washing on some properties of fabrics for overalls of workers of oil refineries is considered, results of research of properties of fabrics

*Ключевые слова:* впитывающая способность, стирка, прочность ткани.

*Keywords:* absorbency, washing, strength of fabric

Для пошива спецодежды используются натуральные ткани, сотканые из хлопка, льна и шерсти. Натуральные ткани обладают неоспоримыми качествами, придающими комфортные ощущения при контакте с человеческим телом. Такие качества как мягкость, отличная дышащая способность, замечательная впитывающая способность нашли широкое применение в изготовлении спецодежды. Но наряду с преимуществами специальная одежда из натуральных тканей имеет ряд существенных недостатков, таких как большая усадка при стирке, недостаточная прочность и значительная сминаемость. Поэтому, в настоящее время, большое распространение получили смесовые ткани.

В результате эксплуатации спецодежда подвергается различным видам загрязнений. Стирка, чистка - неперемные условия пользования спецодеждой, так как это не только повышает оздоровительный эффект, но также способствует сохранению и удлинению сроков пользования ею. Соблюдение специально разработанных рекомендаций по стирке, чистке и сушке позволяет сохранять защитные свойства спецодежды [1, 2].

Объектами исследования в работе являются ткани для спецодежды работников нефтеперерабатывающих заводов. Характеристики тканей представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Характеристики исследуемых тканей**

№ п/п	Наименование ткани	Сырьевой состав, %			Страна производитель
		хлопок	полиэфир	нейлон	
1	Грета	70	30	-	Россия
2	Лидер	35	65	-	Россия
3	Восход	-	100	-	Россия
4	Banwer 235	88	-	12	США

Образцы исследуемых тканей подвергались многочисленным стиркам бытовым порошком. После стирок и сушки определялись такие свойства тканей как: усадка, прочность, стойкость к истиранию, воздухопроницаемость и устойчивость окраски.

В табл. 2 приведены результаты испытаний.

**Таблица 2. Результаты исследований тканей после стирок**

Наименование показателя	Ткань 1		Ткань 2		Ткань 3		Ткань 4	
	основа	уток	основа	уток	основа	уток	основа	уток
<b>Исходные образцы</b>								
Изменение линейных размеров после стирки, %	-		-		-		-	
Стойкость к истиранию, циклы	18578		13146		15400		7076	
Разрывная нагрузка, Н	1130,0	749,3	955,0	890,0	942,7	639,7	967,1	997,3
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$	30,5		51,0		79,1		36,7	
Устойчивость окраски к стиркам, баллы	5		4-3		4		5	
<b>После 25 стирок</b>								
Изменение линейных размеров после стирки, %	- 3,0	- 2,1	-1,0	0,5	-1,5	1,0	-5,0	0,5
Стойкость к истиранию, циклы	17562		10186		14985		6920	
Разрывная нагрузка, Н	1072,0	687,2	937,5	832,5	845,2	582,2	890,6	732,9
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$	29,1		51,2		81,7		31,2	
Устойчивость окраски к стиркам, баллы	4		3-4		3-4		4-5	
<b>После 50 стирок</b>								
Изменение линейных размеров после стирки, %	-4,0	-0,8	-1,5	0,5	-1,0	1,0	-2,8	-1,2
Стойкость к истиранию, циклы	16234		9132		13982		6012	
Разрывная нагрузка, Н	966,2	496,4	814,3	709,3	722,0	459,0	681,9	429,3
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$	26,1		53,0		84,5		28,6	
Устойчивость окраски к стиркам, баллы	3-4		3-2		2		3-4	

Можно отметить, что у всех тканей в процессе мокрой обработки происходит усадка. Однако у тканей 1 и 4 происходит наиболее интенсивное уменьшение линейных размеров в процессе многократных стирок, в то время как у тканей 2 и 3 изменения незначительны. Различие в поведении тканей после мокрых обработок связано со структурными характеристиками и наличием всевозможных пропиток, степень интенсивности нанесения которых может быть различна [3].

Также следует отметить, что после воздействия стирок происходит процесс износа тканей, а именно: увеличивается ворсистость, происходит незначительная деформация переплетений и набухание хлопковых волокон.

После пятидесяти стирок образцы тканей становятся не пригодными к использованию по колористическому оформлению.

#### Список литературы

1. Давыдов А.Ф. Российский рынок рабочей одежды // Рабочая одежда. 2010. №4. С.12.
2. Юрцев О.О. Оценка изменения свойств тканей, предназначенных для специальной одежды работников нефтеперерабатывающего комплекса, в процессе эксплуатации. Дис. работа канд. техн. наук. М.: ИГТУ им. А.Н. Косыгина, 2012. 50 с.
3. Чернышева Г.М., Давыдов А.Ф., Чернышев М.В. Влияние стирок на изменение стойкости к действию нефтепродуктов на спецодежду // Материалы докл. Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности». Витебск: ВГТУ, 2014. С. 461.

УДК 677.017

## ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ PROBLEMS OF ESTIMATION AND QUALITY CONTROL OF TEXTILE MATERIALS

**Сергей Михайлович Кирюхин, Светлана Владиславовна Плеханова,  
Елена Борисовна Демократова  
Sergey Mikhailovich Kiryuhin, Svetlana Vladislavovna Plekhanova,  
Elena Borisovna Demokratova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: Lisa-xumuk1@yandex.ru, edemokratova@yandex.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрены некоторые актуальные проблемы в области оценки и контроля качества текстильных материалов. Предложены современные методы решения задач по этапам оценки качества текстильных материалов, формальному и вероятностному методам контроля и оценки качества.

*Abstract:* Some actual problems in the field of evaluation and quality control of textile materials are considered. Modern methods of solving problems on the stages of assessing the quality of textile materials, formal and probabilistic methods of control and quality assessment are proposed.

*Ключевые слова:* качество, оценка качества, контроль качества, текстильные материалы.

*Keywords:* quality, quality assurance, quality control, textile materials.

Качество текстильных материалов, как и любой другой продукции, носит сложный комплексный характер и оказывает разнообразное влияние на различные стороны жизнедеятельности человека [1].

Оценка и контроль качества должны обеспечивать получение своевременной и объективной информации, на основе которой могут приниматься экономические, технические, социологические и другие решения, существенно влияющие на их эффективность.

Проблема (от гр. *probleme* – задача, задание) – теоретический или (и) практический вопрос, требующий разрешения. Принципиальным является то, что полностью разрешить проблему, особенно в области качества, до конца невозможно. Проблема по большинству сложных вопросов остается постоянной, но задачи, вытекающие из нее, могут и должны решаться по мере проявления их актуальности.

Представляет определенный теоретический и практический интерес обсуждение некоторых задач и путей их решения на современном уровне развития методов оценки и контроля качества текстильных материалов.

*Оценка качества* обычно включает следующие последовательно выполняемые этапы работ:

1. Выбор определяющих показателей качества (ОПК).
2. Разработка методов количественного измерения ОПК.
3. Определение базовых значений – норм выбранных ОПК.
4. Сравнение фактических значений ОПК с базовыми.

По каждому из этих этапов решаются определенные задачи, которые в полной мере относятся к проблеме оценки качества текстильных материалов. Рассмотрим некоторые из них и современные методы их решения.

*Выбор ОПК* – первый и наиболее ответственный этап оценки качества, т.к. его результаты определяют всю последующую работу. Проблема на данном этапе заключается в обоснованности и количестве выбранных ОПК. В настоящее время для решения задач, вытекающих из данной проблемы, применяются различные методы системного анализа, математической теории игр, кластерный анализ, методы теории вероятностей и математической статистики, экономический анализ, специально проводимые экспериментальные исследования и т.п.

Можно сказать, что из данной проблемы выбора ОПК уже вырастает другая проблема – выбор метода выбора ОПК. Для решения этой задачи в теоретическом плане представляется целесообразным дальнейшее развитие этих методов и сравнение их эффективности как по полученным результатам, так и по затратам на их реализацию. В практической работе, когда обсуждаются вопросы о том, по каким показателям следует оценивать качество продукции – текстильных материалов, между поставщиком (изготовителем) и заказчиком (потребителем), решающим должно быть мнение последнего, которое и необходимо отражать в договорах на поставку продукции. Конечно, решение потребителя (заказчика) по выбору ОПК зависит от его компетентности по качеству оцениваемой продукции и полностью является сферой его ответственности. В помощь решения этой задачи целесообразно иметь рекомендуемую номенклатуру ОПК для определенных видов продукции – текстильных материалов. В отличие от стандартов серии ГОСТ 4., такая номенклатура ОПК не должна иметь разделение на общие и специализированные показатели, носить строго рекомендательный характер, и для каждого показателя должны быть указаны коэффициенты весомости (значимости). Последнее позволит более осознанно подходить к выбору ОПК и при необходимости реализовать «квалиметрический подход» к оценке качества, т.е. проводить подсчет комплексных показателей качества. Такие рекомендации по выбору ОПК для различных видов текстильных материалов целесообразно постоянно разрабатывать и регулярно пересматривать.

*Методы количественного измерения ОПК* текстильных материалов должны быть жестко регламентированы и постоянно совершенствоваться. Проблема оценки качества на данном этапе заключается, прежде всего, в их инструментальном и метрологическом обеспечении. Отечественные машиностроение и приборостроение, к сожалению, никогда не уделяли должного внимания техническим средствам измерения показателей качества текстильных материалов. Трудно ожидать, что в обозримом будущем это положение может существенно

измениться. Поэтому решение этой задачи на современном этапе возможно только путем создания крупных межрегиональных и региональных лабораторий, оснащенных современным испытательным оборудованием, со штатом, укомплектованным квалифицированными специалистами. Реально это может быть сделано только при активном участии государства в этой работе. Такие испытательные центры могут быть созданы на базе крупных аккредитованных лабораторий существующих органов по сертификации текстильных материалов. При этом необходимо свести к минимуму коммерческую составляющую работы. В современных условиях сделать это трудно. Но только такой подход позволит получить достоверную информацию о качестве текстильных материалов.

Другой трудно решаемой проблемой на данном этапе оценки качества текстильных материалов, особенно готовой продукции бытового назначения, является разработка методов измерения эстетических показателей качества, которые, как правило, обязательно входят в список ОПК. Существующая система оценки художественно-колористического оформления путем назначения определенных баллов носит субъективный характер и крайне несовершенна. А разработка технических (инструментальных) методов измерения этих показателей качества текстильных изделий и материалов пока кажется невыполнимой. В то же время вся история развития текстильного материаловедения состоит из разработки методов измерения когда-то органолептически измеряемых показателей. Последним примером этого является разработка технических средств измерения тактильных показателей качества – туше и других.

*Базовые значения ОПК* текстильных материалов непосредственно влияют на оценку их качества. Занижены базовые значения ОПК – и оценка качества будет занижена, и наоборот. Считают, что базовые значения ОПК должны быть оптимальными. Понятие оптимальности значения показателя качества определяется соотношением эффективности от эксплуатации (потребления) продукции и затратами на достижение ее показателей качества. Оценить и то и другое для текстильных материалов является проблематичным. Сделать это корректно очень сложно. Поэтому приходится прибегать к условным интегральным показателям, наиболее простым вариантом которых является отношение фактического значения показателя к стоимости или себестоимости единицы продукции. Из этого соотношения можно определить базовое значение ОПК, но оно в значительной мере будет условным. Другое дело, когда за базовое значение принимают установленные нормы ОПК. Расчет норм по фактическим статистическим данным или на основе требований потребителей является довольно простой технической задачей. Причем последнее всегда является предпочтительным, т.к. должно действовать простое правило: «требования потребителя – закон для изготовителя». Существенным недостатком норм показателей качества текстильных материалов в действующих стандартах является то, что непонятно, каким образом они связаны со стоимостью продукции. Правда, этот недостаток частично компенсируется рекомендательным характером большинства этих норм. Проблема здесь состоит в том, чтобы разработать механизм изменения норм стандарта в зависимости от стоимости продукции или наоборот. В современных условиях, когда дефицита в продукции текстильной промышленности практически не существует, известное выражение «цена определяет качество» следует изменить на «качество определяет цену».

При сравнительной оценке качества различных вариантов одноименной продукции – текстильных материалов, выбор базовых значений ОПК не является проблематичным. Можно пользоваться простым правилом: для позитивного показателя это минимальное значение из представленных вариантов, а для негативного показателя – максимальное. Или можно брать среднее значение показателей сравниваемых вариантов продукции. Можно выбрать и любое другое базовое значение ОПК, используя при этом определенную аргументацию.

*Сравнение фактических значений ОПК с базовыми* – заключительный этап оценки качества. Это может быть сделано дифференциальным, комплексным или смешанным метода-

ми, носить формальный или вероятностный характер. Эти методы достаточно хорошо отрабатаны и широко применяются, за исключением последнего, при оценке качества текстильных материалов в теоретических исследованиях и практической работе. Проблемными, как кажется, здесь остаются два вопроса. Первый – дальнейшее сокращение числа показателей, используемых при оценке качества без существенной потери ее эффективности. И второй – широкое использование и совершенствование вероятностной оценки качества текстильных материалов. Для решения первой задачи можно использовать простое правило: из выбранных ОПК использовать при оценке качества только те, которые имеют наибольшую весомость (значимость), составляющую в сумме не менее 0,75 или близкое к этому значение.

Вероятностные методы оценки качества близки к тем, которые используют при контроле качества. Поэтому возникающие проблемы их широкого применения для текстильных материалов рассмотрим ниже.

*Контроль качества* – это проверка степени соответствия продукции установленным требованиям. Для текстильных материалов эти требования могут быть весьма разнообразными и установлены в документации различного характера и уровня. Ограничимся нормами физико-механических показателей качества текстильных материалов, установленными в стандартах.

Методика контроля качества может быть достаточно сложной, но на заключительном этапе она аналогична оценке качества, т.е. фактические значения сравнивают с нормами – базовыми значениями контролируемого показателя. Так как показатели качества текстильных материалов носят статистический характер, т.е. подвержены определенной изменчивости, то фактические значения контролируемого или оцениваемого показателя получают в результате нескольких измерений проб или образцов, взятых в выборку из генеральной совокупности – контролируемой или оцениваемой партии материала. По результатам этих измерений обычно подсчитывают среднее  $\bar{x}_в$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma_в$ .

*Формальный метод* контроля и оценки качества заключается в простом сравнении  $\bar{x}_в$  с нормой  $H_x$  или базовым значением  $P_6$  показателя  $x$ . Формальным такой подход называют потому, что в этом случае контролируется или оценивается лишь небольшая часть материала, взятая в выборку. Качество же всей партии остается неизвестным. По существу это не контроль, а фикция! Ошибка при таком контроле может составлять 50 и более процентов, т.е. неверно оценивается каждая вторая контролируемая партия материала. Финансовые потери при этом может нести как поставщик (изготовитель), так и заказчик (потребитель) продукции. Тем не менее, такой метод широко применяется для контроля и оценки качества текстильных материалов, в том числе и при сертификации, существенно снижая ее целесообразность и эффективность.

*Вероятностный метод* контроля и оценки качества заключается в том, что по результатам испытания выборки определяют значение контролируемого показателя в генеральной совокупности – партии  $\bar{x}_г$  и сравнивают его с  $H_x$  или  $P_6$ . В этом случае контролируется или оценивается вся партия материала. Безусловно, такому методу следует отдавать предпочтение при контроле и оценке качества текстильных материалов. Проблема решения этого вопроса носит скорее психологический характер, т.к. технические задачи применения вероятностных методов контроля и оценки качества практически решены. Наиболее простым методом вероятностного контроля и оценки является сравнение среднего генеральной совокупности – партии  $\bar{x}_г$  с установленной нормой  $H_x$ .

Значение  $\bar{x}_г$  определяют по выборочным  $\bar{x}_в$  и  $\sigma_в$ . Формула реализации такого метода имеет вид для позитивного (+) и негативного (-) показателя  $x$ :

$$\frac{x_g(+)-H_x^-}{\sigma_x} = U_{p=1-\alpha} \text{ и } \frac{H_x^- - x_g(+)}{\sigma_x} = U_{p=1-\alpha},$$

где  $U$  – квантиль нормального закона распределения, который находится по специальным таблицам;  $p$  – вероятность приемки при контроле качества партии или вероятность соответствия среднего оцениваемого показателя базовому значению – норме;  $\alpha$  – риск поставщика при контроле качества или ошибка первого рода при оценке качества, есть наибольшая вероятность принятия неправильного решения.

По величине  $p$  и  $\alpha$  можно определить вероятность браковки партии  $q$  или вероятность несоответствия  $\bar{x}_r$  установленной норме  $H_x^-$  – базовому значению, а также риск потребителя  $\beta$  или ошибку второго рода при оценке качества:  $q=1-p$ ;  $\beta=1-\alpha$ . Значения этих величин также могут учитываться при принятии решения при контроле и оценке качества.

Контроль по  $\bar{x}_r$  имеет один существенный недостаток. Он дает как бы результат «средней температуры по больнице», т.к. не позволяет оценить соответствие или несоответствие отдельных единиц продукции установленной норме  $H_x^-$ . Поэтому в принятой – годной партии может оказаться 50 и больше процентов единиц продукции, несоответствующих установленным требованиям.

Для решения этой задачи при вероятностном контроле вводятся дополнительные понятия: уровень или число дефектных единиц продукции в партии, при которых она принимается,  $q_n$  и при которых она бракуется  $q_b$ . Планы такого контроля даны в ряде отечественных и международных стандартов. Например, ГОСТ 20736 «Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Планы контроля» и ГОСТ 16493 «Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Случай недопустимости дефектных изделий в выборке». На основе этих стандартов с учетом особенностей продукции текстильной промышленности разработан ГОСТ 21768 «Ткани и штучного изделия военного ассортимента. Правила приемки». Методы контроля этого стандарта с определенной модификацией могут быть использованы практически для всех видов текстильных материалов, начиная от волокон и заканчивая готовыми текстильными изделиями различного ассортимента [2].

Психологическую задачу проблемы широкого использования вероятностных методов оценки и контроля качества текстильных материалов можно попробовать решить в два этапа. На первом ограничиться применением наиболее простого вероятностного метода сравнения  $\bar{x}_r$  с  $H_x^-$  с использованием  $p$ ,  $q$ ,  $\alpha$  и  $\beta$  лишь для одного-двух наиболее значимых ОПК. На втором этапе применять эти методы с использованием ГОСТ 21768 или ГОСТ 20736 и ГОСТ 16493. Эффективность практики использования вероятностных методов контроля и оценки качества текстильных материалов, возможно, будет способствовать их широкому внедрению.

Рассмотренные задачи далеко не исчерпывают всю проблему оценки и контроля качества текстильных материалов, но представляются наиболее актуальными в настоящее время.

#### Список литературы

1. *Кирюхин С.М., Шустов Ю.С.* Текстильное материаловедение. – М.: КолосС, 2011. 360 с.
2. *Кирюхин С.М., Соловьев А.Н.* Контроль и управление качеством текстильных материалов. – М.: Легкая индустрия, 1977. 310 с.  
УДК 685.34.035.51

УДК 67

**ИССЛЕДОВАНИЕ АНИЗОТРОПИИ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ КОЖ  
ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ НЕРАЗРУШАЮЩИМ МЕТОДОМ  
RESEARCH OF ANISOTROPY OF DEFORMATION LEATHER'S PROPERTIES  
FOR FOOTWEAR UPPER BY NON-DESTRUCTIVE METHOD**

**Станислав Павлович Рыков, Дмитрий Георгиевич Петропавловский  
Stanislav Pavlovich Rykov, Dmitry Georgievich Petropavlovskiy**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: spr-mgudt@yandex.ru)*

*Аннотация:* Статья посвящена исследованию анизотропии физико-механических свойств кож для верха обуви на разных топографических участках и в производственной партии неразрушающим методом.

*Abstract:* There is research of anisotropy of physicomachanical properties of leather for footwear upper on different topographical areas and in industrial batch by not demanding destruction of a material method in the article.

*Ключевые слова:* кожа для верха обуви, топографические участки, производственная партия, анизотропия свойств, коэффициент равномерности, неразрушающий метод.

*Keywords:* leather for footwear upper, topographical areas, industrial batch, anisotropy of properties, uniformity factor, nondestructive method.

Известно, что неоднородность деформационных свойств, проявляемая в разных направлениях (анизотропия), на топографических участках натуральной кожи, а также в разных кожах одной производственной партии и в партиях, усложняет процесс изготовления обуви. Раскрой деталей из натуральных кож требует соблюдения правил их ориентации в направлении наименьшей тягучести кожи, режимы формования верха обуви определяются поведением материала заготовки, от свойств которого в значительной мере зависит формоустойчивость кожаной обуви при эксплуатации.

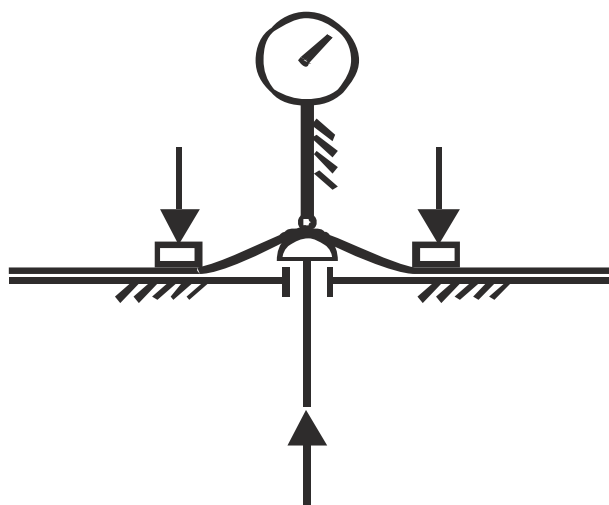
Стандартный метод физико-механических испытаний предусматривает отбор проб кож в «стандартной точке» на чепраке в направлениях вдоль и поперек хребта [1]. Однако для исследования анизотропии свойств других участков кожи, таких как воротки, полы, а также исследования больших производственных партий кож необходимо вырезание и испытание большого количества образцов, что неоправданно затратно.

Авторами проведены исследования анизотропии деформационных свойств кож хромового дубления неразрушающим методом [2] как на разных топографических участках одной кожи, так и на выборке кож из одной производственной партии. В механическом приборе [3] зажимами в двух точках последовательно в разных направлениях закреплялся выбранный участок целой кожи с рабочей зоной 100 мм, который растягивался небольшой нагрузкой (3 Н) при последовательном перемещении зажимов по окружности с шагом 15°, и измерялся прогиб участка (рис. 1). Измерив стрелу прогиба, по предложенной формуле [4] можно рассчитать относительную деформацию (%) и жёсткость (Н) материала при растяжении.

Для исследования анизотропии свойств **на топографических участках** были выбраны несколько кож (полукожник, выросток) различной толщины, площади и отделки лицевой поверхности. Число участков, занявших определённую топографическую зону на кожах разной площади, составило от 11 до 17. Полученные данные по всем участкам кож занесены в таб-



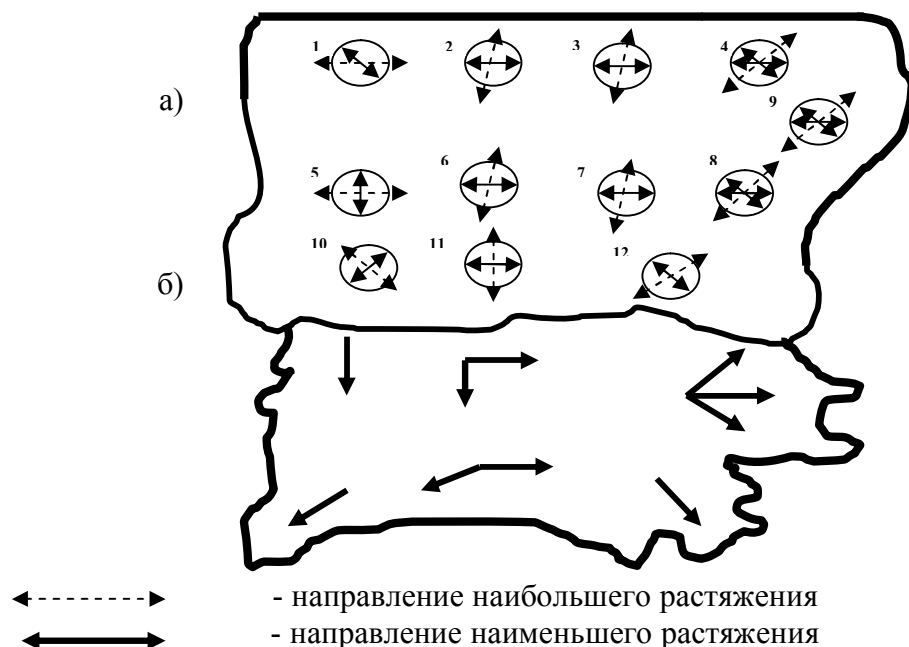
лицы, составившие объёмную базу данных. По установленным экстремальным прогибам рассчитаны значения коэффициента равномерности  $K_p = H_{\min} / H_{\max}$ , характеризующего степень анизотропии участка кожи.



**Рис. 1. Схема растяжения участка кожи неразрушающим методом**

Выявлено, что для всех участков испытанных кож (рис. 2, а) направления экстремальных удлинений в целом соответствуют известной схеме направлений наименьшей тягучести кож для верха обуви (рис. 2, б).

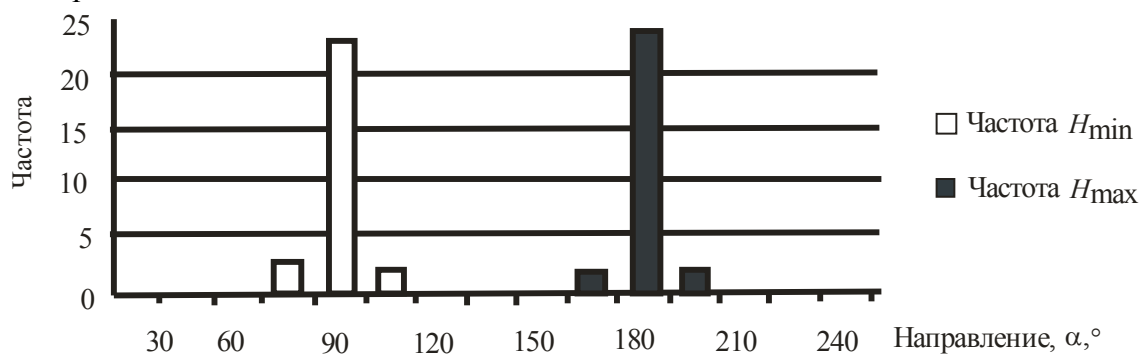
Значения коэффициента равномерности  $K_p$  составили в чепрачной части кож 0,89–0,96, а на периферийных участках – от 0,70 до 0,88.



**Рис. 2. Направления экстремальных удлинений на топографических участках кожи для верха обуви**

Для исследования анизотропии свойств кож в **производственной партии** была взята выборка объемом 28 штук из партии 450 эластичных кож бычины хромового дубления толщиной 1,2 – 1,4 мм, каждая из которых испытана в зоне «стандартной точки».

В выборке кож (рис. 3) отчетливо проявились основные направления анизотропии: для  $H_{\min}$  -  $\alpha = 90^\circ$ , для  $H_{\max}$  -  $\alpha = 0^\circ$ . Ни в одной коже направление экстремального прогиба не отклонилось от  $90^\circ$  или  $0^\circ$  более чем на  $\pm 15^\circ$ , что еще раз подтверждает стабильность анизотропии свойств натуральных кож, определяемой особенностями волокнистой структуры материала. Величина коэффициента равномерности  $K_p$  в выборке кож колеблется от 0,90 до 0,94, что также отражает небольшую, но явную анизотропию деформационных свойств в зоне «стандартной точки» кож.



**Рис. 3. Гистограммы распределения минимального  $H_{\min}$  и максимального  $H_{\max}$  прогибов по направлениям  $\alpha$ ,  $^\circ$**

Авторами учтено, что испытания незначительными нагрузками, не приводящими к разрушению и даже повреждению материала, могут отразиться на достоверности результатов. Равенство значений замеров во всех направлениях может ошибочно объясняться нечувствительностью метода, а неравенство значений – не анизотропией материала, а ошибкой измерений. Это обстоятельство вызвало необходимость проведения статистической обработки и вероятностного анализа полученных результатов испытаний кож, выбранных из производственной партии:

- установлено нормальное распределение значений ( $H$ , мм) и близкое к нормальному распределение направлений ( $\alpha$ ,  $^\circ$ ) экстремальных прогибов;
- с помощью критерия Стьюдента установлена достоверность разности средних значений минимального и максимального прогибов, что подтверждает чувствительность неразрушающего метода;
- установлена репрезентативность выборки объемом 28 проб, из чего следует, что выявленные закономерности анизотропии жесткости при растяжении достоверно присущи всей генеральной совокупности, т.е. производственной партии кож для верха обуви.

В целом полученные результаты согласуются с известными сведениями об анизотропии кожи, а предложенный метод может применяться для установления, проверки и уточнения данных о свойствах кож, не требуя вырезания образцов и расхода материала.

#### Список литературы

1. ГОСТ 938.0 – 75. Кожа. Правила приемки. Методы отбора проб. [Текст]. – Введен 1977–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 2003.
2. А.с. 1101736 СССР, МКИ G 01 N 33/44. Способ измерения анизотропии жесткости при растяжении кожи для верха обуви / Г.П. Булатов, С.П. Рыков. (СССР). – № 3564821/28–12; заявл. 24.11.82; опубл. 07.07.84, Бюл. № 25.
3. Булатов Г.П., Рыков С.П. Прибор для измерения анизотропии жесткости при растяжении кожи для верха обуви. // Сборник научных трудов МТИЛП «Конструирование и технология изделий из кожи». – М.: МТИЛП, 1990. С. 15–18.
4. Жихарев А.П., Краснов Б.Я., Петропавловский Д.Г. Практикум по материаловедению. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. С. 264–268.

УДК 658.5; 658.012.2

**ФОРМИРОВАНИЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА  
ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ДОРОЖНОМ  
СТРОИТЕЛЬСТВЕ**  
**FORMATION OF STANDARD AND LEGAL BASE FOR PRODUCTION  
OF GEO-TEKSTILNYH OF THE MATERIALS USED IN ROAD CONSTRUCTION**

**Наталья Александровна Грузинцева, Борис Николаевич Гусев,  
Надежда Валентиновна Целовальникова**  
**Natalya Aleksandrovna Gruzintseva, Boris Nikolaevich Gusev,  
Nadezhda Valentinovna Tselovalnikova**

*Ивановский государственный политехнический университет Россия, Иваново*  
*Ivanovo State Polytechnical University, Russia, Ivanovo*  
*(e-mail: gruzincevan@mail.ru, mtsm@ivgpu.com, i\_archstr@ivgpu.com)*

*Аннотация:* Рассмотрена нормативно-правовая база для производства геотекстильных материалов, применяемых в дорожном строительстве. Представленная база основана на использовании федеральных, отраслевых и ведомственных нормативных документов на всех ключевых стадиях применения геотекстильных материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог.

*Abstract:* The standard and legal base for production of the geotextile materials applied in road constructions is considered. The presented base is based on use of federal, industry and departmental normative documents at all key stages of use of geotextile materials at construction and repair of highways.

*Ключевые слова:* геотекстильные материалы, дорожное строительство, нормативно-правовая база, стандарт организации.

*Keywords:* geotextile materials, road construction, standard and legal base, standard of the organization.

В современных экономических условиях дорожно-строительные организации идут по пути использования инновационных строительных материалов. Наиболее востребованными являются геосинтетические материалы и, в частности, геотекстильные материалы.

Геотекстильный материал (ГТМ) – это материал из синтетических или природных полимеров, неорганических веществ, получаемый по текстильной технологии, контактирующий с грунтом или другими средами, применяемый в строительстве [1]. Из-за своих уникальных свойств ГТМ нашли широкое применение в дорожном строительстве, а именно они позволяют уменьшить расход традиционных строительных материалов и изделий из них (песка, щебня, гравия, бетона) икратно увеличить срок службы дорожной одежды.

Следует отметить, что в последнее время государство, в рамках реализации программы по импортозамещению, все больше внимания уделяет отечественным промышленным предприятиям, производящим инновационную продукцию. При выпуске данного вида материалов предприятиям необходимо искать новые пути, направленные на производство высококачественной и экономичной, а, следовательно, конкурентоспособной продукции.

В целях реализации поставленных перед предприятиями задач необходима правовая поддержка на федеральном и отраслевом уровнях. В качестве примера, для промышленных предприятий, производящих ГТМ для дорожного строительства была разработана матрица нормативно-правовой базы, которая охватывает основные стадии использования ГТМ (см. таблицу).

**Таблица. Матрица нормативно-правовой базы при производстве и использовании геотекстильных материалов в дорожном строительстве**

Стадия Нормы	Эффективность строительства автомобильных до- рог	Качество организации и конкурентоспособно- сти производственных систем	Методы и средства мониторинга технологических процессов
Федеральные нормативные документы	Федеральный закон №257 от 08.11.2007 г. «Об автомобиль- ных дорогах и о до- рожной деятельно- сти в Российской Федерации» [2]; ГОСТ Р 55028- 2012. Дороги авто- мобильные общего пользования. Мате- риалы геосинтети- ческие для дорож- ного строительства. Классификация, термины и опреде- ления [3]	ГОСТ Р ИСО 9000 - 2008. Системы ме- неджмента качества. Основные положения и словарь [4]; ГОСТ Р ИСО 9004- 2010. Менеджмент для достижения устойчиво- го успеха организации. Подход на основе ме- неджмента качества [5]; ГОСТ Р ИСО 9000- 2015. Система менедж- мента качества. Основ- ные положения и сло- варь [6]; ГОСТ Р ИСО 9001- 2015. Система менедж- мента качества. Требо- вания [7]	ГОСТ Р 53225-2008. Мате- риалы геотекстильные. Термины и определения [8]; ГОСТ Р 50277-92. Мате- риалы геотекстильные. Метод определения по- верхностной плотности [9]; ГОСТ Р 52608-2006. Мате- риалы геотекстильные. Метод определения во- пронцаемости [10]; ГОСТ Р 50276-92. Мате- риалы геотекстильные. Метод определения тол- щины при определенных давлениях [11]; ГОСТ Р 53226-2008. По- лотна нетканые. Методы определения прочности [12]; ГОСТ Р 53238-2008. Мате- риалы геотекстильные. Метод определения харак- теристики пор [13]
Отраслевые методические дорожные документы	ОДМ 218.5.003- 2010. Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ре- монте автомобиль- ных дорог [14];	Не существует	ОДМ 218.2.046-2014. Ре- комендации по выбору и контролю качества геосин- тетических материалов, применяемых в дорожном строительстве [16];
	ОДМ 218.5.005- 2010. Отраслевой дорожный методи- ческий документ. Классификация, термины, определе- ния геосинтетиче- ских материалов применительно к дорожному хозяй- ству [15]		ОДМ 218.5.006-2010. Ре- комендации по методикам испытаний геосинтетиче- ских материалов в зависи- мости от области их при- менения в дорожной от- расли [17]
Ведомственные строительные	Не существует	Не существует	ВСН 6-90. Правила диаг- ностики и оценки состоя-

нормы и правила			ния автомобильных дорог [18]; ВСН 30-96. Инструкция по технологии строительства внутриквартальных дорог с применением материала Дорнит [19]; ТР 128-01. Технические рекомендации по технологии строительства дорог с применением Дорнита и других геотекстильных материалов и геосеток [20]; СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги [21]; СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги [22]
-----------------	--	--	--

Анализируя представленную матрицу, можно сделать вывод, что не на всех стадиях разработаны соответствующие нормативно-правовые документы различного уровня. В частности, на стадии эффективности строительства автомобильных дорог отсутствуют ведомственные строительные нормы и правила; на стадии работ по качеству организации и конкурентоспособности производственных систем отсутствуют отраслевые и ведомственные нормативные документы. В целях минимизации отсутствующих нормативно-правовых документов могут быть разработаны стандарты организации для соответствующей стадии использования ГТМ. Например, в работе [23] для промышленного предприятия ООО "НИПРОМ-ТЕКС" (г. Железногорск, Курская область), производящего геотекстильный материал торговой марки "Геоманит" для дорожного строительства, для стадии "качество организации и конкурентоспособности производственных систем" разработан проект стандарта организации "Нетканый геотекстильный материал. Методика оценки качества".

#### Список литературы

1. ОДМ 218.5.005-2010. Отраслевой дорожный методический документ. Классификация, термины, определения геосинтетических материалов применительно к дорожному хозяйству.
2. Федеральный закон №257 от 08.11.2007 г. «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации».
3. ГОСТ Р 55028-2012. Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Классификация, термины и определения.
4. ГОСТ Р ИСО 9000 - 2008. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
5. ГОСТ Р ИСО 9004-2010. Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества.
6. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь.
7. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования.
8. ГОСТ Р 53225-2008. Материалы геотекстильные. Термины и определения.
9. ГОСТ Р 50277-92. Материалы геотекстильные. Метод определения поверхностной плотности.
10. ГОСТ Р 52608-2006. Материалы геотекстильные. Методы определения водопроницаемости.

11. ГОСТ Р 50276-92. Материалы геотекстильные. Метод определения толщины при определенных давлениях.
12. ГОСТ Р 53226-2008. Полотна нетканые. Методы определения прочности.
13. ГОСТ Р 53238-2008. Материалы геотекстильные. Метод определения характеристики пор.
14. ОДМ 218.5.003-2010. Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог.
15. ОДМ 218.5.005-2010. Отраслевой дорожный методический документ. Классификация, термины, определения геосинтетических материалов применительно к дорожному хозяйству.
16. ОДМ 218.2.046-2014. Рекомендации по выбору и контролю качества геосинтетических материалов, применяемых в дорожном строительстве.
17. ОДМ 218.5.006-2010. Рекомендации по методикам испытаний геосинтетических материалов в зависимости от области их применения в дорожной отрасли.
18. ВСН 6-90. Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог.
19. ВСН 30-96. Инструкция по технологии строительства внутриквартальных дорог с применением материала Дорнит.
20. ТР 128-01. Технические рекомендации по технологии строительства дорог с применением Дорнита и других геотекстильных материалов и геосеток.
21. СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги.
22. СП 34.13330.2012. Свод правил. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85.
23. Грузинцева Н.А. Методологическое обеспечение организации производства геотекстильных материалов для дорожного строительства. Дис. ... д-р техн. наук. Иваново: ИВ-ГПУ, 2017. 336 с.

УДК 677.017

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ  
ПОВЕРХНОСТЬЮ ДЛЯ ПОЛОТЕНЕЧНЫХ ТКАНЕЙ  
THE DEVELOPMENT OF METHODS OF DETERMINATION OF WATER  
ABSORPTION SURFACE FOR TOWELLING FABRICS**

**Елена Борисовна Демократова  
Elena Borisovna Demokratova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: edemokratova@yandex.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрены факторы, оказывающие влияние на водопоглощение тканей поверхностью. Выбраны оптимальные значения параметров испытания. Показана целесообразность проведения испытаний по предложенной методике.

*Abstract:* Influencing the absorption of the tissue surface factors are examined. The optimum values of the test parameters are selected. The expediency of testing by the proposed method is shown.

*Ключевые слова:* водопоглощение поверхностью; полотенежные ткани; воспроизводимость.

*Keywords:* water surface; towelling cloth; reproducibility.

Водопоглощение поверхностью является значимым показателем качества полотенец-ных тканей, т.к. особенности использования данного материала предполагают не погружение образца в воду по ГОСТ 3816 [1], а именно прикосновение ткани к мокрой поверхности. Из имеющихся данных о процессе впитывания текстильными материалами воды [2] следует, что возможны расхождения между результатами определения водопоглощения по ГОСТ 3816 и способностью ткани впитывать воду с мокрой поверхности.

В настоящее время не существует стандартной методики определения водопоглощения поверхности. Именно ее разработка является целью данной работы.

Общая схема испытания заключалась в следующем. Пробы исследуемых тканей помещались на увлажненную ткань, которую называли водовыделяющим материалом, и прижимались к ней подготовленным грузом. По истечении заранее выбранного времени контакта пробы взвешивались. Водопоглощение рассчитывалось по формуле ГОСТ 3816.

В работе была поставлена задача найти такие параметры испытания, чтобы его проведение позволяла выполнить следующие условия:

1. Результаты испытаний должны адекватно характеризовать способность исследуемых тканей впитывать влагу с увлажнением каждого.
2. По результатам испытаний отдельные ткани должны достаточно существенно отличаться друг от друга.
3. Результаты испытаний должны характеризовать большим разбросом.
4. При единичном измерении параметра испытания не должно наблюдаться большого изменения водопоглощения поверхностью, иначе даже небольшие ошибки лаборанта при проведении испытаний резко снизят воспроизводимость.

В работе было принято решение изучить следующие параметры:

- вид водовыделяющей ткани;
- степень увлажнения водовыделяющей ткани;
- время контакта;
- давление на пробу;
- размер пробы.

Для выполнения следующей задачи для каждого выше указанного параметра определяли его оптимальное значение. Оптимальным считать такое значение, при котором наиболее полно выполнялись указанные выше условия.

В качестве объектов исследования были выбраны полотенецные ткани, характеристика которых представлена в табл. 1.

**Таблица 1. Основные характеристики исследуемых тканей**

№ варианта ткани	Переплетение	Наименование, артикул	Страна-производитель	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>
1	махровое	симпл_1	Китай	239
2	махровое	125	Россия	306
3	махровое	toweltime	Турция	392
4	махровое	симпл_1_33	Китай	236
5	махровое	911	Китай	365
6	махровое	Guten Morgen	Германия	469
7	вафельное	11-57	Россия	228
8	вафельное	402	Россия	209
9	вафельное	С 84-ТИ	Россия	188
10	комбинированное	ТП 8073	Россия	147
11	вафельное	С 47-ЮА	Россия	201
12	комбинированное	С 937 ШВ	Россия	177

Для того чтобы определить, насколько хорошо разные ткани впитывают воду в условиях эксплуатации, была проведена потребительская оценка. Для этого эксперт смачивал руки в воде, встряхивал их и прикладывал к полотенечной ткани, постепенно увеличивая силу нажима. При оценке учитывались как полнота обсушивания кожи, так и величина необходимого для этого усилия. Баллы выставлялись по 10-балльной шкале.

Руководствуясь эмпирическими соображениями и литературными данными, в качестве водовыделяющих были выбраны следующие материалы: дубленая натуральная кожа; шерстяное сукно; шерстяная костюмная ткань; бязь; ткань из полиэфирных комплексных нитей (4 варианта, различающихся поверхностной плотностью и переплетением). При анализе результатов испытаний установлено, что значения водопоглощения, полученные при использовании в качестве водовыделяющего материала натуральной кожи, сукна или ткани атласного переплетения, плохо согласуются с потребительской оценкой. При использовании бязи практически не наблюдалось различий между водопоглощением разных полотенечных тканей. Среди всех остальных материалов наименьшие значения коэффициентов вариации были получены для полиэфирной ткани полотняного переплетения поверхностной плотностью  $200\text{г/м}^2$ . Именно этот материал следует считать оптимальным вариантом водовыделяющей ткани.

В целом, с увеличением увлажнения вспомогательной ткани водопоглощение исследуемых образцов повышается, что не нуждается в объяснениях. Коэффициент вариации при этом снижается, что можно объяснить неравномерным распределением влаги по вспомогательной ткани при ее небольшом количестве.

Для всех исследуемых полотенечных тканей были сделаны следующие наблюдения. Наименьший коэффициент вариации получен на участках, соответствующих водопоглощению поверхностью от 40% до 70%. Наилучшим образом водопоглощение соответствует потребительской оценке на участке от 60% до 90%. На этом же участке от 60% до 90% наблюдается наиболее заметное отличие друг от друга разных тканей по результатам определения водопоглощения. Подводя итоги сказанному, можно сделать вывод, что оптимальным значением увлажнения водовыделяющей ткани является величина 70%.

Для установления оптимального значения давления на ткань было экспериментально определено давление, которое обычно оказывают на ткань при вытирании рук. Для этого использовался органолептический метод. Экспертам предлагалось определить массу гирь, оказывающую такое же давление на кожу, как и при эксплуатации полотенца. Одновременно с помощью копировальной бумаги определялась площадь контакта. Установлено, что обычно потребитель сдавливает полотенце с силой, соответствующей  $2,5\text{ г/см}^2$  для однослойных тканей и  $3,5\text{ г/см}^2$  – для махровых тканей.

После соответствующих экспериментальных уточнений было установлено, что целесообразно проводить испытания при давлении  $4\text{ г/см}^2$  для однослойных и  $3\text{ г/см}^2$  – для махровых тканей. Именно при этом давлении наблюдаются достаточно низкие значения коэффициента вариации по водопоглощению, и в то же время – хорошая согласованность результатов с потребительской оценкой.

Было отмечено, что с увеличением времени контакта водопоглощение всех тканей, по очевидным причинам, возрастает. Малые значения коэффициента вариации получены при времени контакта около 3 минут и более. При времени контакта свыше 3 минут (для однослойных тканей) и 10 минут (для махровых тканей) результаты определения водопоглощения соответствуют данным потребительской оценки. Существенные различия между отдельными вариантами ткани наблюдаются при времени контакта 3 – 20 минут. Учитывая необходимость проведения испытания в короткие сроки, оптимальным значением времени контакта является 3 минут для однослойных тканей и 10 минут – для махровых тканей.

Опытным путем было установлено, что при испытании пробы малых размеров из-за осыпания краев площадь пробы может существенно меняться, а при испытании проб боль-



шой площади технически трудно обеспечить равномерное давление на пробу. Это приводит к большим значениям коэффициента вариации по водопоглощению. Поэтому было принято решение считать оптимальным размер проб 6,5×6,5 см для однослойных тканей и 8×8 см – для махровых тканей.

Расчетным путем было установлено, что при испытании 5 элементарных проб для однослойных тканей и 10 – для махровых тканей относительная ошибка испытания составляет 5%.

Для проверки целесообразности выбранных значений параметров, т.е. для оценки воспроизводимости, были проведены два испытания всех тканей по одному и тому же режиму, при указанных выше значениях параметров испытания, но с интервалом в 2 дня. По полученным данным рассчитывались относительная погрешность и критерий Стьюдента. Результаты представлены в табл. 2.

**Таблица 2. Сравнение результатов двух повторных определений водопоглощения**

№ варианта ткани	Водопоглощение, %		Относительная ошибка, %	Критерий Стьюдента
	первое испытание	второе испытание		
1	15,5	15,6	2,1	0,2
2	9,9	9,4	3,5	1,6
3	7,9	6,7	2,1	3,1
4	15,7	17,4	3,2	1,6
5	9,0	7,2	2,6	2,2
6	7,5	6,7	2,1	1,9
7	30,5	30,1	1,2	0,2
8	21,4	20,4	1,9	2,9
9	18,5	18,2	2,9	1,4
10	15,8	18,0	2,7	1,7
11	13,3	12,6	1,5	1,1
12	18,0	19,0	3,9	1,9

Учитывая объем выборки, для тканей вариантов 1 – 6 табличное значение критерия Стьюдента составляет 2,3, а для тканей вариантов 7 – 12 – 3,2 [3]. Отсюда можно сделать вывод, что ни для одной ткани не обнаружено существенных расхождений между результатами первого и второго испытаний. Кроме того, относительная ошибка испытания имеет приемлемую величину.

Из данных табл. 2 следует, что водопоглощение поверхностью махровых тканей меньше, чем аналогичная характеристика однослойных тканей. Интересно, что для махровых тканей высокие значения водопоглощения поверхностью характерны для тканей с низкой поверхностной плотностью, а для однослойных тканей – наоборот. Это можно объяснить особенностями отделки и характером поверхности тканей, т.к. полученные значения водопоглощения в целом согласуются с потребительской оценкой.

В заключение статьи следует отметить, что выбранные значения параметров испытания обеспечивают хорошую воспроизводимость и могут быть рекомендованы для определения водопоглощения поверхностью.

#### Список литературы

1. ГОСТ 3816 – 81. Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств.
2. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н., Кобляков А.И. Текстильное материаловедение. Ч.2. - М.: Легпромбытиздат, 1989.
3. Шустов Ю.С. Метрология. - М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2012.

УДК 621. 798.2: 539.232

**МОДИФИКАЦИЯ УПАКОВОЧНЫХ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА  
ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ  
MODIFICATION OF PACKING FILMS ON THE BASIS OF POLYETHYLENE  
OF HIGH DENSITY**

**Наталья Сергеевна Егина\*, Елена Викторовна Черных\*\*,  
Татьяна Александровна Дмитриенко\*  
Natalya Sergeyevna Egina\*, Elena Viktorovna Chernykh\*\*,  
Tatyana Aleksandrovna Dmitriyenko\***

*\*Новосибирский технологический институт (филиал) РГУ им. А. Н. Косыгина, Россия,  
Новосибирск*

*\*NTI (branch) The Kosygin State University of Russia, Novosibirsk  
(e-mail: : 2231053@mail.ru, dmitrienkot@mail.ru)*

*\*\* Новосибирский химико-технологический колледж) им. Д.И. Менделеева, Россия,  
Новосибирск*

*\*\*Novosibirsk Chemical and Technological College) of D. I. Mendeleev, Russia, Novosibirsk  
(e-mail: razmakhnina50@mail.ru)*

*Аннотация:* Для проведения испытаний в производственных условиях АО «Эффект» методом рукавной экструзии были получены упаковочные пленки на основе полиэтилена высокой плотности (ПВП) разных марок с варьируемым содержанием модифицирующих агентов - линейного полиэтилена низкой плотности (ЛПНП) и других компонентов. Полученные образцы испытывали в научно-исследовательском центре «Модифицированные полимеры» на разрывной машине Tinius Olsen H25KT. Установлено, что введение в состав упаковочных пленок на основе ПВП марки 7000 15% ЛПНП марки 0320, 1,5% суперконцентрата красителя фирмы «Баско» синего цвета и 5% мела улучшает физико-механические свойства и повышает их однородность.

*Abstract:* For carrying out tests under production conditions by JSC Effekt by method of hose extrusion has received packing films on the basis of the polyethylene of high density (PHD) of different brands with the varied keeping of the modifying agents - the linear polyethylene of low density (LPLD) and other components. The received samples were tested in The Modified Polymers research center by explosive Tinius Olsen H25KT car. It is established that introduction to structure of packing films on the basis of PVP of brand 7000 15 of % of LPNP of brand 0320, 1,5 of % of a superconcentrate of dye of Basco of blue color and 5% of chalk improves physicomachanical properties and increases their uniformity.

*Ключевые слова:* упаковочные пленки, марки полиэтилена, модифицирующие добавки, физико-механические свойства, анизотропия.

*Keywords:* packaging film grade polyethylene, builders, mechanical properties, anisotropy.

Рынок диктует новые требования, которые побуждают производителей постоянно заниматься поиском способов модификации выпускаемой продукции, в том числе, упаковочных пленок на основе полиэтилена высокой плотности (ПВП).

Целью работы явилась модификация упаковочных плёнок на основе ПВП для расширения их ассортимента путём введения в их состав различных добавок.

Для исследования были выбраны упаковочные плёнки на основе ПВП с добавлением модифицирующих агентов - линейного полиэтилена низкой плотности (ЛПНП) и других компонентов. Основные преимущества ЛПНП по сравнению с другими полиэтиленами - вы-

сокая химическая стойкость, лучшие эксплуатационные свойства при низких и высоких температурах, в частности, он характеризуется более высокими значениями относительного удлинения при разрыве и прочности при растяжении. Плёнки, содержащие ЛПНП, проявляют большую стойкость к проколу и раздиру, большую устойчивость к растрескиванию и лучший блеск поверхности по сравнению с ПВХ. ЛПНП применяется практически во всех областях производства плёнки, как в чистом виде, так и в различных смесях с полиэтиленом низкой или высокой плотности.

Для проведения испытаний были взяты упаковочные плёнки марки Н, полученные методом рукавной экструзии, в производственных условиях АО «Эффект». Упаковочные плёнки изготовлены в соответствии с требованиями НТД [1] по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке. Исследуемые пленки не имели трещин, запрессованных складок, разрывов и отверстий.

Физико-механические свойства плёнок в данной работе определяли следующими показателями: толщиной, пределом текучести, прочностью при растяжении, прочностью при разрыве, относительным удлинением при разрыве, модулем упругости (табл. 1,2).

Для испытания использовали не менее пяти образцов каждого материала в двух направлениях. Образцы кондиционировали не менее 16 ч по ГОСТ 12423-66 при температуре  $(23\pm 2)^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $(50\pm 5)\%$ , затем из плёнок были вырублены на прессе образцы размером  $15\times 150$  мм в продольном и поперечном направлениях. Испытания проводились по НТД [2,3] в научно-исследовательском центре «Модифицированные полимеры» на разрывной машине Tinius Olsen H25KT.

Для исследования влияния рецептурного состава композиции на физико-механические свойства упаковочных плёнок были выбраны два варианта исследуемых материалов со следующим рецептурным составом:

#### Вариант №1

- плёнка на основе ПВХ марки 7000 (100%);
- плёнка на основе ПВХ марки 7000 с добавкой ЛПНП марки 0320 (5%);
- плёнка на основе ПВХ марки 293-285Д (100%);
- плёнка на основе ПВХ марки 293-285Д с добавкой ЛПНП марки 0320 (5%).

#### Вариант №2

- плёнка на основе ПВХ марки 7000 (100%);
- плёнка на основе ПВХ марки 7000 с добавкой ЛПНП марки 0320 (5%);
- плёнка на основе ПВХ марки 7000 с добавкой ЛПНП марки 0320 (15%), суперконцентрат красителя фирмы «Баско» синего цвета (1,5%) и мела (5%).

Все плёнки получены методом экструзии с раздувом при следующих условиях: температура пластикации в экструдере по зонам составляла  $140 - 180^\circ\text{C}$ , в формующей головке -  $180^\circ\text{C}$ . Толщина полученных плёнок была одинаковой и составила 0,06 мм.

Первоначально исследовали плёнки, полученные на основе ПВХ без добавок. Анализ данных показал, что прочность при растяжении всех немодифицированных плёнок соответствует требованиям НТД [1] и даже превышает их. В частности, нормативное значение прочности при растяжении в продольном направлении для полиэтиленовых плёнок марки Н должно составлять не менее 14,7 МПа, а у опытных образцов этот показатель соответствует 35,7 МПа, а в поперечном - при норме 13,7 МПа фактическое значение составляет у плёнок на основе ПВХ марки 7000 - 123 МПа. Нормативное значение относительного удлинения в продольном направлении у этих пленок должно быть не менее 200%, но оно выше и составило 543%, зато в поперечном оно мало и составляет всего 68,3% при норме 300%. У плёнок на основе ПВХ марки 293-285 отмечена неоднородность свойств в продольном и поперечном направлениях. Значения модуля упругости и предела текучести указывают на наличие неоднородности всех указанных плёнок (таблица 1).

По варианту № 1 проводили сравнительный анализ физико-механических свойств плё-

нок, полученных на основе ПВП марок 7000 и 293-285 и их смеси с ЛПНП марки 0320. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Как видно из данных табл. 1, введение ЛПНП в рецептуру плёнки на основе ПВП марки 7000 значительно повышает прочность при растяжении и разрыве в продольном и снижает её в поперечном направлении, а так же приводит к снижению модуля упругости, как в продольном, так и поперечном направлениях, несколько повышая предел текучести в продольном направлении, снижая его в поперечном.

**Таблица 1. Влияние смеси исходных марок ПВП с ЛПНП**

Марка	Предел текучести, МПа		Прочность при растяжении, МПа		Прочность при разрыве, МПа		Относительное удлинение при разрыве, %		Модуль упругости, МПа	
	Продол.	Поперечн.	Продол.	Поперечн.	Продол.	Поперечн.	Продол.	Поперечн.	Продол.	Поперечн.
ПВП7000	25,5	77,7	35,7	123	35,5	62,8	543	68,3	183	2060
ПВП 7000+ЛПНП 0320	39,4	21,5	63,4	63,4	51,1	15,9	204	313	978	960
ПВП 293-285	52,2	32,0	86,0	35,1	64,7	30,3	158	405	300	1070
ПВП 293-285 +ЛПНП 0320	52,5	33,3	86,9	41,7	80,9	40,9	144	714	290	1450

В то же время, данные табл.1 свидетельствуют, что введение ЛПНП в состав полиэтиленовых плёнок явно уменьшает разброс значений показателей их свойств в продольном и поперечном направлениях (особенно при использовании ПВП марки 7000), что, вероятно, объясняется снижением анизотропии пленок. Но в целом, измеренные показатели свойств плёнок имеют стандартные значения. Причем, введение ЛПНП в композицию на основе ПВП марки 7000 признано более целесообразным, чем в композицию на основе ПВП 293-285, т. к. эти плёнки отличаются большей однородностью. Использование ЛПНП в рецептуре плёнок на основе ПВП марки 293-285 влияет на анализируемые физико-механические показатели в меньшей степени. Можно отметить лишь некоторое повышение прочности при разрыве, что, возможно, обусловлено более узким молекулярно-массовым распределением этого полимера.

По варианту №2 проводили сравнительный анализ физико-механических свойств плёнок на основе исходного полимера ПВП марки 7000, композиции его с ЛПНП и с добавлением суперконцентрата красителя фирмы «Баско» синего цвета и наполнителя (мела). В табл. 2 представлены результаты испытаний образцов плёнок.

**Таблица 2. Влияние добавок на свойства плёнок**

Марка	Предел текучести, МПа		Прочность при растяжении, МПа		Прочность при разрыве, МПа		Относительное удлинение при разрыве, %		Модуль упругости, МПа	
	Продол.	Поперечн.	Продол.	Поперечн.	Продол.	Поперечн.	Продол.	Поперечн.	Продол.	Поперечн.
ПВП 7000	25,5	77,7	35,7	123	35,5	62,8	543	68,3	1183	2060
ПВП 7000+ЛПНП	39,4	21,5	63,4	63,4	51,1	15,9	204	313	978	960

0320										
ПВП 7000+ЛПНП 0320 15%+ 1,5% краситель+5 % мел	39,0	26,9	57,2	31,7	50,7	29,9	262	490	1090	1100

Как видно из данных таблицы 2, введение суперконцентрата красителя фирмы «Баско» синего цвета и наполнителя (мела) приводит к снижению прочности при растяжении в продольном и в поперечном направлениях, по сравнению с композицией на основе смеси полимеров, что вполне закономерно [4].

При этом прочность плёнок при разрыве практически не изменяется в продольном направлении, а в поперечном падает. Относительное удлинение при разрыве в поперечном направлении растёт, а в продольном падает. Несколько выравнивается разброс значений модуля упругости и предела текучести. Но в целом, при одновременном введении всех трёх модифицирующих добавок в полиэтиленовую плёнку, сохраняется стандартность показателей её свойств и их относительная однородность.

В производственных условиях бывает сложно добиться получения плёнок, однородных в двух направлениях, из-за нарушения баланса между степенью раздува и степенью продольной вытяжки рукава получаемой плёнки. В результате возникает анизотропия структуры формируемой плёнки и, как следствие, склонность её к усадке и короблению. Возможность корректировать однородность структуры плёнок посредством рецептурных факторов представляет определенный практический интерес.

Анализ экспериментальных данных выявил важную тенденцию: введение в рецептуру исследуемых плёнок ЛПНП приводит к уменьшению разброса значений показателей физико-механических свойств в продольном и поперечном направлениях. Однако, выборка не так велика, чтобы сделать однозначный вывод о снижении анизотропии полиэтиленовых плёнок в присутствии ЛПНП. В дальнейшем, имеет смысл проследить влияние ЛПНП на однородность плёнок.

В заключении следует отметить, что модификация упаковочных плёнок из ПВП добавкой 15% ЛПНП, 1,5% суперконцентрата красителя фирмы «Баско» синего цвета и 5% мела позволяет получить стандартные плёнки и уменьшает разброс значений показателей свойств в продольном и поперечном направлениях, обеспечивая повышение их однородности и, как следствие, стабилизацию их физико-механических свойств в процессе эксплуатации.

#### Список литературы

1. ГОСТ 10354-82. Плёнка полиэтиленовая. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2007. 23 с.
2. ГОСТ 11262-80 Пластмассы. Метод испытания на растяжение. - М.: Госком. СССР по стандартам, 1986. 16 с.
3. ГОСТ 9550-81 Пластмассы. Метод определения модуля упругости. - М.: Госком. СССР по стандартам, 2000. 8 с.
4. Производство изделий из полимерных материалов /В.К. Крыжановский, М.А. Кербер, В.В. Бурлов, А.Д. Пониматченко; под общей редакцией В. К. Крыжановского. СПб.: Профессия, 2008. 460 с.

УДК 684.4:620.2

## ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ МЯГКОЙ МЕБЕЛИ ESTIMATION OF CONSUMER PROPERTIES OF UPHOLSTERED FURNITURE

Елена Николаевна Власова  
Elena Nikolaevna Vlasova

*Ивановский государственный политехнический университет, Россия, Иваново  
Ivanovo State Polytechnical University, Russia, Ivanovo  
(e-mail: vlasovaen-ivanovo@mail.ru)*

*Аннотация:* В статье проанализированы потребительские свойства мебели для сидения и лежания. Проведено ранжирование 13 показателей качества диванов. Выявлены значимые показатели. Экспертным методом с помощью балльных шкал оценены потребительские свойства мягкой мебели на примере 10 диванов.

*Abstract:* In the article the analysis of consumer properties of furniture for sitting and lying. Pro-Vedeno ranking of 13 indicators of quality sofas. Identified meaningful indicators. Expert method with the use of mark scales evaluated consumer properties of upholstered furniture with the 10 sofas.

*Ключевые слова:* потребительские свойства, мебель, шкала оценки показателей, градации.

*Keywords:* consumer properties, furniture, scale of evaluation indicators, grades.

Потребительские свойства обуславливают пригодность товаров удовлетворять определенные потребности человека и проявляются в процессе эксплуатации. В совокупности потребительские свойства составляют качество товаров. Структура потребительских свойств представляет собой комплексные и единичные свойства, разделенные на уровни по правилам иерархии. Потребительские свойства часто оцениваются через показатели качества, набор которых уточняется в зависимости от назначения и функций товаров [1].

В рамках оценки потребительских свойств мягкой мебели было исследовано 10 диванов, представленных в одном из мебельных магазинов г. Иваново. Ценовой диапазон - от 15 до 35 тыс. руб. Модели отличаются по используемым материалам, дизайну, механизмам трансформации и размерам. На все диваны распространяется гарантия 18 месяцев.

Для оценки качества мягкой мебели важно обоснованно выбрать комплекс показателей качества. После предварительного анализа свойств мягкой мебели были выбраны показатели, их характеризующие:  $x_1$  - размер спального места;  $x_2$  - многофункциональность;  $x_3$  - трансформируемость;  $x_4$  - воздухопроницаемость материала;  $x_5$  - габаритный размер;  $x_6$  - состав материалов;  $x_7$  - очищаемость;  $x_8$  - форма изделия;  $x_9$  - внешний вид;  $x_{10}$  - поверхностная плотность обивочного материала;  $x_{11}$  - истираемость обивочного материала по плоскости;  $x_{12}$  - устойчивость окраски материала к сухому трению;  $x_{13}$  - наличие съемных чехлов.

Коэффициенты весомости для выбранных показателей определялись с помощью экспертной оценки. Самому важному критерию давался ранг 1, наименее важному – ранг 13. В ранжировании показателей участвовали 7 экспертов. Для определения согласованности экспертных оценок использовался коэффициент конкордации. Для нашего случая  $W = 0,955$ , следовательно, имеется значимая согласованность ранговых оценок [1].

Далее рассчитывались коэффициенты весомости ( $m_i$ ) показателей:  $m_1=0,077$ ;  $m_2=0,036$ ;  $m_3 = 0,127$ ;  $m_4 = 0,048$ ;  $m_5 = 0,070$ ;  $m_6 = 0,225$ ;  $m_7=0,037$ ;  $m_8 =0,073$ ;  $m_9 = 0,121$ ;  $m_{10}=0,038$ ;  $m_{11} = 0,063$ ;  $m_{12} = 0,052$ ;  $m_{13} = 0,032$ . Существенно значимыми считаются те показатели, для которых выполняется условие:  $m_i > m_{cp}$ ;  $m_{cp} = 1/13 = 0,077$ .

Таким образом, расчет коэффициентов весомости позволил выявить следующие значимые показатели:  $x_1$  - размер спального места,  $x_3$  – трансформируемость,  $x_6$  – состав материалов,  $x_9$  – внешний вид. Далее произведен пересчет коэффициентов весомости для четырех существенно значимых показателей:  $m'_1 = 0,14$ ;  $m'_3 = 0,23$ ;  $m'_6 = 0,41$ ;  $m'_9 = 0,22$ .

Оценка потребительских свойств 10 диванов проводится по четырем наиболее значимым показателям. Перед расчетом комплексного показателя качества единичные показатели переводились в относительные. В качестве базового значения принималось максимальное для позитивного или минимальное значение для негативного показателя для оцениваемых образцов.

Размер спального места является позитивным показателем. Так, образцу с наибольшей площадью спального места ставилась оценка 10 баллов. Для удобства оценивания диванов разработана шкала балльной оценки по показателю "размер спального места". В соответствии со шкалой образцам были выставлены балловые оценки, которые далее переводились в относительные показатели ( $q_1$ ) путем деления на 10 баллов.

Превращение дивана в кровать осуществляется с помощью механизмов трансформации. Сложность этих механизмов влияет на многие потребительские свойства диванов: комфортность, долговечность, функциональность [2]. Оценка позитивных показателей "трансформируемость" и "внешний вид" также произведена экспертами в баллах по 10-балльной шкале. Наиболее удобному механизму, по мнению экспертов, выставилась оценка 10 баллов. С помощью 7 экспертов получены итоговые оценки трансформируемости диванов, выставленные после апробации механизмов в действии. Установлено, что механизм "еврокнижка" получил за удобство максимальный средний балл - 7,7. Минимальные оценки отмечены у механизма "клик-кляк" - 3,0 балла.

Большинство изделий мягкой мебели производители выпускают с каркасом из древесных материалов: бруса, фанеры, ДВП. В основном используется несколько материалов в различных сочетаниях. Материалы для формирования мягких элементов обеспечивают их упругость, они влияют на комфортность и долговечность эксплуатации мягкой мебели. Экспертам была предложена анкета для балловой оценки материалов, используемых при производстве мягкой мебели. Материалу, обладающему наилучшими свойствами, ставилась оценка 10 баллов. Необходимо отметить, что оценки выставились отдельно по трем группам материалов: для каркаса, формирования мягких элементов и обивки. Затем для каждого дивана оценки суммировались и вычислялся средний балл по показателю "состав материалов".

Показатель "внешний вид" включает следующие параметры: образная выразительность (художественная ценность дизайна, отделки, материала), оригинальность формы, сочетание цвета и материалов, соответствие стилю, соответствие моде, декоративная выразительность (цвет, блеск, текстура, обработка, дизайн) [3]. Для оценки внешнего вида диванов была разработана шкала с градациями оценок. Установлено, что наибольшее внимание при выборе диванов потребители обращают на эстетические свойства обивочных материалов. Балловые оценки диванов по показателю «внешний вид» и перевод их в относительные показатели ( $q_9$ ) приведены в табл. 1.

**Таблица 1. Оценка внешнего вида диванов**

№ образца	Внешний вид					Средняя балловая оценка ( $x_i$ )	Базовая оценка ( $x_6$ )	$q_9$
	образная выразительность	оригинальность формы, сочетание цвета и материалов	соответствие стилю	соответствие моде	декоративная выразительность			
1	4	5	6	7	5	5,4	10	0,54
2	3	3	2	3	5	3,2	10	0,32
3	7	9	8	7	10	8,2	10	0,82
4	7	10	9	10	9	9	10	0,90

5	3	4	5	5	5	4,4	10	0,44
6	2	3	3	3	4	3	10	0,30
7	9	8	10	10	9	9,2	10	0,92
8	5	6	7	6	6	6	10	0,60
9	3	3	4	3	4	3,4	10	0,34
10	7	6	9	8	7	7,4	10	0,74

Комплексный показатель потребительских свойств ( $K_{пс}$ ) диванов определялся суммированием относительных показателей ( $q_i$ ) с учетом их коэффициентов весомости ( $m'_i$ ). Результаты расчетов приведены в табл. 2.

**Таблица 2. Комплексные показатели потребительских свойств диванов**

Номер образца	$q_1$	$m'_1$	$q_3$	$m'_3$	$q_6$	$m'_6$	$q_9$	$m'_9$	$K_{пс}$
1	1,0	0,14	0,77	0,23	0,91	0,41	0,54	0,22	0,81
2	0,7	0,14	0,57	0,23	0,91	0,41	0,32	0,22	0,67
3	1,0	0,14	0,58	0,23	0,86	0,41	0,82	0,22	0,81
4	0,7	0,14	0,57	0,23	0,91	0,41	0,90	0,22	0,80
5	0,7	0,14	0,57	0,23	0,90	0,41	0,44	0,22	0,69
6	0,7	0,14	0,58	0,23	0,91	0,41	0,30	0,22	0,67
7	0,5	0,14	0,56	0,23	0,88	0,41	0,92	0,22	0,76
8	0,7	0,14	0,30	0,23	0,86	0,41	0,60	0,22	0,65
9	0,9	0,14	0,77	0,23	0,92	0,41	0,34	0,22	0,75
10	0,5	0,14	0,68	0,23	0,94	0,41	0,74	0,22	0,77

По данным табл.2 можно сделать вывод, что наилучшими потребительскими свойствами обладают образцы №1 и №3, наихудшими – образец №8. Диван №1 выполнен из искусственной кожи и шенилла в бежево-коричневой гамме, имеет механизм "еврокнижка", каркас из бруса, а мягкие элементы - из пенополиуретана. Диван №3 выполнен из искусственной кожи и жаккардовой ткани с оригинальным растительным рисунком в сине-зеленой гамме, имеет механизм "аккордеон", каркас и мягкие элементы - из аналогичных материалов. Диван №8 выполнен из ткани полотняного переплетения с печатным абстрактным рисунком в голубой гамме, но имеет механизм "клик-кляк" и металлические элементы каркаса.

Проанализируем полученный результат с помощью оценочной шкалы комплексного показателя потребительских свойств, он имеет четыре уровня градации: 0,00...0,40 - низкий; 0,41...0,60 - средний; 0,61...0,80 - высокий; 0,81...1,00 - очень высокий [4]. Образцов со средним и низким уровнем потребительских свойств не выявлено. Диваны №1 и №3 имеют очень высокий уровень потребительских свойств, а №8 - высокий. В заключении статьи следует отметить, что данная методика и предложенные оценочные шкалы позволяют проводить оценки различных моделей диванов экспресс-методом, не прибегая к длительным маркетинговым опросам покупателей.

#### Список литературы

1. *Зонова Л.Н.* Теоретические основы товароведения и экспертизы: учебное пособие / Л.Н. Зонова, Л.В. Михайлова, Е.Н. Власова. М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2015. 192 с.
2. *Товароведение и экспертиза хозяйственных товаров: Учебно-практическое пособие / С.А. Вилкова, Л.В. Михайлова, Е.Н. Власова; под общ. ред. С.А. Вилковой. М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2012. 500 с.*
3. *Власова Е.Н., Грузинцева Н.А.* Оценка конкурентоспособности тканей по группе эстетических свойств // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2009. №4С. С. 132-134.



4. Власова Е.Н. Оценивание потребительских свойств верхних трикотажных изделий / Сборник материалов Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2016)». Часть 2. М.: ФГБОУ ВО «МГУДТ», 2016. С. 22-25.

УДК 677.017

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПЫЛЕПОГЛОЩЕНИЯ ТКАНЕЙ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ  
ШАХТЕРОВ  
INVESTIGATION OF DUST ABSORPTION OF TISSUES FOR OVERLAPPERS  
OF SHOVERS**

**Галина Михайловна Чернышева  
Galina Mikhailovna Chernysheva**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии, Дизайн,  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: chgalina2013@mail.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрены проблемы защиты людей, которые трудятся на горнодобывающих предприятиях, в условиях опасных и вредных для здоровья факторов. В работе определялось пылепоглощение, которое характеризует способность текстильных полотен удерживать угольную пыль.

*Abstract:* The problems of protection of people who work in mining enterprises, in conditions of dangerous and harmful to health factors are considered. The work determined the dust absorption, which characterizes the ability of textile cloths to retain coal dust.

*Ключевые слова:* пылепоглощение, пылеемкость, аэрогель.

*Keywords:* dust absorption, dust collection, airtel

Проблема защиты людей, занимающихся трудовой деятельностью в условиях опасных и вредных для здоровья факторов стало особенно актуальным в последнее время, когда участились случаи аварий в шахтах. Существуют различные варианты защитной одежды. Как показывает опыт, ни одной универсальной комбинации способов защиты людей не существует. Для каждой конкретной рабочей специальности нужно подбирать свой вариант защитной одежды. Для того, чтобы это сделать грамотно, западные компании, а сейчас и наиболее развитые из российских, применяют метод оценки риска на рабочем месте. Проводя такой анализ, оценивая риск, определяется, что именно при выполнении конкретной работы нужно подобрать специалисту в качестве средства индивидуальной защиты. Вопросы правильного выбора материала для спецодежды рабочих могут быть эффективно решены только с использованием методов текстильного материаловедения и квалиметрии [1].

Сейчас крупные корпорации и мелкие производители начинают хорошо понимать, что лучше потратить деньги, иногда немалые, на оснащение своих работников средствами индивидуальной защиты, в том числе и спецодежды, чем потом нести огромные затраты, связанные с нанесением вреда жизни и здоровью людей. Потребители средств индивидуальной вправе требовать от поставщиков предоставлять им такую продукцию, которая будет удовлетворять их и по защитным свойствам, и по физико-механическим, и по гигиеническим показателям, а также по внешнему виду [2].

Целью данной работы является исследование свойств материала, используемого для пошива специальной одежды, необходимой для защиты работников горнодобывающего произ-

водства. Выявление опасных и вредных факторов на рабочих местах позволит определить те защитные свойствами, которыми должны обладать эти ткани.

Для исследования были взяты два образца тканей предназначенных для пошива спецодежды шахтеров. Характеристики исследуемых образцов представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Характеристики исследуемых тканей**

Образец ткани	Волокнистый состав	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	Переплетение
1	50% хлопковое волокно; 50% полиэфирное волокно	192,2	диагональ
2	70% хлопковое волокно; 30% полиэфирное волокно	199,2	диагональ

Все ткани выработаны одинаковой ширины диагоналевым переплетением. Исследуемые ткани являются готовыми, производятся для изготовления спецодежды шахтеров.

В работе определялось пылепоглощение, которое характеризует способность текстильных полотен удерживать угольную пыль. Это свойство является нежелательным, так как увеличивает огнеопасность, как самих полотен, так и пододежных слоев изделий. Кроме того, пылепоглощение ухудшает воздухо-, паропроницаемость и другие гигиенические свойства текстильных полотен. Оценивалась способность текстильных материалов задерживать, а также впитывать пыль.

В связи с тем, что для фильтров стандартной характеристикой пылеемкости является общая масса пыли, которую впитал в себя материал до своего конечного аэродинамического сопротивления, то для материалов спецодежды способность удерживать в своей толще частицы названо сопротивлением потерям частиц, которое рассчитывается по формуле 1:

$$K_c = \frac{m_e}{St}, \quad (1)$$

где  $m_e$  - количество аэрогеля, которое удержалось при прохождении воздуха через образец, г;  
 $S$  – площадь ткани, м<sup>2</sup>.

Одновременно предложено оценивать способность впитывать пылевые частицы (аэрогель) материалом по показателю поглощаемости (емкости  $E_m$ ).

Емкость определяется по массе частиц, которые впитывает в себя материал при его приложении к аэрогелю (сухой дисперсии частиц) и рассчитывается по формуле 2:

$$E_m = \frac{m_g}{S}, \quad (2)$$

где  $m_g$  - абсолютный привес, т.е. количество пыли, которое впитывает в себя материал при его непосредственном приложении к пылевой дисперсии.

В работе предложено также рассчитывать относительный привес по формуле 3:

$$\Pi_g = \frac{m_g}{M_o} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где  $M_o$  - масса исходного образца, г.

Способность материала не пропускать через свою толщу пыль предложено характеризовать по коэффициенту задержания по массе, формула 4:

$$Z_m = \frac{m_z}{St}, \quad (4)$$

где  $m_z$  - масса задержания пыли, которая включает массу впитавшихся в материал частиц  $m_e$  и массу частиц, которые не впитались, но и не прошли сквозь материал  $m_n$  ( $m_z = m_e + m_n$ ).

Пылепоглощение рекомендуется оценивать по емкости ( $E_m, E_v$ ) и по относительному привесу ( $P_g$ ).

Испытания проводились следующим образом: образцы взвешивались ( $M_o$ ) и прикладывались к угольной пыли под нагрузкой  $1 \text{ кг/1 м}^2$ , после чего образцы повторно взвешивались [3].

По разнице масс  $M_A$  (запыленного образца) и  $M_o$  (исходного образца) определяется абсолютный привес ( $m_y$ ).

Результаты испытаний представлены в табл. 2.

**Таблица 2. Способность материала поглощать частицы пыли**

Номер образца	Площадь образца, $\text{см}^2$	Масса исходного образца, $M_o, \text{г}$ .	Поглощаемость, $M_a, \text{г}$ .	Абсолютный привес, $m_g, \text{мг}$ .	Относительный привес, $P_g$ .
1	67,5	4,6	4,7	100	2,2
2	84,0	6,5	6,6	50	0,8

Анализируя таблицу 2 можно сделать вывод, что образец ткани 1 намного меньше поглощает пыль, чем образец ткани 2, что является очень хорошим показателем. Ошибка не превышает 3 %.

#### Список литературы

1. Давыдов А.Ф. Российский рынок рабочей одежды // Рабочая одежда. - 2010. №4. С.12.
2. Солонова Л.Н., Еремеева Н.В. Разработка методики оценки пылеемкости камвольных шерстяных тканей / Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. - 2016. №1. С.116-122.
3. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение. - М.: Колос С, 2011. 462 с.

УДК 677.024

## ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ ТКАЧЕСТВА APPLICATION OF MATHEMATICAL METHODS IN THE STUDY OF WEAVING TECHNIQUES

**Эсфира Матвеевна Кан**  
**Esfira Matveevna Kan**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: esfkan@yandex.ru)*

**Аннотация:** Рассмотрены возможные математические методы, которые используются при изучении технологического процесса ткачества, при изучении строения тканей, при их проектировании

**Abstract:** The possible mathematical methods that are used in the study of technological process of weaving, the study of the structure of tissues in their design

**Ключевые слова:** Структура тканей, технологический процесс, ткачество, свойства.

**Keywords:** Tissue structure, process, weaving, properties

Технологические процессы ткачества и подготовки основы и утка к ткачеству представляют собой комплекс физических и химических явлений, которые можно изучить с помощью современных научных методов. Математические методы широко применяются при исследовании технологического процесса ткачества, строения тканей. Отметим некоторые из них.

Технологический процесс ткачества относится к категории сложных процессов. Он характеризуется большим числом взаимосвязанных факторов, наличием существенных неконтролируемых возмущений и ошибок измерения отдельных факторов и случайным изменением во времени характеристик. Поэтому целью исследования является установление математической модели или соотношения между входными и выходными параметрами.

Знание математической модели процесса и объекта позволяет прогнозировать условия изготовления, строение и свойства ткани, оценить степень влияния входных факторов с целью оптимизации технологического процесса.

В традиционном однофакторном планировании влияние входных параметров на выходной параметр изучается постепенно, причем в каждой серии опытов изменяется уровень лишь одного фактора, а все остальные остаются неизменными. Например, изучается влияние линейной плотности утка ( $X$ ) на условия изготовления, параметры строения и свойства ткани. При этом все остальные параметры (плотность ткани по основе и по утку, вид переплетения, линейная плотность основы, заправочное натяжение нитей основы, величина заступа и др.) остаются неизменными.

При факторном планировании эксперимента одновременно варьируются все факторы. Такое планирование обеспечивает достаточную точность эксперимента при меньшем числе опытов. В результате реализации факторного планирования эксперимента и математической обработки результатов эксперимента получаем математическую модель, устанавливающую взаимосвязь: Модель должна быть содержательной и не только объяснять множество уже известных факторов, но выявлять также новые ранее незамеченные явления, предсказывать их дальнейшее развитие и выдвигать перед исследователями новые проблемы. При любом методе планирования эксперимента необходимо установить входные и выходные параметры процесса. Используются различные методы многофакторного эксперимента – полный факторный эксперимент, дробный факторный эксперимент, планы КОНО, рототабельное композиционное планирование и др.

При исследовании технологического процесса ткачества часто оказывается, что выходной параметр и фактор (входные параметры) являются случайными величинами. Например, случайными величинами являются: обрывность нитей основы и натяжение нитей в процессе ткачества; обрывность и физико-механические свойства пряжи; разрывная нагрузка нитей и прочность ткани на разрыв и т. д. Поэтому приходится использовать корреляционный анализ.

Для управления технологическими процессами ткачества, строением и свойствами выпускаемых тканей необходимо определить наиболее значимые факторы, влияющие на выходные параметры. Существующие методы (планирование эксперимента, корреляционный анализ) не всегда дают хорошие результаты, так как в конечном итоге присутствуют так называемые "эффекты сопутствия" влияния различных входных параметров, поэтому необходимо при проведении экспериментальных исследований варьировать факторы в строго определенных пределах, что достаточно сложно в производственных условиях.

Задачи исследования предполагают использование метода, который бы позволял идентифицировать исследуемые факторы, устранять эффекты сопутствия, автоматизировать трудоемкий метод расчета.

При исследовании технологического процесса ткачества приходится сталкиваться с большим количеством факторов, воздействующих на процесс, и с многообразием связей между ними. Следует отметить недостаточность имеющейся эмпирической информации и

надежно обоснованных теоретических заключений о характере и механизмах связей между этими факторами. Такая информация необходима для построения количественной теории, позволяющей надежно прогнозировать поведение исследуемой системы во всем множестве допустимых ситуаций.

При анализе процесса методом "черного ящика" получают эмпирические уравнения, хорошо описывающие поведение исследуемого процесса. Однако эти уравнения не отражают внутренние, индивидуальные, присущие именно исследуемому явлению, взаимосвязи между отдельными факторами. Удовлетворительная точность численного прогноза, достигаемая при анализе регрессионных эмпирических зависимостей, во многих случаях не возмещает отсутствие возможностей качественного анализа специфики исследуемого процесса. Необходимым дополнением к методам эмпирических уравнений является диаграммная техника причинного анализа, которая позволяет установить внутреннюю причинно-следственную структуру рассматриваемого процесса и оценить количественную интенсивность причинных воздействий между различными факторами.

Необходимым дополнением к методам эмпирических уравнений является диаграммная техника причинного анализа, которая позволяет установить внутреннюю причинно-следственную структуру рассматриваемого процесса и оценить количественно интенсивность причинных воздействий между различными факторами.

В причинном анализе следует выделить две основные фундаментальные проблемы: идентификация причин и следствий в исследуемом процессе; количественная оценка интенсивности прямых и косвенных причинных влияний в процессе. В простейшей постановке проблема идентификации может быть сформулирована следующим образом: рассматриваются две переменные  $Y$  и  $X$ , между которыми существует причинная связь и имеется статистика значений рассматриваемых переменных  $X_i, Y_i, i=1, 2, \dots, N$ . Требуется, не привлекая дополнительных данных и гипотез, на основании анализа статистики определить направление причинной связи и дать ее количественную оценку. На первый взгляд, задачу можно решить методами корреляционного анализа, но величина корреляции может включать в себя связи сопутствия или координационный эффект.

При использовании данного метода широко используется бинарная причинно-следственная теория информации, основанная на предпосылках Шеннона.

В ряде случаев при экспериментальном исследовании приходится описывать сложные экспериментальные кривые. Эффективным выглядит использование разложение функций в ряд Фурье. Этот метод эффективно использовать при описании натяжения основных и уточных нитей за цикл работы ткацкого станка.

Для упрощения решения ряда задач используется разложение в ряд Маклорена. В ткачестве это используется при определении вязкоупругих нитей, при расчете деформации основных нитей при зевобразовании, при определении перемещения, скорости и ускорения аксиального батанного механизма челночного ткацкого станка, компенсатора пневморепирного ткацкого станка и др.

Широко используется дифференциальное исчисление. Часто приходится составлять дифференциальные уравнения и решать их. В качестве примера можно привести дифференциальное уравнение движения подкальной трубы на ткацком станке, дифференциальное уравнение изгиба основных и уточных нитей.

Не менее важным является использование интегрального исчисления. Оно используется при расчете площадей пор тканей для фильтрации жидкости и газа, при решении уравнений вязкоупругости при определении параметров нитей.

Немыслима обработка экспериментальных данных без использования понятий теории вероятностей и математической статистики: выборочных характеристик, коэффициента вариации, метода наименьших квадратов, проверки гипотез, уравнения линейной регрессии.

Широко используются геометрические методы при анализе структуры тканей, ее проектировании, а также численные методы.

Без использования математических методов невозможно исследование технологического процесса ткачества и строения тканей. Практически во всех исследованиях по ткачеству они используются. [11].

#### Список литературы

1. Власов П.В. Нормализация процесса ткачества. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. 296 с.
2. Власов П.В., Шосланд Я., Николаев С.Д. Прогнозирование технологического процесса ткачества. – М.: МТИ, 1989. 40 с.
3. Дамянов Г.Б., Бачев Ц.З., Сурнина Н.Ф. Строение ткани и современные методы ее проектирования. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. 240 с.
4. Кащеев О.В., Сильченко Е.В., Мастраков Р.В. Проектирование хлопчатобумажных тканей по заданному порядку фазы строения. В сборнике: Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности. Материалы докладов международной научно-технической конференции. Витебский государственный технологический университет. 2014. С. 41.
5. Кобляков А.И., Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение, ч.П. М.: Легпромбытиздат, 1992. 378 с.
6. Мартынова А.А., Слостина Г.Л., Власова Н.А. Строение и проектирование тканей. – М.: МГТУ, учебник для вузов, 1998. 364 с.
7. Николаев С.Д. Прогнозирование изготовления тканей заданного строения. – М.: МТИ, 1989. 62 с.
8. Новиков Н.Г. О строении и проектировании ткани с помощью геометрического метода. Текстильная промышленность, 1988, №1. С. 57–58.
9. Попов Е.П. Теория и расчет гибких упругих стержней. – М.: Наука, 1986. 286 с.
10. Работнов Ю.Н. Введение в механику разрушения. – М.: Наука, 1987. 80 с.
11. Щербаков В.П. Прикладная механика нитей. – М.: МГТУ, 2000. 302 с.

УДК 519.22/.25:677.07

### ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ESTIMATE OF AMBIGUOUS RESULT MEASUREMENTS INDEX OF PROPERTIES TEXTILE MATERIALS

**Наталья Владимировна Евсеева, Людмила Валерьевна Дрягина**  
**Natalia Vladimirovna Evseeva, Lyudmila Valeryevna Dryagina**

*Ивановский государственный политехнический университет, Россия, Иваново*  
*Ivanovo State Polytechnic University, Russia, Ivanovo*  
*(e-mail: fim@ivgpi.com)*

*Аннотация:* Рассмотрены вопросы, касающиеся достоверности результатов измерений свойств текстильных материалов. Выявлены критерии оценки результатов измерений с учетом суммарной неопределенности. Приведены примеры конкретных расчетов.

*Abstract:* Textile materials property measurements reliable results are considered. Criteria measurement assessment results are given regarding sum ambiguity. Calculation examples are given.

*Ключевые слова:* неопределенность, погрешность, суммарная неопределенность, показатель, свойства.

*Keywords:* ambiguity, error, sum ambiguity, index, properties.

Во всех сферах деятельности, где проводят измерения, появляется необходимость оценить их точность. В России до недавнего времени единственным способом оценки точности было определение погрешности измерения. За рубежом вместо понятия «погрешность измерения» более 30 лет используется термин «неопределенность». Поэтому стала актуальной задача обеспечения международного единства в подходе к представлению и оцениванию погрешности результатов измерений. Понятие «неопределенность измерения» стало входить в отечественные нормативные документы.

Переход на выражение точности результатов измерений неопределенностью обусловлен необходимостью соответствовать международным требованиям к качеству результатов измерений, процедурам оценивания соответствия, обеспечивающим сопоставимость результатов, возможность заключения договоренностей о взаимном признании оценок соответствия. Игнорирование этих требований создаст весьма ощутимый барьер для участия России в мировой торговле.

Неопределенность измерения – это общее понятие, связанное с любым измерением, которое используют при необходимости принятия обоснованных решений в разных областях практической деятельности и теоретических исследованиях [1].

*Неопределенность измерения* – параметр, относящийся к результату измерения и характеризующий разброс значений, которые могли бы быть обоснованно приписаны измеряемой величине.

*Суммарная стандартная неопределенность* – стандартная неопределенность измерений, которую получают, исходя из индивидуальных стандартных неопределенностей измерений, связанных с входными величинами в модели измерений.

*Расширенная неопределенность* – величина, определяющая интервал вокруг результата измерений, в пределах которого находится большая часть распределения значений, которые с достаточным основанием могли бы быть приписаны измеряемой величине.

Различают два метода определения неопределенности:

- оценивание неопределенности по типу А – метод оценивания неопределенности путём статистического анализа ряда наблюдений;
- оценивание неопределенности по типу В – метод оценивания неопределенности способами, отличными от статистического анализа ряда наблюдений.

Цель классификации на тип А и тип В – представление двух различных способов оценки составляющих неопределенности. Оба способа являются общепринятыми и основаны на распределении вероятностей, поэтому выбор того или иного метода зависит от необходимой точности, которую требуется достичь.

Зачастую в промышленности, торговле и законодательно регулируемых областях, например, связанных с охраной здоровья и обеспечением безопасности, результат измерений должен быть представлен с указанием охватывающего его интервала, в пределах которого, как можно ожидать, будет находиться большая часть распределения значений, которые обоснованно могут быть приписаны измеряемой величине [2]. Дополнительной мерой неопределенности, которая удовлетворяет требованию представления интервала, является *расширенная неопределенность*, обозначаемая символом  $U$ . Расширенную неопределенность получают умножением суммарной стандартной неопределенности на коэффициент охвата по формуле:

$$U = k \cdot u_c, \quad (1)$$

где  $k$  – коэффициент охвата;  $u_c$  – суммарная неопределенность.

Цель процедуры по оценке неопределенности, прежде всего, состоит в том, чтобы достичь более высокого уровня доверия потребителей к результатам измерений.

Алгоритм расчета неопределенности строится на основе общей схемы оценивания неопределённости, которая состоит из нескольких этапов [3]:

1-ый этап - Описание измеряемой величины.

2-ой этап - Выявление источников неопределенности.

3-ий этап - Отбор и группировка составляющих, расчёт стандартных неопределенностей.

4-ый этап - Вычисление суммарной стандартной неопределенности.

Вычисление расширенной неопределенности.

Представление результатов.

На рис. 1 изображены типичные источники неопределенностей, которые могут оказывать влияние на измерения.

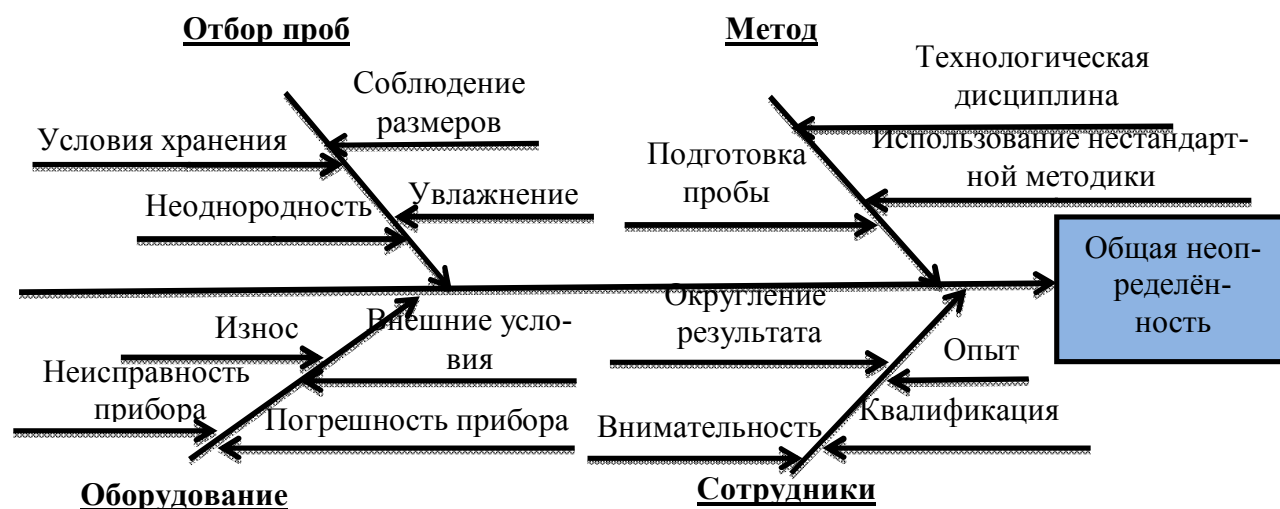


Рис. 1. Типичные источники неопределенностей неопределенностей

Исходными данными для вычисления неопределенности типа А являются результаты многократных измерений входных величин уравнения измерения, полученные при проведении испытаний.

В качестве данных для вычисления неопределенности по типу В используют:

– информацию нормативных документов (ГОСТ и ТУ на изделие, данные о методах и средствах измерений и испытаний, условия проведения испытаний, внешние воздействующие факторы и т.д.);

– данные предшествующих измерений величин, входящих в уравнение измерений;

– сведения о виде распределения вероятностей;

– данные, основанные на опыте исследователя или общих знаниях о поведении и свойствах приборов и образцов;

– неопределенности констант и справочных данных;

– данные поверки, калибровки, сведений изготовителя о приборе и другие аналогичные данные.

Если математическая модель, как основа для оценки неопределенности, отсутствует, то для реализации общей оценки неопределенности можно использовать следующие процедуры:

– составить перечень тех величин и параметров, влияние которых ожидается существенным на общую неопределенность;



– использовать данные, относящиеся к повторяемости и воспроизводимости, которые могут быть получены на основе данных валидации, контроля качества или внутрилабораторных исследований;

– использовать данные или процедуры, описанные в соответствующих нормативных документах по методикам выполнения измерений и проведению испытаний;

– использовать комбинацию процедур, описанных выше.

Суммарная стандартная неопределенность рассчитывается по формуле:

$$u_c = \sqrt{u_A^2 + u_B^2}, \quad (2)$$

где  $u_A$  – неопределенность типа А;  $u_B$  – неопределенность типа В.

Неопределенность типа А вычисляется по формуле:

$$u_A = \sqrt{\frac{1}{n_i(n_i-1)} \sum_{q=1}^{n_i} (x_{iq} - \bar{x}_i)^2}, \quad (3)$$

где  $n_i$  – число измерений;  $x_{iq}$  – текущее значение  $i$ -ой величины;  $\bar{x}_i$  – среднее арифметическое измерение  $i$ -ой величины.

Для расчета неопределенности измерений были взяты результаты испытаний хлопчатобумажной ткани с огнезащитными и маслостойкими свойствами при определении стойкости к истиранию. Измерения проводились по ГОСТ 18976-73 [4].

Первая группа погрешностей (для оценки неопределенности по типу А) – погрешности, связанные с технологическими разбросами при определении стойкости к истиранию ткани.

Было проведено 50 испытаний исследуемой ткани. Среднее значение стойкости к истиранию составило 2593,1 цикла. Так как в стандарте указано одностороннее ограничение значений исследуемой величины, то дальнейшие расчёты проводились, учитывая односторонний допуск.

Неопределенность типа А, вычисленная по формуле (3), составила:

$$u_A = \sqrt{\frac{773188,9}{50(50-1)}} = 17,76.$$

Вторая группа погрешностей (для оценки неопределенности по типу В):

– допустимая погрешность ДИТ-2М –  $\pm 0,2\%$  (данные из технического паспорта на ДИТ-2М);

– неоднородность отбора проб –  $\pm 0,2\%$  (априорная информация);

– влияние оператора –  $\pm 0,5\%$  (априорная информация);

– влажность материала и окружающей среды –  $\pm 0,2\%$  ([5]);

– округление результатов –  $\pm 0,2\%$  (априорная информация).

Третья группа погрешностей (для оценки неопределенности по типу В) – методические погрешности метода испытаний: человеческий фактор (не рассматривается в силу незначительности его вклада в общую погрешность измерения).

На данном этапе вклад каждого выявленного источника неопределенности или измеряется напрямую, или оценивается с использованием результатов предшествующих экспериментов, или выводится, исходя из теоретических соображений.

Стандартная неопределенность для каждой влияющей на результат величины рассчитывалась по формуле (4), при условии одностороннего допуска:

$$u_B(x_i) = \frac{a_i}{2\sqrt{3}}. \quad (4)$$

Стандартная неопределенность для:

- ДИТ-2М -  $u_B(x_1) = \frac{0,2}{2\sqrt{3}} = 0,06;$

- неоднородности пробоотбора -  $u_B(x_2) = \frac{0,2}{2\sqrt{3}} = 0,06$
- влияния оператора -  $u_B(x_3) = \frac{0,5}{2\sqrt{3}} = 0,14$ ;
- влажности материала и окружающей среды -  $u_B(x_4) = \frac{0,2}{2\sqrt{3}} = 0,06$ ;
- округления результатов -  $u_B(x_5) = \frac{0,2}{2\sqrt{3}} = 0,06$ .

Вычисленная стандартная неопределенность типа В -  $u_B(x_i)$  - составила:

$$u_B(x_i) = \sqrt{0,06^2 + 0,06^2 + 0,14^2 + 0,06^2 + 0,06^2} = 0,18.$$

Суммарная неопределенность  $u_c$ , рассчитанная по формуле (2), равна:

$$u_c = \sqrt{17,76^2 + 0,18^2} = 17,76.$$

В рассматриваемом практическом случае при вычислении неопределенности результата измерения стойкости к истиранию ткани принимаем коэффициент охвата  $k = 1,96$  при  $P = 0,95$  [2].

В соответствии с формулой (1) расширенная неопределенность для уровня доверия  $P = 0.95$  получится в виде:

$$U = k \cdot u_c = 1,96 \cdot 17,76 = 34,81.$$

Результат измерения стойкости к истиранию ткани может быть представлен в виде:

$$N = (2593,10 \pm 34,81) \text{ циклов, } P = 0.95.$$

Окончательно, с учетом округления, получаем:

$$N = (2593 \pm 35) \text{ циклов, } P = 0,95.$$

Таким образом, данная статья посвящена изложению подхода к описанию точности измерений, основанного на понятии «неопределенность измерений» и оцениванию неопределенности в количественном выражении. При обработке данных результатов испытаний стойкости к истиранию ткани была применена методика с учетом расчета неопределенности измерения, которая может быть использована при проектировании изделий, контроля их характеристик, и позволит избежать завышенных технологических требований при их производстве.

#### Список литературы

1. ГОСТ Р 54500.1-2011/Руководство ИСО/МЭК 98-1:2009. Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководства по неопределенности измерения.
2. ГОСТ Р 54500.3-2011/Руководство ИСО/МЭК 98-3:2008. Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения.
3. *Евсеева Н.В., Дрягина Л.В.* Расчет суммарной неопределенности результатов измерений в испытательных лабораториях текстильных материалов // Сборник материалов XIX Международного научно-практ. форума «Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы» (SMARTEX-2016). – Иваново: ИВГПУ, 2016. Часть.1. С. 214-218.
4. ГОСТ 18976-73. Ткани текстильные. Метод определения стойкости к истиранию.
5. ГОСТ 10681-75. Материалы текстильные. Климатические условия для кондиционирования и испытания проб и методы их определения.

УДК 658.562.3

**РАНЖИРОВАНИЕ ЕДИНИЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НАДЕЖНОСТИ  
ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
RANKING OF SINGLE QUALITY INDICES OF THE RELIABILITY OF GEOTEXTILE  
MATERIALS**

**Марина Александровна Лысова\*, Наталья Александровна Грузинцева\*\*  
Marina Alexandrovna Lysova\*, Natalia Alexandrovna Gruzintseva**

*\*Ивановский государственный химико-технологический университет, Россия, Иваново*

*\*Ivanovo State of chemistry and technology University, Russia, Ivanovo*

*(E-mail: lysova7@yandex.ru)*

*\*\*Ивановский государственный политехнический университет, Россия, Иваново*

*\*\*Ivanovo State Politechnical University, Russia, Ivanovo*

*(E-mail: gruzincevan@mail.ru)*

*Аннотация:* Предложен метод установления значимости единичных показателей качества геотекстильных материалов, используемых в дорожном строительстве. В методе использованы аспекты множественного корреляционного анализа.

*Abstract:* The proposed method of defining the importance of individual indicators of the quality of geotextiles used in road construction. In the method used aspects of multiple correlation analysis.

*Ключевые слова:* геотекстильные материалы, единичные показатели качества, корреляционно-регрессионный анализ.

*Keywords:* geotextile materials, individual quality indicators, correlation and regression analysis.

В целях решения проблемы комплексной оценки качества геотекстильных материалов (ГТМ) возникает задача ранжирования единичных показателей качества, которую возможно решить с применением методов множественного корреляционно-регрессионного анализа [1]. Данный аналитический метод позволяет устранить субъективизм метода экспертных оценок [2] и повысить точность полученных результатов.

В качестве объекта исследования была выбрана продукция промышленного предприятия, которое производит геотекстильные материалы (в частности, торговой марки «Геоманит Д»), используемые для укрепления земляного полотна в дорожном строительстве [3].

Данная торговая марка – это нетканые полотна из полиэфирных или пропиленовых волокон, изготовленные иглопробивным способом.

В соответствии с [3] выделим единичные показатели ( $X$ ) по группе надёжности ГТМ, а именно:  $X_1$  – прочность при растяжении по длине, кН/м;  $X_2$  – прочность при растяжении по ширине, кН/м;  $X_3$  – удлинение по длине, %;  $X_4$  – удлинение по ширине, % и  $X_5$  – ударная прочность, мм.

В качестве базовых (нормативных) значений ( $\|X_i\|$ ) для показателей  $X_1 \dots X_4$  – использовали максимальное, а для  $X_5$  – минимальное значения, т.е. лучшие значения из данной совокупности для исследуемых показателей качества.

Для построения комплексного показателя качества ( $KPK^{над}$ ) по группе надёжности использовали арифметический способ усреднения в виде:

$$KPK^{над} = \sum_{i=1}^5 \left( \frac{X_i}{\|X_i\|} \right)^b \cdot \lambda_i, \quad (1)$$

где  $X_i, \|X_i\|$  – соответственно фактическое и базовое значения  $i$ -го единичного показателя надёжности (ЕПН);

$$b = \begin{cases} +1, & \text{если } X_i < \|X_i\|, \\ -1, & \text{если } X_i > \|X_i\|, \\ 0, & \text{если } X_i = \|X_i\|; \end{cases}$$

$\lambda_i$  – коэффициент весомости  $i$ -го единичного показателя надёжности, где

$$\sum_{i=1}^5 \lambda_i = 1.$$

Из формулы (1) следует, что  $0 \leq KPK^{над} \leq 1$ .

Для формирования уравнений множественной регрессии между  $KPK^{над}$  и ЕПН предварительно были проведены испытания, результаты которых представлены в табл. 1. На основе данных табл. 1 рассчитаем значения  $KPK_{расч}^{над}$ . Для этого предварительно рассчитаем коэффициенты весомости экспертным методом [2]:  $\lambda_1 = 0,32$ ,  $\lambda_2 = 0,29$ ,  $\lambda_3 = 0,14$ ,  $\lambda_4 = 0,12$ ,  $\lambda_5 = 0,13$ , при котором значение  $KPK_{расч}^{над}$  будет в определенных условиях отличается от  $KPK_{факт}^{над}$ .

**Таблица 1. Числовые значения испытаний нетканых иглопробивных геотекстильных полотен торговой марки «Геоманит Д» поверхностной плотности 350 г/м<sup>2</sup>**

Статистические характеристики	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$KPK_{расч}^{над}$
Минимальное значение	10,50	11,60	71,90	73,20	12,00	0,667
Максимальное значение	12,90	13,10	88,40	94,40	18,00	1,000
Среднее значение ( $\bar{X}_i$ )	11,28	12,22	74,38	84,06	15,06	0,804
Среднее квадратическое отклонение ( $\sigma_{X_i}$ )	0,002	0,001	0,011	0,003	0,006	0,006

В дальнейшем натуральные значения  $X_i$  и  $\|X_i\|$  переведем в относительные единицы в соответствии с записью  $(q_x)_i = X_i / \|X_i\|$ , если  $X_i \leq \|X_i\|$ ; или  $(q_x)_i = \|X_i\| / X_i$ , если  $X_i > \|X_i\|$ .

Для построения корреляционной матрицы, необходимой для определения коэффициентов регрессионных уравнений (см. табл. 2) использовали известное выражение для парной корреляции [5].

**Таблица 2. Корреляционная матрица взаимосвязи относительных показателей надёжности**

Относительные показатели надёжности	Коэффициенты парной корреляции					
	$KPK^{над}$	$(q_x)_1$	$(q_x)_2$	$(q_x)_3$	$(q_x)_4$	$(q_x)_5$
$KPK^{над}$	1,00					
$(q_x)_1$	0,93	1,00				
$(q_x)_2$	0,87	0,77	1,00			

$(q_x)_3$	0,89	0,92	0,73	1,00		
$(q_x)_4$	0,84	0,69	0,84	0,69	1,00	
$(q_x)_5$	0,60	0,43	0,30	0,38	0,35	1,00

Уравнение регрессии предварительно ищем в стандартизованном масштабе:

$$\hat{t}_{\text{КПК}} = \sum_{i=1}^n \beta_i t_{(q_x)_i}, \quad (2)$$

где  $t_{\text{КПК}}, t_{(q_x)_i}$  – стандартизованные переменные:  $t_{\text{КПК}} = \frac{\text{КПК} - \overline{\text{КПК}}}{\sigma_{\text{КПК}}}$ ,

$$t_{(q_x)_i} = \frac{(q_x)_i - \overline{(q_x)_i}}{\alpha_{(q_x)_i}}, \text{ для которых среднее значение равно нулю:}$$

$$\overline{t_{\text{КПК}}} = \overline{t_{(q_x)_i}} = 0, \text{ а среднее квадратическое отклонение равно единице:}$$

$$\sigma_{t_{\text{КПК}}} = \sigma_{t_{(q_x)_i}} = 1;$$

$\beta_i$  – стандартизованные значения коэффициентов весомости ЕПН.

В дальнейшем, применяя метод наименьших квадратов к уравнению множественной регрессии в стандартизованном масштабе, получим систему нормальных уравнений в виде:

$$\left. \begin{aligned} \beta_1 + 0,77 \beta_2 + 0,92 \beta_3 + 0,69 \beta_4 + 0,43 \beta_5 &= 0,93, \\ 0,77 \beta_1 + \beta_2 + 0,73 \beta_3 + 0,84 \beta_4 + 0,30 \beta_5 &= 0,87, \\ 0,92 \beta_1 + 0,73 \beta_2 + \beta_3 + 0,69 \beta_4 + 0,38 \beta_5 &= 0,89, \\ 0,69 \beta_1 + 0,84 \beta_2 + 0,69 \beta_3 + \beta_4 + 0,35 \beta_5 &= 0,84, \\ 0,43 \beta_1 + 0,30 \beta_2 + 0,38 \beta_3 + 0,35 \beta_4 + \beta_5 &= 0,60. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Решив систему уравнений (3), получаем соответственно  $\beta_1 = 0,37; \beta_2 = 0,24; \beta_3 = 0,14; \beta_4 = 0,20$  и  $\beta_5 = 0,24$ .

Значения весомости ЕПН «чистой» регрессии  $\lambda_i$  связаны со стандартизованными значениями регрессии  $\beta_i$  следующим образом [6]:  $\lambda'_1 = \beta_1 \frac{\sigma_{\text{КПК}}}{\sigma_{(q_x)_i}}$ . Тогда  $\lambda'_1 = 0,0967; \lambda'_2 =$

$0,0748; \lambda'_3 = 0,0017; \lambda'_4 = 0,0206; \lambda'_5 = 0,0136$ . В итоге окончательно получаем  $\lambda_1 = 0,47, \lambda_2 = 0,36, \lambda_3 = 0,01, \lambda_4 = 0,10, \lambda_5 = 0,07$ .

Проверку на статистическую значимость полученного уравнения множественной регрессии (3) осуществляли с помощью индекса множественной детерминации (R) [5], значение которого  $R_{X_i, \text{КПК}} = 0,98$  указывает на тесную корреляционную зависимость между выбранными показателями надёжности и их комплексным показателем качества.

С использованием основной формулы (1) вычислим фактическое значение комплексного показателя надёжности (качества) с полученными значениями коэффициентов весомости для заданных значений единичных показателей качества  $X_1 = 10,7$  кН/м,  $X_2 = 11,8$  кН/м,  $X_3 = 73\%$ ,  $X_4 = 75,3\%$ ,  $X_5 = 17$  мм:  $\text{КПК}_{\text{факт}}^{\text{над}} = 0,850$ . Рассогласование фактической и расчетной оценок по комплексному показателю качества (надёжности) составило:

$$\Delta(\text{КПК}^{\text{над}}) = \left| \left( \text{КПК}_{\text{факт}}^{\text{над}} \right) - \left( \text{КПК}_{\text{расч}}^{\text{над}} \right) \right| = |0,850 - 0,828| = 0,022 \text{ или в относительной погрешности}$$

$$\delta(\text{КПК}^{\text{над}}) = \frac{\Delta(\text{КПК}^{\text{над}})}{\text{КПК}_{\text{факт}}^{\text{над}}} = \frac{0,022}{0,850} = 0,0259 \text{ или } 2,59\%.$$

В статье предложена методика аналитического расчёта значимости единичных показателей надёжности (качества) геотекстильных материалов, используемых в дорожном строительстве. Данная методика исключает субъективность экспертного метода определения значимости единичных показателей надёжности, и позволяет вычислять значения комплексного показателя надёжности геотекстильных материалов.

#### Список литературы

1. Гмурман В.Е. Теория вероятности и математическая статистика. – М.: Высшее образование, 2007. 479 с.
2. ГОСТ 24294-80. Определение коэффициентов весомости при комплексной оценке технического уровня и качества продукции.
3. СТО 63165618-002-2010. Полотна нетканые геотекстильные марок «Геоманит» для строительства. Технические условия. – Железногорск, 2010. 17 с.
4. Красс М.С. Математика в экономике. Математические методы и модели / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. – М.: Финансы и статистика, 2007. 544 с.
5. Грузинцева Н.А. Обеспечение требуемого уровня качества геотекстильных материалов для дорожного строительства / Н.А. Грузинцева, М.А. Лысова, Т.В. Москвитина, Б.Н. Гусев // Изв. вузов. Технологи текстильной промышленности, №2, 2015. С. 19-22.

УДК 677.017

### ПЕРСПЕКТИВНАЯ УПАКОВКА ДЛЯ ШЕРСТЯНОГО ВОЛОКНА PERSPECTIVE PACKAGING FOR WOOL FIBER

**Ольга Николаевна Магаюмова, Галина Борисовна Белокурова,  
Татьяна Николаевна Федулова, Наталья Сергеевна Ильина  
Olga Nikolaevna Magayumova, Galina Borisovna Belokurova,  
Tatyana Nikolaevna Fedulova, Natalya Sergeevna Iina**

*ФГБУ Научно-исследовательский институт проблем хранения Росрезерва, Москва, Россия  
FSBI Scientific-research Institute of Rosrezerv storage, Moscow, Russia  
(e-mail: fedulovatn@yandex.ru)*

*Аннотация:* В статье рассматривается вопрос о возможности использования упаковки из плотных тканей с инсектицидной пропиткой для защиты шерстяного волокна от повреждения насекомыми-кератофагами при длительном хранении, приведены результаты тестирования защитных свойств упаковки из льняной ткани с различными вариантами пропитки на основе отечественного препарата «Биопаг-Д».

*Abstract:* The paper discusses the possibility of using a package of dense fabrics with insecticidal impregnation to protect wool from damage by keratophagous insects during long-term storage. The results of testing the protective properties of a linen fabric package with various types of impregnation based on the domestic preparation Biopag-D".

*Ключевые слова:* шерсть, моль, биоповреждения, инсектицидные препараты, класс опасности, защитные свойства.

*Keywords:* wool, moth, biodeterioration, insecticides, hazard class, protective properties.

В процессе хранения шерстяное волокно может повреждаться рядом насекомых, прежде всего различными видами молей.

Жизнедеятельности моли способствуют наличие пищевого субстрата (кератин шерсти) и благоприятные термо-влажностные условия в складских помещениях.

Традиционная упаковка - льно-джуто-кенафная или полипропиленовая ткань - предохраняет шерстяное волокно только от внешних воздействий, не защищая его от биоповреждений.

В настоящее время эффективным способом борьбы с молью является обработка шерсти и складских помещений инсектицидными препаратами.

Несмотря на высокую эффективность, этот метод имеет ряд существенных недостатков: является трудоёмким, требует привлечения специалистов санитарно-эпидемиологической службы и строгого соблюдения мер предосторожности при обращении с инсектицидами. Срок защитного действия инсектицидов составляет 5-6 месяцев, по истечении которого обработку необходимо проводить вновь [1].

Представляло интерес создание упаковки, предохраняющей шерсть не только от внешних воздействий, но и от поражения молью.

Одним из вариантов такой упаковки является плотная льняная ткань с инсектицидной пропиткой.

Ткани из льняного волокна обладают высокими физико-механическими показателями, способностью задерживать рост и размножение бактерий, не электризуются и не пылят. Небольшие деформации при высоких показателях разрывной и раздирающей нагрузок упаковочной льняной ткани обеспечивают сохранность упакованного шерстяного волокна в процессе многократных погрузочно-разгрузочных работ и при транспортировке, а высокий коэффициент тангенциального сопротивления льняных упаковочных полотен обуславливает хорошую штабелируемость кип при хранении. Кроме того, отечественное льняное волокно является экологически безопасным, ежегодно воспроизводимым сырьем, что обеспечивает стратегическую независимость от импорта.

Для борьбы с различными видами молей наиболее эффективным является химический метод. В основу этого метода положено применение ядохимикатов (инсектицидов).

В зависимости от токсичности инсектициды делятся на 4 группы [2]:

1. Чрезвычайно опасные (особо токсичные)
2. Высоко опасные (высокотоксичные)
3. Умеренно опасные (среднетоксичные)
4. Малоопасные (малотоксичные)

К группе чрезвычайно опасных (особо токсичных) веществ относятся наиболее сильнодействующие токсичные соединения. Они запрещены для применения в чистом виде (возможно использование в тех препаративных формах, токсичность которых снижена до умеренно опасных).

Вторая группа - высоко опасные (высокотоксичные) вещества, их запрещается использовать в детских, лечебных учреждениях, на предприятиях общественного питания и в быту. На других объектах допускается их применение только обученным персоналом в отсутствие людей, с последующим обязательным проветриванием и уборкой.

Третья группа - умеренно опасные (среднетоксичные) вещества. Допускаются для использования как обученным персоналом в помещениях любого типа, так и населением в быту, но с обязательной регламентацией условий применения (расход препарата, режим проветривания, уборка).

Четвертая группа – малоопасные (малотоксичные) вещества. Разрешаются для использования без ограничения сфер применения.

Инсектициды редко применяются в чистом виде, обычно используют их композиции в различных препаративных формах: в виде дустов, смачивающихся порошков, микрокапсулированных препаратов, гранулированных инсектицидов, эмульсий, аэрозолей и гелей.

Токсичность инсектицида и препарата на его основе может различаться, иногда очень существенно. Некоторые препараты из-за вводимых в них добавок значительно более токсичны, чем лежащие в их основе чистые инсектицидные вещества.

Для практических целей создают препарат на основе инсектицида с различного рода добавками, способствующими повышению качества дезинсекции.

Для успешного применения того или иного препарата необходимо хорошо знать биологические особенности насекомого, учитывая которые выбирается та или иная препаративная форма [3].

При выборе препаратов для противомольной пропитки ткани учитывались следующие условия: они должны быть нетоксичными по отношению к человеку и другим теплокровным, не изменять внешний вид и потребительские свойства упакованной продукции, не повреждать технологическое оборудование, быть пожаробезопасными, и, наконец, не создавать угрозы окружающей среде.

При разработке состава отделочной композиции для противомольной обработки упаковочной ткани, защищающей шерстяное волокно от насекомых-кератофагов, был проведен анализ отечественных и зарубежных дезинфицирующих и инсектицидных средств, представленных на рынке.

На основании проведенных исследований, с учетом «Перечня отечественных и зарубежных дезинфекционных средств, разрешенных к применению для населения и промышленности на территории РФ» Госсанэпиднадзора Минздрава России наиболее перспективным классом инсектицидов были признаны препараты на базе пиретроидов.

Это связано с тем, что данные препараты наиболее токсичны для насекомых, имеют малую токсичность по отношению к млекопитающим, отличную химическую и фотохимическую стабильность, не огнеопасны и относительно безопасны для окружающей среды [4].

По механизму действия на насекомых пиретроиды относятся к нейротропным ядам, причем действие их более выражено при пониженных температурах.

Основные свойства пиретроидов следующие:

- эффективное инсектицидное действие на многие виды насекомых в сравнительно малых дозах;
- быстрое и глубокое парализующее действие («нокдаун») даже в сублетальных дозах;
- высокая избирательность действия (высоко токсичны для насекомых и мало токсичны для животных и человека);
- длительное остаточное действие на обработанных поверхностях.

По результатам проведенных исследований были разработаны два варианта отделочных композиций на основе препарата Биопаг-Д.

Средство Биопаг-Д имеет свидетельство о государственной регистрации № 77.99.01.002.Е.001633.10.10 от 05.10.2010, производитель РОО «Институт эколого-технологических проблем», Россия.

Действующим веществом препарата является полигексаметиленгуанидин гидрохлорид - катионный полиэлектролит, обладающий уникальным сочетанием физико-химических и биоцидных свойств, позволяющий этому полимеру применяться практически во всех сферах народного хозяйства.

Твердая форма препарата Биопаг-Д содержит не менее 95% полигексаметиленгуанидин гидрохлорида; жидкая форма - 20% водный раствор полигексаметиленгуанидин гидрохлорида.

Область применения:

- субстанция для производства дезинфицирующих средств, консервант, бактерицид, антимикробный реагент, присадка;
- основа для выпуска фунгицидных продуктов;
- добавка для придания биоцидных свойств полимерам, бетону, дереву, фильтрующим загрузкам (уголь, песок, цеолит) и другим поверхностям и т.д.

Обладает дезодорирующим действием, придает обрабатываемым поверхностям длительный бактерицидный эффект, который может сохраняться в зависимости от поверхности



и других внешних факторов от 3 дней до 8 месяцев, что делает этот продукт уникальным биоцидом с пролонгированным действием.

Средство Биопаг-Д не имеет цвета и запаха, пожаробезопасен, взрывобезопасен, полностью растворим в воде, растворим в спирте, не теряет своих свойств при отрицательных температурах, не разлагается и сохраняет свои физико-химические и биоцидные свойства до температуры +120 С°. рН 1%-го водного раствора 7-10,5. Срок годности 20%-го водного раствора – не менее 5 лет, 100%-го концентрата – не менее 7 лет. Рабочие растворы сохраняют активность в течение двух месяцев, относится к 3 классу умеренно опасных веществ при введении в желудок, к 4 классу малоопасных веществ при нанесении на кожу (ГОСТ 12.1.007-76).

Данный препарат выбран для введения в состав композиции противомольной пропитки и дальнейшего исследования. Благодаря своим физико-химическим свойствам, наряду с антимикробным эффектом, Биопаг-Д образует на поверхности текстильного материала тончайшую пленку, что может продлить срок действия инсектицидных средств за счет их мобилизации в пленку Биопаг-Д.

С целью придания тканям противомольных свойств, апробированы и отработаны в лабораторных условиях технологические параметры отделки.

В лабораторных условиях были подготовлены рабочие растворы, ткани пропитывались отделочными композициями с последующим отжимом на плюсовке. Привес рабочего раствора на ткани составил 100% .

Для оценки влияния противомольных пропиток на качественные показатели упаковочной ткани были проведены лабораторные испытания.

Результаты испытаний опытных образцов тканей с вариантами противомольных пропиток представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Результаты испытаний опытных образцов тканей с различными вариантами противомольной пропитки**

Наименование показателя	Значение показателя			Технические требования
	Вариант 1	Вариант 2	Контроль	
Ширина, см	154,5	154,3	155,1	112±2 или 155±2
Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	271	257	272	250-300
Разрывная нагрузка, Н: по основе по утку	749,4	804,7	762,3	не менее 412
	680,1	772,1	656,1	294

Анализ полученных результатов показал, что все варианты противомольной пропитки не влияют на качественные характеристики упаковочных тканей. Качество ткани без пропитки (контроль) и с пропитками соответствует требованиям, предъявляемым к упаковочным тканям для шерстяного волокна.

Для тестирования защитных свойств упаковочных тканей с противомольными пропитками были проведены испытания в соответствии с руководством Р 4.2.2643-10 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности», утверждённом в установленном порядке [5].

Результаты испытания модельных образцов (шерстяное волокно, упакованное в льняную ткань с противомольной пропиткой) спустя семь месяцев (остаточное действие) после начала эксперимента приведены в табл. 2.

Анализ полученных данных показал, что все варианты противомольных пропиток, спустя семь месяцев после нанесения их на льняную упаковочную ткань (время проведения эксперимента), сохраняют высокую функциональную эффективность - поражение гусениц 100%.

**Таблица 2. Результаты тестирования защитных свойств упаковочных тканей спустя 7 месяцев после нанесения на них противомольных пропиток**

Вариант пропитки	Повторность	Учет через 72 часа, поражение гусениц моли			Гибель, %
		живые	парализованные	мертвые	
1	1	0	0	10	100
	2	0	0	10	100
	3	0	0	10	100
2	1	0	0	10	100
	2	0	0	10	100
	3	0	0	10	100
Контроль		10	0	0	0

Таким образом, упаковочные материалы, пропитанные инсектицидными препаратами, отпугивающими, или вызывающими гибель насекомых-кератофагов, являются новым высокоэффективным средством защиты шерстяного волокна от биоповреждений при длительном хранении.

#### Список литературы

1. Магаюмова О.Н. Исследование и выбор новых эффективных средств для противомольной обработки шерсти на комбинатах Росрезерва. Отчёт ФГУ НИИПХ, 2005.
2. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
3. Коваленко Л.В. Современные инсектициды. Химия и практическое использование. Текст лекций. М: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1986.
4. Пестициды. Справочник под ред. В.И. Мартыненко, В.К. Промонёнова, С.С. Кукаленко и др. М: «Агропромиздат», 1992.
5. Р 4.2.2643-10 Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности, утверждённые Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, утверждённые Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Г.Г.Онищенко 1 июня 2010 г.

УДК 677.07

### ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ MEASURING DEVICE FOR CONTROL OF PARAMETERS OF AGRICULTURAL MATERIALS

**Шодлик Машарипович Машарипов**  
**Shodlik Masharipovich Masharipov**

*Ташкентский государственный технический университет, Республика Узбекистан*  
*Tashkent State Technical University, Republic of Uzbekistan*  
*(e-mail: shodlikm@mail.ru)*

*Аннотация:* В статье описана структурная схема измерительного комплекса для определения температуры и влажности волокнистых материалов и дисперсных сред. Использование разработанного информационно-измерительного комплекса позволяет исключить малопроизводительные операции при измерении влажности и температуры волокнистого мате-

риала и дисперсных сред, повысить точность и производительность, сократить численность работников, занятых анализом и определением количественных значений измеряемых параметров.

*Abstract:* Describes a structural diagram of measuring complex to determine the temperature and humidity of fibrous materials and disperse Wednesday. The use of the developed information-measuring complex eliminates productivity operation when measuring humidity and temperature fibrous material and disperse Wednesday, improve accuracy and performance, reduce the number of workers engaged in analysis and the measurement of values of the measured parameters.

*Ключевые слова:* измерительный комплекс, температура, влажность, волокнистые материалы, дисперсная среда.

*Keywords:* the measuring set, temperature, humidity, fibrous materials, dispersion Wednesday.

Соотношение отдельных компонентов зависит от разновидности хлопка-сырца, его селекционного сорта, класса, степени зрелости и некоторых других условий. Например, соотношение компонентов по усредненным показателям для средневолокнистого хлопка-сырца первого сорта 108-ф при его абсолютно сухом состоянии и отсутствии примесей составляет, в %: волокно – 43, кожура – 20, ядро – 37 [1].

Гигроскопические свойства компонентов летучки хлопка определяются их структурой и формой связи влаги с волокном и семенем. На ядро приходится до 60% массы зрелого семени. По химическому составу оно состоит, в основном, из органических белковых веществ (протеинов) и масла. В его состав также входят углеводы, кристаллические и коллоидные сахара, гемицеллюлоза и пектины. По своей природе ядро семени относится к коллоидным материалам, а по структуре – к коллоидно-пористым [2]. Оно содержит осмотическую и капиллярную, а также химически и физико-химически связанную влагу. В соответствии с классификацией [2] ядро содержит физико-механически связанную (главным образом, капиллярно-связанную), физико-химически связанную (осмотически связанную) и химически связанную влагу.

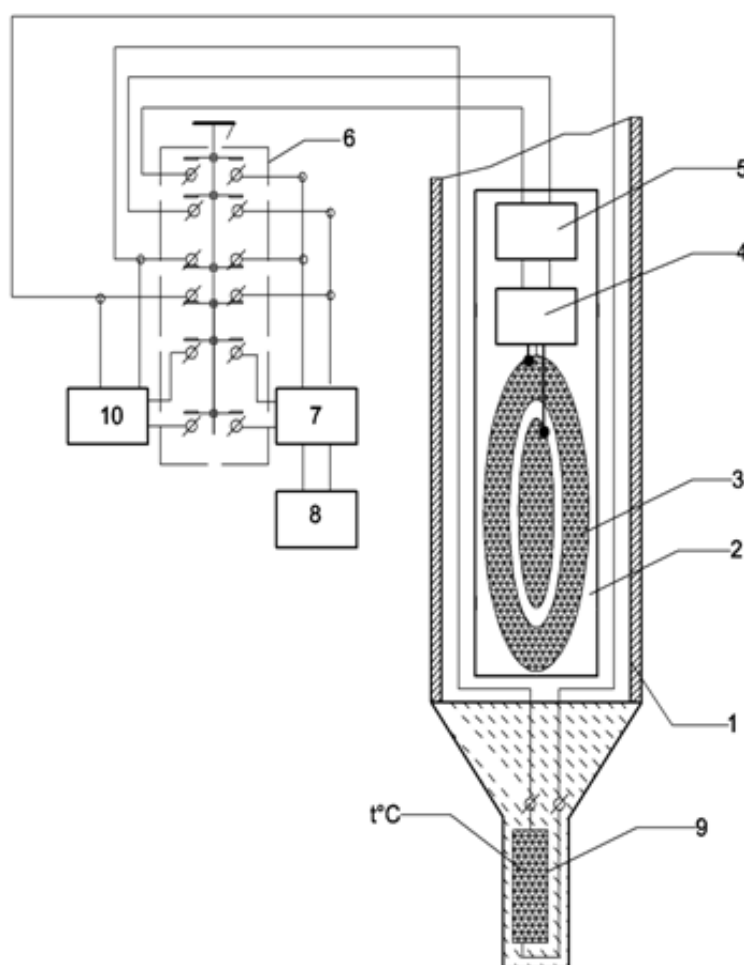
На рис. 1 представлена структурная схема измерительного комплекса [3] для определения температуры и влажности волокнистых материалов и дисперсных сред.

Комплекс содержит корпус 1, выполненный в виде полого параллелепипеда из диэлектрического материала (поливинилхлорида). Внутри корпуса 1 установлены: емкостной преобразователь 2, выполненный в виде четырехугольной призмы, на которой по сторонам размещены емкостные элементы 3, выполненные в виде одностороннего фольгированного гетнакса с расположенными на них емкостными электродами в виде эллипс в эллипсе, при этом, они подключаются к измерительной схеме, состоящей из импульсного генератора 4, двойного детектора 5; переключателя выходных сигналов преобразователей 6, состоящего из парных контактов 6-1, 6-2, 6-3, 6-4, 6-5, 6-6; аналого-цифрового преобразователя (АЦП) с двойным интегрированием 7; термосопротивление 9; схема автоматической температурной компенсации 10; жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) 8, отградуированный в процентах влажности, электронный блок. Электронный блок осуществляет обработку поступающих с первичного преобразователя сигналов в сигнал, пропорциональный влагосодержанию. Значение влагосодержания отображает в цифровом виде на ЖКИ.

Использование по вертикальной оси корпуса емкостных эллипсоидных электродов позволяет исключить процесс краевого эффекта, т.е. поляризации зарядов между составляющими элементами емкостного преобразователя, что приводит к увеличению чувствительности и точности измерения, особенно при анализе волокнистых материалов и дисперсных сред с низким содержанием влаги.

Такая конструкция [3] комплекса позволяет одновременно определять влажность и температуру в измеряемой среде, не разрушая измеряемый объект. Вместе с тем, введение в

общую конструкцию устройства термосопротивления позволяет использовать его в качестве термокорректирующего элемента, особенно, когда температура измеряемой среды изменяется в широких пределах, что характеризуется появлением температурной погрешности измерения, существенно понижающей точность измерений.



**Рис. 1. Комплекс для измерения влажности и температуры волокнистых материалов и дисперсных сред**

1 – корпус; 2 – емкостной преобразователь; 3 – емкостные элементы; 4 – импульсный генератор; 5 – двойной детектор; 6 – переключатель выходного сигнала; 7 – аналого-цифровой преобразователь; 8 – жидкокристаллический индикатор; 9 – термосопротивления; 10 – схема автоматической температурной компенсации

Использование разработанного информационно-измерительного комплекса [3,4] позволяет исключить малопродуктивные операции при измерении влажности и температуры волокнистого материала и дисперсных сред, и по сравнению с аналоговыми приборами повысить точность и производительность, сократить численность работников, занятых анализом и определением количественных значений измеряемых параметров.

#### Список литературы

1. Машарипов Ш.М. и др. Преимущества сверхвысокочастотного метода измерения влажности хлопка-сырца // Вестник ТашГУ. 2011, №1,2. С.47-49.
2. Первичная переработка хлопка-сырца. Ташкент, Мехнат, 1999.-Под общей редакцией Э.З.Зикрѐева.
3. Патент на изобретение № IAP 05156. Авторы изобретения: Азимов Р.К., Рахманов А.Т., Машарипов Ш.М. Устройства для измерения влажности и температуры волокнистых

материалов и дисперсных сред. Зарегистрирован в государственном реестре изобретений Республики Узбекистан, а г. Ташкент, 23.12.2015 г.

4. Машарипов Ш.М., Усмонова Х.А. Программа для определения влажности хлопко-сырца по его диэлектрической проницаемости и рабочей частоты влагомера // Свидетельство об официальной регистрации программы для электронно-вычислительных машин. №DGU 03095, Зарегистрирован в государственном реестре программ для электронно-вычислительных машин Республики Узбекистан, в г. Ташкенте, 31.03.2015 г.

УДК 677.494.022.

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРЕМНЕЗЕМНЫХ НИТЕЙ STUDY MECHANICS PROPERTYS OF GLASS THREADS

Ольга Александровна Шленникова\*, Наталья Алексеевна Леденева\*\*  
Olga Alexandrovna Shlennikova\*, Natalya Alexeevna Ledeneva\*\*

\*Промышленно-коммерческая фирма «ЭКМ» – ПКФ «ЭКМ», Россия, Москва  
Production-economics firm «ЕКМ»  
(e-mail: pkfekm@mail.ru)

\*\*Российский Государственный Университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)- РГУ им. А.Н.Косыгина Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: k\_pryad@mail.msta.ac.ru)

*Аннотация:* Проведено сравнение свойств кремнеземных и комбинированных нитей. Комбинированные нити состоят из кремнеземных и полиамидных нитей. Изучались механические свойства. Этот текстильный материал возможно использовать во многих отраслях промышленности.

*Abstract:* Compare property of glass threads and combination threads. The combination threads make up glass and nylon. Study mechanics property. This textile material can be used in many industries.

*Ключевые слова:* исследование, механические свойства, кремнеземные нити, полиамидные нити, комбинированные нити, сравнивать, техническое назначение.

*Keywords:* study, mechanics property, glass threads, nylon, combinations thread, compare, technical purposes.

На ОАО «НПО Стеклопластик» производят широкий спектр стеклянных нитей, номенклатура которых постепенно расширяется.

Стекловолокно – минеральное волокно, которое получают из расплава стекла, для чего используют стеклянные шарики диаметром 1,91 см [2].

Кремнеземные нити получают вытягиванием из стекла натрийалюмосиликатного состава типа С (номер 11) через фильеры диаметром 6 микрон с последующим процессом выщелачивания, для придания необходимых свойств. При термообработке из стеклянного волокна избирательно удаляется легкоплавкий оксид натрия и волокно обогащается тугоплавкими оксидами кремния и алюминия. В результате дополнительной термообработки и освобождения от технического замазливателя и примесей получают безусадочные кремнеземные нити (БА).

На предприятии расширяется ассортимент кремнеземных нитей: производят комбинированные термостойкие нити с использованием полиамидных нитей. Для всех полиамидных волокон характерно наличие в составе полиамидной цепи повторяющихся амидных групп –

NH –CO-, разделенных участками из метиловых группировок. Макромолекулы полиамидных волокон обычно имеют конфигурацию плоского зигзага. Благодаря наличию амидных групп и водородным связям полиамидные волокна имеют относительно высокую температуру плавления ( $260^{\circ}\text{C}$ ).

Объектом исследования являлись кремнеземные нити различной структуры:

- кремнеземные нити линейной плотности 180 текс, и безусадочные кремнеземные нити 170 текс;

-комбинированные кремнеземные нити, скрученные с полиамидными нитями линейной плотности 90+93,5 текс и 170+93,5x2 текс.

Механические свойства волокон и нитей зависят от их строения и проявляются только при действии на них внешних сил. Внешние силы могут прилагаться в различных направлениях и в зависимости от этого вызывать в волокнах и нитях деформации растяжения, изгиба, кручения. Полуцикловые характеристики определяют отношение материала к однократному нагружению и показывают предельные механические возможности материала [1]. Испытания проводились на разрывной машине РМ-30, с постоянной скоростью опускания нижнего зажима 500 мм/мин и зажимной длине 500 мм. Стекловолоконные нити характеризуются значительной потерей механической прочности при резком изгибе [3]. В табл. 1 приведены показатели при разрыве петель. Испытания проводились на той же разрывной машине с зажимной длиной 50 мм.

**Таблица 1. Полуцикловые разрывные характеристики кремнеземных нитей**

№ п/п	Вид нити	Сырье	Линейная плотность, текс	Удельная разрывная нагрузка, Н/текс	Разрывное удлинение, %	Разрыв петель	
						Нагрузка, сН	Удлинение, %
1.	K11 C6	кремнезем	180	0,28	1,5	0,48	0,24
2.	K11C6 БА	кремнезем	170	0,36	1,3	0,55	0,45
3.	Комбинированная K11 C6 +ПА	кремнезем+ полиамид	90 + 93,5	0,35	2,1	0,61	0,78
4.	Комбинированная K11C6 БА +ПА	кремнезем+ полиамид	170+ 93,5 x2	0,29	2,3	0,77	1,10

Исследования свидетельствуют о том, что текстильные нити, как при переработке, так и в процессе эксплуатации изделий из них испытывают нагрузки, значительно меньше разрывных. Они обычно подвергаются натяжению в течение некоторого времени, а затем находятся в свободном состоянии. Поэтому для характеристики влияния временного фактора, особенно деформации нити, используют одноцикловые характеристики в цикле нагрузка- разгрузка – отдых. Испытания проводились на релаксометре РМ -5: сначала нити сообщается постоянное нагружение (2 часа), затем нить «отдыхает» (2 часа). В период испытаний производились замеры:

-обратимая упругая деформация  $\epsilon_y$ , образуется мгновенно при нагружении и исчезает после удаления нагрузки;

-эластическая деформация  $\epsilon_z$ , развивается под действием нагружения и исчезает через некоторое время после её удаления;

- пластическая деформация  $\epsilon_n$ , не исчезает после удаления нагрузки.

Конечно, деление деформации текстильных нитей на составные части является условным, так как соотношения обратимой и необратимой частей зависит от времени воздействия

нагрузки, времени «отдыха» и условий для испытаний. Тем не менее, это деление дает возможность провести оценку сравниваемых нитей. Результаты испытаний представлены в табл. 2.

**Таблица 2. Составные части деформации кремнеземных нитей**

№ п/п	Вид нити	Полная деформация, % к зажимной длине	Доля в полной деформации		
			упругой	эластической	пластической
1.	K11 C6	1,1	0,39	0,12	0,49
2.	K11 C6 БА	1,8	0,41	0,09	0,50
3.	K11 C6+ПА	2,9	0,59	0,19	0,22
4.	K11 C6 БА+ПА	3,4	0,63	0,24	0,13

Кремнеземные нити K11 C6 представляют крученые комплексные нити пологой крутки, в которых крутка первичных 8 нитей в направлении Z составляет 120 кр/м, вторичная крутка в направлении S – в среднем 130 кр/м [3]. Чередование направлений крутки позволяет получить уравновешенную нить, в которой не образуются петли, и нить не раскручивается. Уравновешенная нить позволит осуществлять равномерную нитеподачу в процессе её текстильной переработки. Комбинированная нить образована путем соединения различных по волокнистому составу комплексных нитей: кремнеземных и полиамидных. При пологой крутке комбинированная нить характеризуется большей интенсивностью скрученности нитей (таблица 3).

Положительное влияние крутки на прочность нити заключается в увеличении сил трения между волокнами при скручивании и равномерности нити. Для установления сопротивления нити, которое она оказывает при изменении своей формы во время скручивания, использовался крутильный маятниковый прибор КМ -20. Жесткость при кручении представляет коэффициент пропорциональности между крутящим моментом и относительным углом закручивания. Определяли относительную жесткость, принимая за единицу, жесткость нити с периодом колебания 100 с. Результаты испытания приведены в табл. 3.

**Таблица 3. Свойства кремнеземных нитей**

№ п/п	Вид нити	Коэффициент крутки	Жесткость при кручении, усл.ед.	Выносливость, циклов изгиба	Истирание, циклов
1.	K11 C6	12,9	25,5	296	609
2.	K11 C6 БА	12,4	25,0	267	10588
3.	K11 C6 + ПА	19,9	27,2	>10000	>3000
4.	K11 C6 БА + ПА	29,9	31,0	>50000	>5000

Испытания нитей на устойчивость к многократным деформациям выполняются для определения их долговечности, выносливости, то есть, оценивают устойчивость структуры нити. Многократный изгиб при знакопеременной деформации и одновременной нагрузке нити ведет к расшатыванию и ослаблению структуры на малом конкретном участке нити. Испытания проводились на приборе DP 5/3 при угле изгиба  $\pm 80^{\circ}$  и величине растягивающей нагрузке 2-3% от разрывной нагрузки. Определялась выносливость – число циклов многократного изгиба для доведения нити до разрыва [1]. При испытании происходят следующие процессы: расщепление или расслоение комплексной нити на первичные нити, отслоение и повреждение кремнеземной нити, излом, обрыв и сползание её относительно полиамидной нити. При этом полиамидная нить практически не повреждается [4]. Результаты испытания приведены в табл. 3.

Стойкость к истиранию нити зависит в основном от волокнистого состава. Определение долговечности нити при самоистирании определялась на универсальном приборе ИПП, при угле обхвата нити  $120^{\circ}$  и нагрузке на нить 10 гр [5]. При испытании нитей происходит расщепление и расслаивание на первичные нити, затем обрыв кремнеземных нитей. Для комбинированной нити так же характерны эти процессы, при этом полиамидные нити продолжают работать на истирание.

Таким образом, комбинированные кремнеземные нити имеют повышенные прочностные характеристики. Современный уровень развития техники вызывает необходимость создания новых материалов, обладающих комплексом уникальных свойств. К таким материалам относятся стеклянные нити, которые находят все более широкое применение в различных отраслях промышленности.

#### Список литературы

1. Кирюхин С.М., Шустов Ю.С. Текстильное материаловедение – М.: КолосС, 2011. 359 с.
2. Кричевский Г.Е. Основные виды текстильных волокон (справочник) – М. 2002. 35 с.
3. Шленникова О.А., Зиновьева В.А. Переработка кремнеземных и углеродных нитей в трикотаж // Химические волокна/ 2011. №6. С.52-56
4. Леденева Н.А., Шленникова О.А. Исследование свойств комбинированных термостойких нитей // Сборник материалов Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (Инновации 2014), ч.1 – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2014. С. 70-71.
5. Леденева Н.А., Токарева П.М., Филиппова А.В., Шленникова О.А. Исследование свойств крученых стеклонитей различной структуры // Тезисы докладов Международной научно-технической конференции «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» (Текстиль 2012) – М.: ФГБОУ ВПО «МГТУ им. А.Н.Косыгина», 2012. С.11.

УДК 685.34.035.51

## ИЗМЕНЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ПОСЛЕ ФОРМУЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Дмитрий Георгиевич Петропавловский, Станислав Павлович Рыков  
Dmitry Georgievich Petropavlovskiy, Stanislav Pavlovich Rykov

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: pdg-312@yandex.ru, spr-mgudt@yandex.ru)*

**Аннотация:** Статья посвящена исследованию деформационных свойств материалов после формующих воздействий. Рассмотрены основные факторы, которые необходимо учитывать при изучении процесса формообразования. Определены задачи, которые необходимо решить при разработке испытательного оборудования для исследования процесса формования материалов при изготовлении изделия.

**Abstract:** The article is devoted to the study of deformation properties of materials after forming impacts. The main factors to consider when studying the process of formation. Identified tasks that need to be addressed when designing test equipment for research of process of formation of materials in the manufacture of the product.



*Ключевые слова:* волокнисто-сетчатые материалы, ориентация структурных элементов, параметры формующего пуансона, формовочные свойства, параметры внутренней формы, средства проведения исследования.

*Keywords:* fiber-mesh materials, the orientation of the structural elements, the parameters of the forming punch, the forming properties, the parameters of the inner form, means for conducting research.

Применяемые в изделиях лёгкой промышленности материалы, в основном, относятся к волокнисто-сетчатым материалам. Параметры сетки определяют возможность перераспределения ориентации структурных элементов. Так, например, у ткани, на первом этапе растяжения, идёт распрямление (ориентации) структуры в направлении растяжения и увеличение волнообразного изгиба в направлении перпендикулярном направлению деформации, а также поворот элементов грубой структуры в точках контакта [1,2]. Как правило, такая деформация превалирует на начальном этапе. Изменение конфигурации элементов сетки происходит до определённого уровня деформации. Затем начинает возрастать деформация структурных элементов, которые эту сетку образует – это нити для ткани, пучки волокон – для кожи и т.д.

При формовании изделий растяжение материала заканчивается, в основном, на первом этапе. Таким образом, важнейший из этапов производства обуви – формование – происходит за счёт переориентации элементов структуры материала.

В сетчатой структуре материалов между элементами грубой структуры действуют силы трения и сцепления. Параметры сетки определяют способность материала деформироваться. Конфигурация и взаиморасположение элементов грубой структуры (грубая структура определяется параметрами самого материала: число нитей на условную длину, линейное и поверхностное заполнение, фаза строения, угол наклона пучка, регулярность переплетения, компактность переплетения, полнота) определяют закономерности деформации материала. При действии растягивающего усилия в направлении под углом к элементам грубой структуры материала увеличивается полная деформация материала и изменяется соотношение компонент полной деформации [2].

Наиболее полная картина поведения материалов при формовании получается при пространственном растяжении материала. При этом очень важно правильно выбрать размеры и форму пуансона, размеры рабочей зоны образцов, а также режим приложения деформационных воздействий на образец материала. В производстве изделий лёгкой промышленности (одежды, обуви, головных уборов) формовочные свойства материалов по разному проявляются в зависимости от ряда параметров внутренней формы изделий. К таким параметрам относятся: габаритные размеры, радиусы кривизны поверхности, наличие перегибов поверхности. Необходимо, также, учитывать направления прикладываемых усилий, их изменение во времени, зоны их приложения [3].

**Средства проведения исследования.** *Универсальные* – разрывные машины. Даже наиболее дешёвые – затратны в эксплуатации. Испытания в режимах близких к реальным, требуют значительных временных затрат, т.к. помимо растяжения, необходимо предусмотреть изучение факторов увлажнения, термофиксации, а также ранее перечисленных факторов.

В то время как обычные испытания материалов на растяжение длятся минуты и меньше, то для оценки формовочной способности длительность испытания потребуются часы, а иногда и дни. А ведь разрывные машины, в настоящее время, являются дорогостоящим оборудованием, т.к. производители оснащают их дорогостоящими опциями, которые не нужны для оценки формовочной способности материалов.

*Специализированные.* Представляют собой либо съёмные устройства, которые устанавливаются на стационарных испытательных машинах, либо автономные устройства, которые самостоятельно осуществляют пространственное растяжение образцов материала. Подобные устройства предназначены для выполнения только одной функции – деформирование на заданную величину. Их конструкция включает: пуансон, обеспечивающий деформирование

образца, узел закрепления образца; узел обеспечивающий перемещение образца на заданную величину (узел нагружения); узел измерения деформации (стрелы прогиба).

Наиболее важным является узел нагружения. Он может иметь ручной привод на базе винтовой, рычажной, или реечной передачи; может иметь электропривод. Такие устройства занимает площадь меньшую, чем разрывные машины, но всё-таки достаточно большую. Производительность, примерно, та же, что и у разрывных машин. Но, затраты на производства подобных устройств, по крайней мере, на порядок меньше. Тем не менее временные затраты те же, что и у разрывных машин, т.е. для проведения серии испытаний потребуется опять достаточно большое время. А ведь для качественного эксперимента потребуется несколько (3 и более) подобных устройств, которые занимают площадь лаборатории.

Альтернатива – использование кассетных измерительных ячеек, когда задание деформации осуществляется на универсальном или специализированном устройстве, а дальнейшее измерение осуществляется автономно, после снятия ячейки с разрывной машины, либо специализированного деформирующего устройства. В этом случае необходимо решить 2 конструктивные задачи:

– обеспечить возможность фиксации достигнутой деформации при снятии кассеты с деформирующего оборудования;

– обеспечить возможность удобного снятия кассеты с деформирующего оборудования.

Имея несколько таких кассет можно произвести серию испытаний на универсальном или специализированном устройстве в короткое время.

Другое важное направление совершенствования испытательных устройств: обеспечение возможности изучения влияния характера формирующих воздействий. Сюда следует отнести: последовательность силовых воздействий и направлений их приложения относительно пуансона на разных стадиях формования.

И наконец, необходимо предусмотреть возможность измерения остаточной деформации, после завершения формообразования, что определяет формоустойчивость изделия. В методике проведения испытания следует также предусмотреть оценку поведения материала при повторных деформациях, что характеризует способность обуви приформовываться к стопе при эксплуатации.

### Список литературы

1. *Жихарев А.П., Петропавловский Д.Г., Кузин С.К., Мишаков В.Я.* Материаловедение в производстве изделий лёгкой промышленности. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. 448 с.
2. *Бузов Б.А., Алыменкова Н.Д.* Материаловедение в производстве изделий лёгкой промышленности (Швейное производство). - М.: Издательский центр «Академия», 2010. 448 с.
3. *Петропавловский Д.Г., Тимаков А.М., Рыков С.П.* Анализ параметров моделирования процесса формования обувных материалов при исследовании их деформирования на полусферическом пуансоне. // *Дизайн и технологии.* №51 (93). 2016. С. 62-67.

УДК 620.19:677.017:53.09

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ СУХИМ  
И ВЯЗКИМ ТРЕНИЕМ В ВОЛОКНИСТОМ МАТЕРИАЛЕ**  
**STATISTICAL RELATIONSHIPS BETWEEN DRY AND VISCOUS FRICTION  
IN A FIBROUS MATERIAL**

**Петр Алексеевич Севостьянов, Татьяна Алексеевна Самойлова,  
Владислав Владимирович Монахов**  
**Petr Alexeevich Sevostyanov, Tatyana Alexeevna Samoylova,  
Vladislav Vladimirovich Monakhov**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: petrsev46@yandex.ru, samoilova\_t@yandex.ru, vdmonahov@gmail.com)*

*Аннотация:* Рассмотрены статистические закономерности взаимосвязи между сухим и вязким трением в волокнистом материале. Приведены результаты эксперимента, проведенного методом статистического моделирования. Определена зависимость относительного удлинения образца волокнистого материала с ростом приложенной нагрузки при разных коэффициентах вариации параметров.

*Abstract:* The statistical regularities of the relationship between dry and viscous friction in a fibrous material are considered. The results of an experiment performed by the method of statistical modeling are presented. The dependence of the relative elongation of a sample of fibrous material with the growth of the applied load is determined for different coefficients of the parameter variation.

*Ключевые слова:* волокнистый материал, сухое трение, вязкое трение, статистическое моделирование.

*Keywords:* fibrous material, dry friction, viscous friction, statistical modeling.

Любой волокнистый материал и изделия из него образованы огромным количеством волокон или нитей. Материал существует благодаря контактам между волокнами и силам взаимодействия по площадям контактов [1]. Контакт между участками волокон обусловлен формированием материала из упругих, извитых, скрученных, спутанных волокон. Если в волокнистой массе нет внесенных в нее связующих сред, соединяющих волокна за счет межмолекулярных химических связей, то силы взаимодействия между волокнами являются силами т.н. «сухого» трения [1, 2]. Эти силы, отнесенные к единице площади контакта, принято описывать обобщенным законом Амонтона – Кулона

$$P = -(q + m \cdot N) \cdot \text{sign}(du / dt) \quad (1)$$

Здесь  $q$  – удельная (на единицу площади) сила сцепления,  $m$  – коэффициент трения,  $N$  – удельная сила нормального давления между плоскостями контакта. Функция  $\text{sign}$  учитывает знак скорости смещения  $u$  и задает направление действия силы против взаимного смещения площадей контакта.

Взаимодействие волокон в материале также подчиняется (1), однако в этом случае оно происходит в бесчисленном множестве областей контакта. Размеры (протяженность и площади) отдельных локальных областей малы. Они соразмерны с боковой поверхностью волокна. Плоскости контактов, и соответственно, силы нормального давления и трения направ-

лены произвольным образом и лишь в среднем имеют ненулевую проекцию в направлении, противоположном внешней силе удлинения образца.

Составляющие выражения (1) для каждой локальной области случайны. Поэтому интегральную силу противодействия материала деформации можно оценить усреднением по этим многим локальным областям. Вектор перемещения  $\mathbf{u}$  в каждой точке волокнистого материала может быть направлен под разными углами к этой оси в пределах конуса  $\mathbf{u} \geq 0$ . Предполагая, что эти углы распределены равномерно в пределах от  $-\pi/2$  до  $+\pi/2$ , легко найти, что усредненная величина силы составляет долю  $2/\pi$  от ее абсолютного значения, вычисляемого по формуле (1). Эта сила направлена против удлинения и препятствует развитию деформации и структурным изменениям материала.

До тех пор, пока локальные внешние напряжения  $\sigma$ , возникающие в материале вследствие деформации, не превосходят максимальные удельные силы трения покоя (1), материал деформируется как сплошная среда. При этом не происходит смещения элементов волокон относительно друг друга и не нарушается структура материала, сохраняется «сплошность» среды. Если локальные напряжения превышают максимальные удельные силы трения покоя, эти силы уже не могут удерживать волокна в областях контакта. Волокна начинают скользить друг по другу, и смещение элементов волокнистого материала в направлении его удлинения начинает нарастать.

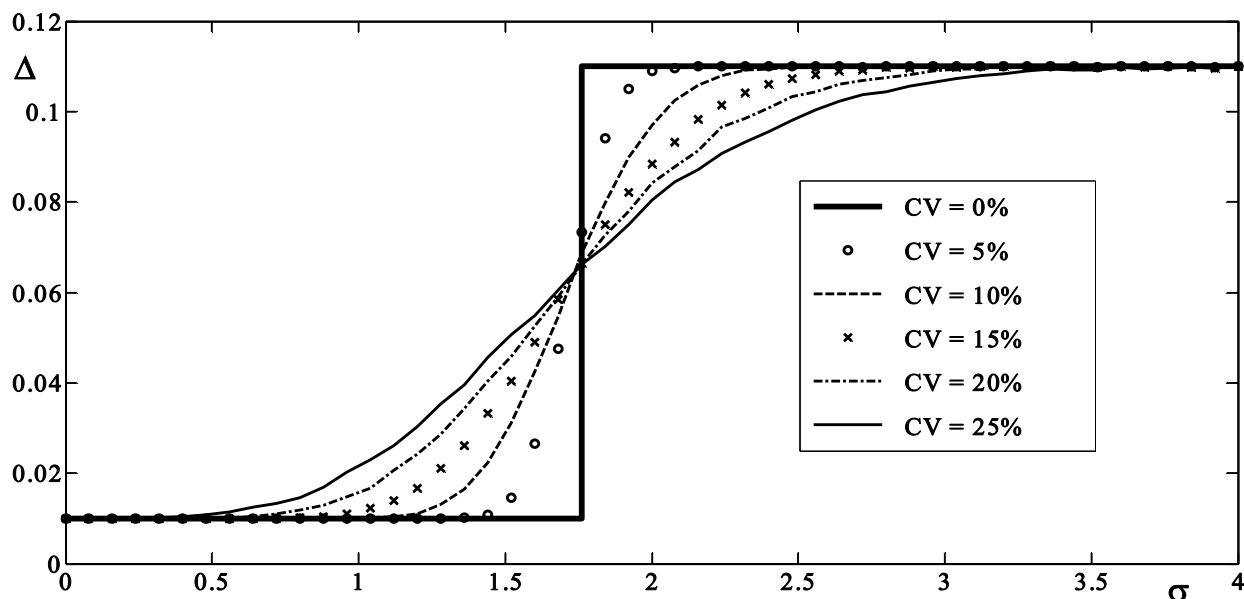
Внешне это выглядит так, как будто материал достиг порога текучести, однако, в отличие от текучести «настоящих» сплошных сред, здесь нарастание смещения вызвано частичным разъединением волокон, нарушением и исчезновением некоторых областей контактов, изменениями структуры материала. В локальной области материала этот переход происходит при переключении абсолютной деформации в соответствии с логическим условием

$$\Delta = \begin{cases} \varepsilon, & \text{при } \sigma \leq 2/\pi (q + mN) \\ \varepsilon + u, & \text{при } \sigma > 2/\pi (q + mN) \end{cases} \quad (2)$$

В этой формуле  $\Delta$  – относительное смещение слоев волокнистого материала в некоторой его локальной области под действием приложенного к нему растягивающего удлинения вследствие развившегося в этой области механического напряжения  $\sigma$ . Величина  $\varepsilon$  – относительное удлинение материала вследствие деформации волокон без их взаимного смещения. Слагаемое  $u$  – относительное смещение волокон в локальной области в результате удлинения при превышении действующего в области напряжения максимальной силы трения.

Представляет интерес найти зависимость между удлинением образца, приложенной к нему удлиняющей силой и механическим напряжением сопротивления этому удлинению в положительном направлении оси X. Предположим, что величины  $q$ ,  $m$ ,  $N$ , входящие в формулы (1) и (2), являются положительными значениями нормально распределенных случайных величин. Нормальный закон вполне правдоподобен в силу действия центральной предельной теоремы. Кроме того, описанные ниже результаты моделирования проверялись и на других законах распределения. Были приняты следующие средние значения для:  $mSr = 0,27$ ;  $qSr = 0,001$ ;  $Nsr = 10$ ;  $epsSr = 0,01$ ;  $uSr = 0,1$ . В описываемом эксперименте коэффициент вариации всех случайных величин был одинаковым и варьировался от 0% до 20%. Достоверность результатов статистического моделирования при каждом значении коэффициента вариации проверялась с применением обычных принятых для этих целей статистических критериев [3, 4] и обеспечивалась большим объемом выборки (повторных прогонов модели)  $N_{\text{повт}} = 1000$ . Этот объем выборки оказался достаточным для надежной оценки распределений и числовых показателей.

На рис.1 представлены полученные зависимости относительного смещения подвижного края образца при относительном механическом растягивающем напряжении  $\sigma$ , приложенном к волокнистому материалу при различных значениях коэффициента вариации CV случайных величин  $q$ ,  $m$ ,  $N$ ,  $u$ ,  $\varepsilon$ .



**Рис. 1. Зависимость относительного удлинения образца волоконистого материала с ростом приложенной нагрузки при разных коэффициентах вариации параметров**

Из рисунка видно, как по мере нарастания случайных вариаций параметров взаимодействия элементов волокон (или нитей) в волоконистом материале, зависимость Амонтона – Кулона, описывающая «сухое» трение, преобразуется в линейную зависимость, характерную для вязкого трения. Можно считать, что этот эффект является общим для волоконистых материалов и действителен для большинства изделий из волокон, в которых связь между волокнами обеспечивается лишь механическими силами трения и сцепления [5].

#### Выводы

Методом статистического моделирования установлено, что для волоконистых материалов, содержащих большое число механически взаимосвязанных волокон, вследствие статистического разброса значений параметров и вероятностного усреднения закон сухого трения между элементами волокон интегрально проявляет себя как вязкое трение. Полученный результат имеет значение для моделирования структуры и свойств волоконистого материала, поскольку служит обоснованием возможности линеаризации зависимостей и моделей.

#### Список литературы

1. Крагельский И.В. Физические свойства лубяного сырья. 2-е изд. – М.: Гизлегпром, 1939. 427 с.
2. Крагельский И.В. Трение и износ – М.: Машиностроение, - 1968. 257 с.
3. Севостьянов П.А., Ордов, К.В. Основы анализа и моделирования данных в технике и экономике: монография – М.: «Тисо-принт», 2015. – 412 с. – ISBN 978-5-9904852-3-5.
4. Севостьянов П.А., Монахов, В.И. Основы компьютерного моделирования систем: монография. – М.: «Тисо-принт», 2016. 368 с. - ISBN 978-5-9904852-4-2.
5. Севостьянов П.А. Компьютерные модели в механике волоконистых материалов: монография – М.: «Тисо-принт», 2013. – 254 с. ISBN 978-5-9904852-1-1.

УДК 004.056:519.688

**НАГРУЗОЧНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ  
НА ОСНОВЕ ЗАДАЧИ О РЮКЗАКЕ  
COMPUTATIONAL PLATFORM BENCHMARKING BASED ON THE KNAPSACK  
PROBLEM SOLUTION**

**Михаил Андреевич Куприяшин\*, Георгий Иванович Борзунов\*\*\*\*,  
Mikhail Andreevich Kupriyashin\*, Georgii Ivanovich Borzunov\*\*\*\***

\* *Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Россия, Москва*

\* *National Research Nuclear University MEPHI, Russia, Moscow*

*(e-mail: kmickle@yandex.ru)*

\*\* *Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*

\*\* *The Kosygin State University of Russia, Moscow*

*(e-mail: parproc@gmail.com)*

*Аннотация:* Предложена методика специального нагрузочного тестирования вычислительных платформ, основанная на различных моделях точного решения задачи о рюкзаке, предназначенная для сравнения производительности параллельных и распределённых вычислительных систем, реализующих функции защиты информации.

*Abstract:* We suggest a new method for computational platform benchmarking. The computational efficiency evaluation is based on different exact solution models for the Knapsack Problem. The area of application for the method is benchmarking parallel and distributed high-performance computational platforms involved in information security related tasks.

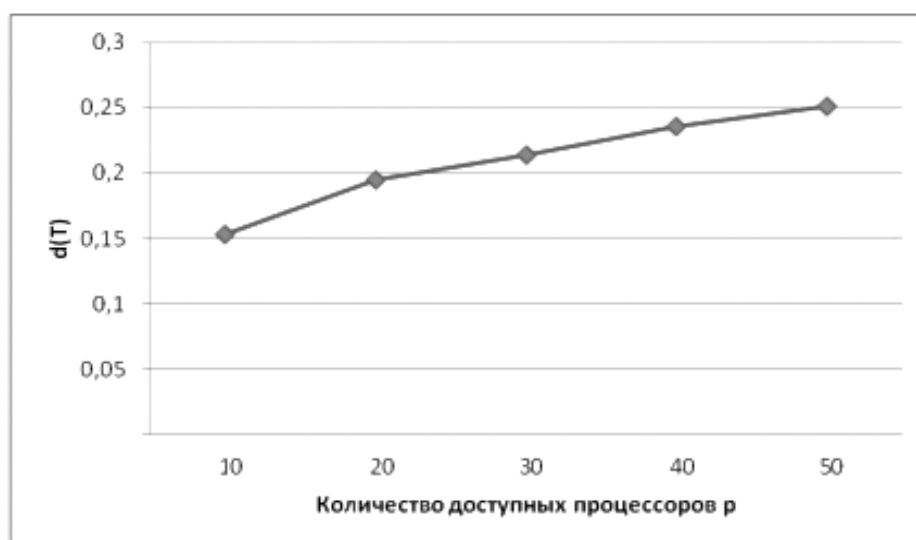
*Ключевые слова:* специализированное нагрузочное тестирование, параллельные вычисления, задача о рюкзаке, задача о ранце.

*Keywords:* special-purpose benchmarking, parallel computation, Knapsack Problem.

В настоящее время обеспечение информационной безопасности является важнейшей задачей информационных технологий, применяемых практически в любой сфере человеческой деятельности, включая дизайн и управление производством или технологическими процессами. В основе большинства систем, работа которых связана с обеспечением информационной безопасности, лежат программно-аппаратные вычислительные платформы. Соответственно, на этапе проектирования таких систем возникает проблема оптимального выбора вычислительной платформы. Для этого необходимы количественные характеристики вычислительных возможностей платформы. Эти характеристики определяются на основе методик нагрузочного тестирования. Большая часть известных нагрузочных тестов (напр., [1-5]) ориентирована на определение скорости вычислений с числами с плавающей точкой ([1-3]), а также на оценку производительности памяти и межпроцессорного взаимодействия ([4,5]). При решении задач защиты информации требуется большой объём распределённых вычислений с целыми числами, причём, результаты операций часто приводятся по заданному модулю. При этом разрядность чисел может существенно превосходить размер регистров используемых процессоров (см. [6]). Такая специфика вычислений в области информационной безопасности делает оценки производительности, получаемые при помощи известных методик нагрузочного тестирования, недостаточно надёжными. Соответственно, целесообразна разработка новых методик, учитывающих перечисленные выше особенности вычислений в области информационной безопасности и направленных на оценку производительности вычислительных платформ. В данной работе предлагается такая новая методика нагрузочного тестирова-

ния высокопроизводительных вычислительных платформ, в основу которой положены алгоритмы точного решения задачи о рюкзаке. Выбор задачи о рюкзаке обоснован особенностями арифметических операций в рамках этих моделей соответствуют указанной выше специфике: большой объём вычислений с целыми числами очень большой разрядности. Кроме того, существуют перспективные системы шифрования (см., напр., [7]), функционирование которых в значительной степени опирается на математические модели рюкзаков. Соответственно, помимо точной оценки производительности при реализации рюкзачных систем шифрования, анализ реализации моделей на выбранной вычислительной платформе также позволяет получить достаточно точные оценки её производительности при работе с другими асимметричными системами шифрования.

Известно несколько подходов к точному решению задачи о рюкзаке, различающихся по временной сложности и сложности по памяти [8,9]. На основе этих подходов, были разработаны параллельные алгоритмы решения этой задачи с использованием полного конструктивного перебора, обхода дерева укладок в глубину, метода слияния подсписков, динамического программирования. Алгоритм полного конструктивного перебора обеспечивает высокую эффективность параллельных вычислений даже при большом количестве вычислительных узлов, и обладает минимальными требованиями к оперативной памяти и пропускной способности каналов связи. При параллельной реализации полного конструктивного перебора не требуется активного межпроцессорного [10]. Важно отметить, что при работе с рюкзачными системами шифрования, в которых величины приводятся по модулю, это единственный метод, который может быть применён, так как в этом случае сумма или произведение чисел может оказаться меньше по абсолютной величине, чем слагаемые/множители. При разработке параллельного алгоритма полного перебора векторов комбинаций с использованием в качестве базовой задачи проверки точного равенства заданному значению суммарного веса элементов укладки, было показано, что по количеству базовых операций вычислительная нагрузка процессоров различается не более чем на 1. Однако сами проверки точного равенства суммарного веса элементов заданному значению имеют разную временную сложность из-за разного числа скалярных операций, выполняемых при реализации этих проверок. Это число скалярных операций равняется количеству рюкзачных элементов в укладке и может меняться в пределах от 1 до  $n$ , где  $n$  – размерность рюкзачного вектора [11]. Это приводит к неравномерности вычислительной нагрузки на 15 - 25%, которая в виде графика представлена на рис. 1.

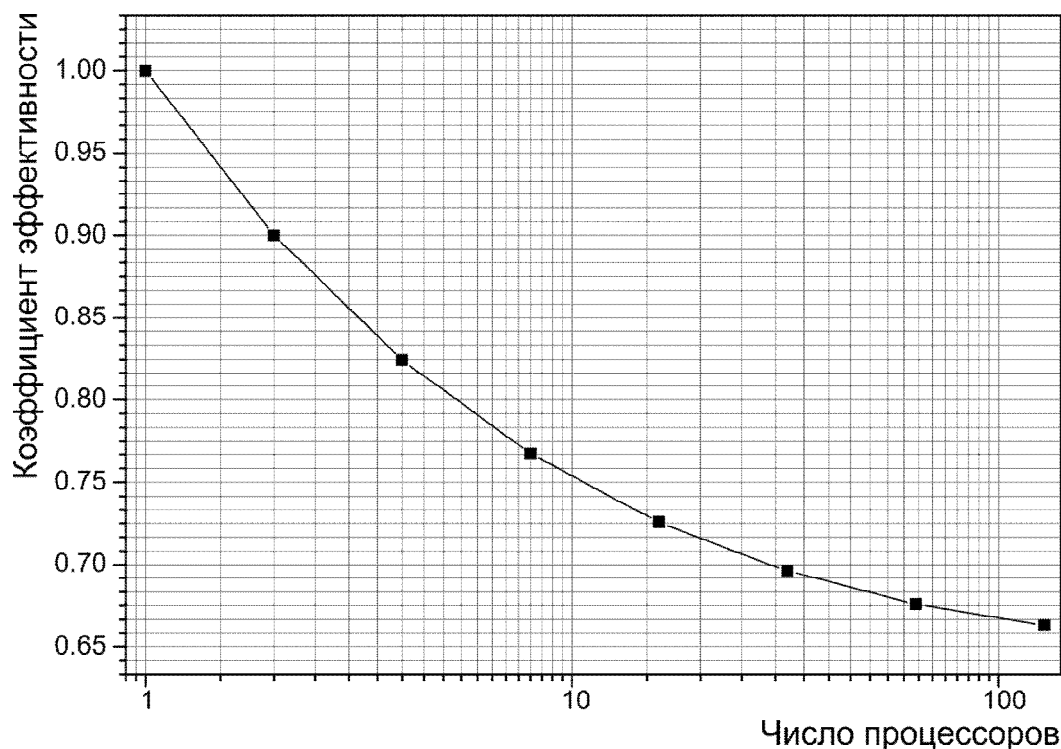


**Рис. 1. Зависимость неравномерности вычислительной нагрузки от числа доступных процессоров при фиксированной размерности рюкзачного вектора ( $n=24$ )**

Для устранения указанной неравномерности было предложено принять в качестве базовой задачи скалярную операцию сложения веса рюкзачного элемента с текущей суммой весов элементов укладки, что позволило получить увеличение ускорения на 15 -25 % [11]. Параллельный алгоритм решения задачи о рюкзаке путём обхода в глубину дерева вариантов укладки с применением метода ветвей и границ [12] позволяет практически во всех случаях сократить число проверяемых комбинаций. Сложность по памяти этого алгоритма выше, но по-прежнему полиномиально зависит от размерности задачи. При этом равномерное распределение вычислительной нагрузки затрудняется из-за особенностей структуры дерева.

Для решения данной проблемы предложен алгоритм линеаризации [13], который позволяет быстро осуществлять переход от порядкового номера комбинации в порядке обхода к её представлению в виде вектора, и наоборот. Это позволяет «разделить» дерево на равные подзадачи. Применение данного алгоритма позволило сделать эту модель решения задачи о рюкзаке масштабируемой.

На рис. 2 приведены результаты эксперимента по определению зависимости коэффициента эффективности параллельных вычислений от числа вычислительных узлов для задачи о рюкзаке размерности 27. Коэффициент эффективности параллельных вычислений может снижаться до величины порядка 0.65.



**Рис. 2. Иллюстрация нарушения баланса вычислительной нагрузки при разбиении лексикографической последовательности векторов размерности 4 на 5 подзадач (слева) и разбиение элементов этой последовательности на классы (справа)**

Задача о рюкзаке может решаться методом слияния подписков [14]. Для хранения и сортировки подписков требуется объём памяти, экспоненциально возрастающий с ростом размерности задачи. Слияние отсортированных подписков позволяет существенно сократить число проверяемых комбинаций. Но необходимость в большом объёме памяти существенно сокращает возможности применения данного алгоритма. Параллельная реализация обладает теми же проблемами, что и реализация параллельного обхода дерева вариантов укладки.



Известен подход к решению задачи о рюкзаке методом динамического программирования [19,15,16]. Данный метод связан с последовательным заполнением и анализом таблицы, каждая ячейка которой содержит решение одной из производных задач о рюкзаке меньшей сложности, вплоть до тривиальной. Время решения задачи при этом определяется временем заполнения данной таблицы. Количество строк таблицы соответствует размерности задачи, а количество столбцов определяется размерностью обрабатываемых чисел и может быть очень большим. Каждая следующая строка таблицы зависит от значений в предыдущей строке, поэтому при параллельном решении задачи требуется неоднократно проводить операцию группового обмена данными между вычислительными узлами, что делает данный алгоритм потенциально неприменимым при высокопроизводительных распределенных вычислениях.

Таким образом, рассмотрено четыре кандидата на включение в состав методики нагрузочного тестирования, каждый из которых обладает характерными особенностями. Метод полного конструктивного перебора обладает высокой, но предсказуемой трудоёмкостью, может быть эффективно реализован в параллельной вычислительной системе и, при приведении чисел по модулю, является единственным доступным методом точного решения. Алгоритм обхода дерева вариантов укладки позволяет найти решение задачи более быстро, при этом предъявляя разумные требования к оперативной памяти, но его эффективность может быть ограниченной в системе с очень большим количеством вычислительных узлов. Наконец, алгоритмы слияния списков и динамического программирования могут быть очень эффективны, но их высокие требования к памяти ограничивают их практическое применение. Однако, алгоритм слияния списков характеризуется большой интенсивностью работы с памятью, а алгоритм динамического программирования, помимо этого, требует активного межпроцессорного взаимодействия.

Для численной оценки производительности исследуемой вычислительной платформы предлагается измерение времени решения задачи при помощи параллельных алгоритмов: полного перебора, обхода дерева и слияния списков с использованием фиксированной, заранее подготовленной тестовой задачи о рюкзаке. Тестовая задача, построенная таким образом, обеспечивает возможность решения задачи за приемлемое время, но не менее, чем 30 минут платформе высокой производительности (на основе рекомендаций в [3]). На основе времени решения задачи при помощи каждого из указанных алгоритмов определяется среднее время решения тестовой задачи о рюкзаке с использованием распределенных вычислений. Это среднее время решения тестовой задачи о рюкзаке предлагается использовать для оценки и сравнения производительности платформ.

#### Список литературы

1. *Dongarra J. J.* The Linpack Benchmark. An Explanation. // Argonne National Laboratory Mathematics, Computer Science Division, 1988. URL: <http://www.netlib.org/utk/people/JackDongarra/PAPERS/The-LINPACK-Benchmark-An-Explanation.pdf>
2. HPCG. URL // 2017. <http://hpcg-benchmark.org/>
3. HPL — A Portable Implementation of the High-Performance Linpack Benchmark for Distributed-Memory Computers. // 2017. URL: <http://www.netlib.org/benchmark/hpl/>
4. Brief Introduction | Graph 500 // 2017. URL: <http://www.graph500.org/>
5. GraphAnalysis.org: High Performance Computing for solving large-scale graph problems // 2016. URL: <http://www.graphanalysis.org/benchmark/index.html>
6. *Шнайер Б.* Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си / Триумф, 2013. 816с.
7. *Rastaghi R.* Cryptanalysis and Improvement of Akleyek et al.'s cryptosystem // arXiv preprint 1302.2112. 2013. URL: <http://arxiv.org/abs/1302.2112>
8. *Куприяшин М.А. Борзунов Г.И.* Анализ и сравнение алгоритмов точного решения задачи о рюкзаке // Матер., Тез. докл. INNOTECH-2014. Инновационные технологии: теория,

инструменты, практика. Пермь. 2014.

9. *Woeginger G. J.* Exact algorithms for NP-hard problems: A survey // *Combinatorial Optimization — Eureka, You Shrink!* Springer, 2003. С. 185—207. URL: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-36478-1\\_17](http://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-36478-1_17)

10. *Kupriyashin M. A., Borzunov G. I.* Visualization and Analysis of the Exact Algorithm for Knapsack Problem Based on Exhaustive Search // *Научная визуализация*. 2015. Т. 7, №4. С. 87–100. ISSN 2079-3537. URL: <http://sv-journal.org/2015-4/08.php?lang=ru>

11. *Борзунов Г.И., Куприяшин М.А.* Распределение вычислительной нагрузки между процессорами при точном решении задачи о рюкзаке методом полного перебора // *Безопасность Информационных Технологий*. ISSN 2074-7128. №4. 2015. С. 87–100.

12. *Куприяшин М.А., Борзунов Г.И.* Алгоритм решения задачи о рюкзаке, основанный на обходе дерева вариантов укладки // *Безопасность Информационных Технологий*. ISSN 2074-7128. №2. 2014. С. 45–48.

13. *Kupriyashin M. A., Borzunov G. I.* Computational Load Balancing Algorithm for Parallel Knapsack Packing Tree Traversal // *Procedia Computer Science*. 2016. Т. 88. С. 330–335. (7th Annual International Conference on Biologically Inspired Cognitive Architectures, BICA. New York City. 2016. ISSN 1877-0509. DOI: 10.1016/j.procs.2016.07.444. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050916317008>

14. *Horowitz E., Sahni S.* Computing Partitions with Applications to the Knapsack Problem // *Journal of the ACM (JACM)*. 1974. Т. 21, № 2. С. 277–292. URL: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=321823>

15. Задача о рюкзаке // Вики-конспекты университета ИТМО. 2012. URL: [http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Задача\\_о\\_рюкзаке&action=history](http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Задача_о_рюкзаке&action=history)

16. *Куприяшин М.А., Борзунов Г.И.* Исследование алгоритма точного решения задачи о рюкзаке методом динамического программирования // *Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления*. ISSN 2224-9397. 2016. №17. С. 121–130.

УДК 681.51

**СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА  
КВАРЦЕВЫХ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН  
SYSTEM OF AUTOMATIC CONTROL BY PROCESS OF PRODUCTION OF QUARTZ  
OPTICAL FIBERS**

**Юрий Дмитриевич Румянцев, Александр Николаевич Тимохин  
Yuri Dmitrievich Rumyantsev, Alexandr Nikolayevich Timokhin**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: rumatex@mail.ru, antim1@mail.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрены особенности процедуры восстановления текущего значения регулируемой координаты. Проведена оценка точности восстановления регулируемой координаты в системе с запаздыванием.

*Abstract:* The features of the procedure for restoring the current value of the controlled coordinate are considered. The accuracy of restoring the controlled coordinate in the system with delay.

*Ключевые слова:* оптические волокна, запаздывание, система управления.

*Keywords:* optical fibers, delay, control system.

Основная сложность при разработке систем автоматического управления процессом вытяжки оптических кварцевых волокон из заготовки возникает из-за наличия в объекте управления большого транспортного запаздывания. В условиях низких скоростей вытяжки, величина запаздывания соизмерима с постоянной времени в объекте управления. Регулирование объектов с запаздыванием представляет определённые трудности, поскольку попытки увеличить коэффициент усиления регулятора, чтобы уменьшить ошибку регулирования, приводят к неустойчивому состоянию системы. Влияние запаздывания можно устранить путём восстановления текущего значения регулируемой координаты. В работе предлагается цифровая реализация такой процедуры.

Для восстановления координаты использовались разностные уравнения, так как они легко программируются на микропроцессорах. Разностные уравнения можно рассматривать как рекуррентные соотношения, позволяющие вычислять значения  $Y[n]$  при  $n=0, 1, 2, \dots$  для заданных значений  $Y[n-m], Y[n-m+1], Y[n-m+2], \dots, Y[m-1]$  для уравнения:

$$a_0 Y(n) + a_1 Y(n-1) + \dots + a_m Y(n-m) = f(n). \quad (1)$$

Для построения экстраполяторов в цифровых системах управления применяют вторую интерполяционную формулу Ньютона [1]

$$y_1(Tu) = y[n] + \nabla y[n]u + \frac{u(u+1)}{2} \nabla^2 y[n] + \dots + \frac{u(u+1)\dots(u+l-1)}{l!} \nabla^l y[n], \quad (2)$$

где  $u = (t - nT)T^{-1}$ ,  $0 \leq u < 1$ ,  $l$  – порядок экстраполятора.

Формула (2) справедлива, если переменная “ $u$ ” лежит в пределах от нуля до единицы.

При  $u = 1$ :

$$Y(n+1) = Y(n) + \nabla Y(n) + \nabla^2 Y(n) + \nabla^3 Y(n) + \dots + \nabla^l Y(n). \quad (3)$$

Формулу (3) можно рассматривать как рекуррентную. Если переменная  $Y(n)$  сохраняет свою траекторию, то ее можно вычислить и на следующих интервалах, вычисляя на каждом интервале ее обратные конечные разности [2]. Приведем примеры вычисления первых четырех обратных конечных разностей.

$$\nabla Y(n) = Y(n) - Y(n-1)$$

$$\nabla^2 Y(n) = Y(n) - 2Y(n-1) + Y(n-2)$$

$$\nabla^3 Y(n) = Y(n) - 3Y(n-1) + 3Y(n-2) - Y(n-3)$$

$$\nabla^4 Y(n) = Y(n) - 4Y(n-1) + 6Y(n-2) - 4Y(n-3) + Y(n-4)$$

Коэффициенты определяются из выражений:

$$a_{m-k} = \sum_{v=0}^k (-1)^{m-k} b_v C_{m-v}^{k-v}, \quad (4)$$

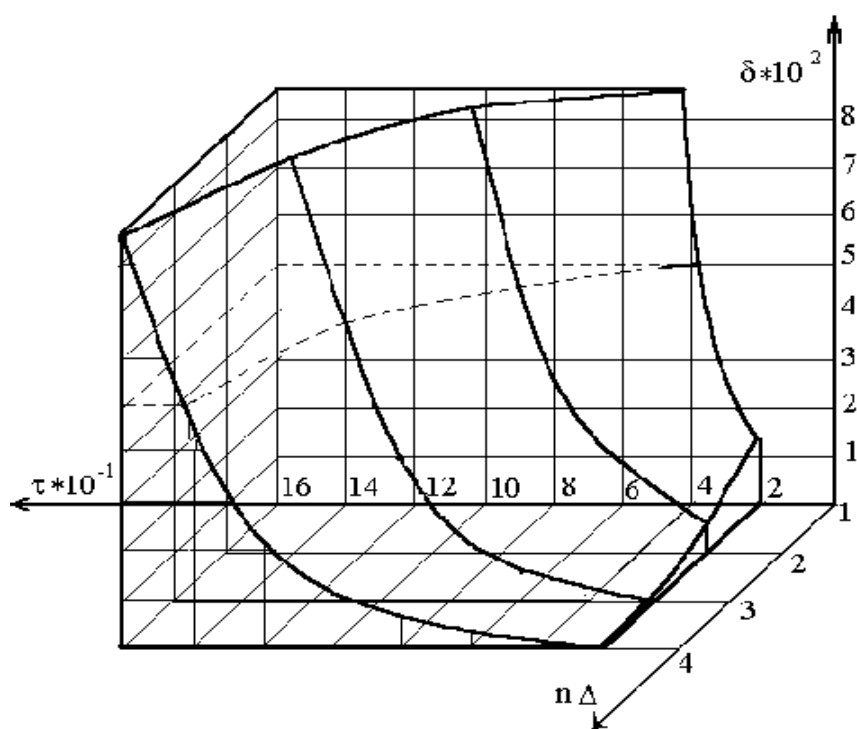
где 
$$C_{m-v}^{k-v} = \frac{(m-v)!}{(k-v)!(m-k)!}. \quad (5)$$

Обратные разности соответствуют в дифференциальных уравнениях производным. Как видно из рекуррентной формулы (3) и формул (4-5), расчетная точка на следующем интервале получается на основе знания всех предыдущих. Таким образом, разбив временной отрезок запаздывания на  $N$  интервалов, можно рассчитать выходную координату на последнем интервале (что соответствует времени запаздывания) и использовать ее для целей управления.

Таким образом, необходимость в точном знании передаточной функции объекта отпадает. Понятно, что восстановление координаты в этом случае будет неполным. Дополнительно необходимо рассмотреть вопрос о точности восстановления координаты, поскольку она зависит от числа обратных разностей, интервала квантования по времени и величины времени запаздывания.

Для проверки точности восстановления координаты была разработана программа по восстановлению синусоиды с запаздыванием. Точность восстановления координаты измерялась в зависимости от времени запаздывания, интервала квантования и числа обратных разностей.

На рис. 1 показана ошибка восстановления синусоиды в зависимости от времени запаздывания в радианах и от числа взятых для восстановления обратных разностей. Число периодов дискретизации при этом было взято тридцать. Пунктиром отмечена пятипроцентная зона.

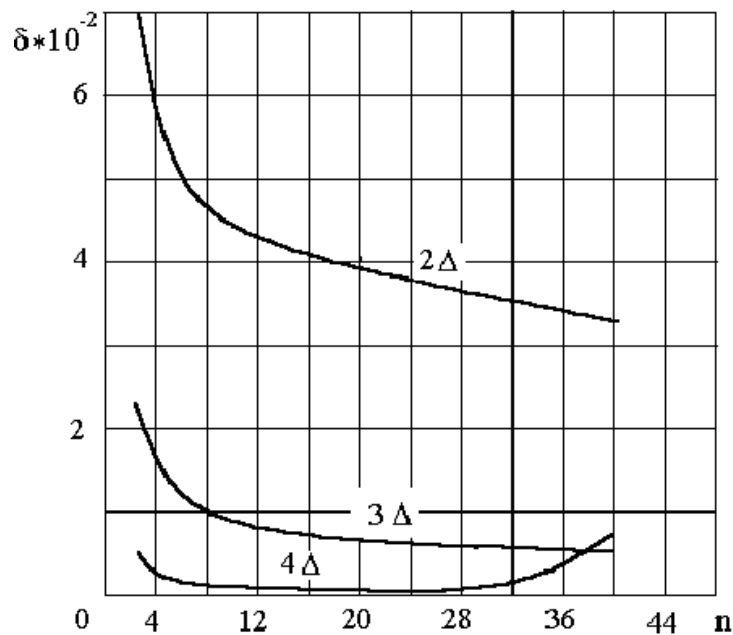


**Рис. 1. Зависимость ошибки восстановления от времени запаздывания**

Из графика видно, что восстановить синусоиду с приемлемой точностью 5% можно при запаздывании, не превышающем 1.5 радиана, то есть  $0.5\pi \omega^{-1}$ . Здесь  $\omega$  – частота восстанавливаемой переменной.

При использовании вычислителя для восстановления координаты в регуляторе можно ограничиться тремя обратными разностями, что видно из графика на рис. 1. При этом время восстановления координаты уменьшается по сравнению с четырьмя обратными разностями, а точность остается приемлемой. Период дискретизации  $T_d$  тоже может быть различным, поэтому во времени запаздывания может быть различное число периодов дискретизации. Для уменьшения времени восстановления координаты желательно иметь наименьшее возможное число периодов дискретизации.

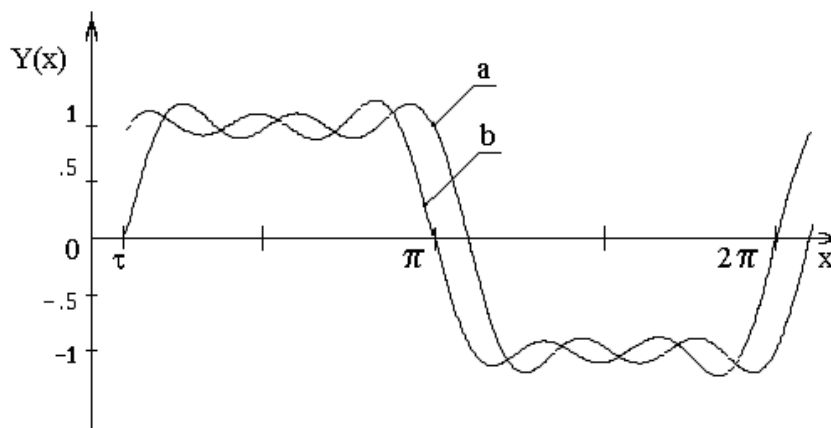
На рис. 2 показаны три графика изменения ошибки восстановления в зависимости от числа периодов дискретизации и от числа взятых обратных разностей.



**Рис. 2. Зависимость ошибки восстановления от числа периодов дискретизации**

На графиках видно, что при трех и четырех обратных разностях ошибка восстановления почти не меняется, если число периодов дискретизации  $N$  меняется в интервале от 10 до 30. Увеличение ошибки восстановления при четырех обратных разностях при увеличении числа периодов дискретизации связано с нарастающей ошибкой вычисления. Несмотря на то, что в каждом новом цикле ошибка сбрасывается до нуля, большое число вычислений в цикле (четыре обратных разности вычисляются  $N$  раз) приводит к большей ошибке восстановления. Значит, для приемлемой ошибки восстановления координаты в 2% число периодов дискретизации можно принять равным десяти. На рис. 3 показан график восстановления меандра (а), разложенного в ряд Фурье и взятого только с четырьмя первыми членами:

$$f(x) = \sin(x) + \frac{\sin(3x)}{3} + \frac{\sin(5x)}{5} + \frac{\sin(7x)}{7} . \quad (6)$$



**Рис. 3. График восстановления меандра**

Функция  $Y(x)$ , на рис. 3 (b), восстановлена при запаздывании  $\tau = 0.3$  радиана. Максимальная ошибка восстановления  $\delta = 6\%$  при взятых трех обратных разностях. Если запаздывание не превышает  $\tau < 0.5\pi\omega^{-1}$  радиан, то на высшей (в этом случае седьмой) гармонике за-

паздывание составляет  $\tau = 0.224$  радиана. При таком запаздывании максимальная ошибка восстановления  $\delta = 2.1\%$ , т.е. лучше, чем показанная на рис. 3.

#### Список литературы

1. Изерман Р. Цифровые системы управления: Пер. с англ. - М.: Мир, 1984. 354 с.
2. Тимохин А.Н., Румянцев Ю.Д. Моделирование систем управления с применением matlab. Учебное пособие. - М.: Инфра-М, 2016. 256 с.

УДК 658.011

## АВТОМАТИЗАЦИЯ – ОСНОВНОЙ ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ AUTOMATION - THE MAIN FACTOR OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

Юрий Дмитриевич Румянцев, Елена Александровна Рыжкова  
Yuriy Dmitrievich Rumyantsev, Elena Aleksandrovna Ryzhkova

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: anel65@mail.ru)*

*Аннотация:* Рассматриваются проблемы и перспективы развития текстильной и легкой промышленности посредством применения инновационных технологий, современного оборудования и систем автоматизации.

*Abstract:* The problems and prospects of development of the textile and light industry are considered through the use of innovative technologies, modern equipment and automation systems.

*Ключевые слова:* машиностроение, технологии, автоматизация, инновации, оборудование, оснащение, тенденции развития, конечная цель

*Keywords:* engineering, technology, automation, innovations, equipment, equipment, development trends, ultimate goal

Состояние текстильной и легкой промышленности в настоящее время обусловлено двумя факторами:

1. Отсутствие отечественного современного оборудования;
2. Отсутствие кадров способных создавать инновационное оборудование, работать на нем и его обслуживать.

Анализ оборудования для текстильной и легкой промышленности, производимого передовыми зарубежными фирмами, показывает, что все оборудование, не зависимо от того для какого производства оно выполнено, высокотехнологично и оснащено современнейшими автоматизированными системами контроля и управления. Следовательно, для создания отечественного конкурентоспособного оборудования для текстильной и легкой промышленности необходимо создание современных автоматических систем управления таким оборудованием с использованием современной элементной базы как отечественного, так и импортного производства.

Современные текстильные предприятия оснащены полностью автоматизированным оборудованием. В настоящее время такое оборудование выпускается германскими компаниями «Trutzschler», «Schlafhorst», «Their», «Oerlikon», «Volkmann», «Terrot», бельгийской «Picanol», «Textechno», итальянскими производителями - «Marzoli», «Savio», «MCS», «Itema», «Canalair», швейцарской компании «Rieter» [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. К сожалению, ника-

кое отечественное оборудование для текстильной или легкой промышленности не может выдержать конкуренцию с продукцией перечисленных фирм. Поэтому для восстановления (возрождения) текстильной промышленности необходимы:

1. Закупка лицензий на производство оборудования.

2. Закупка оборудования за рубежом, но при этом необходимо обеспечить техническое обслуживание этого оборудования отечественными специалистами. Для этого необходимо:

- создать научно исследовательские центры, где могли бы быть созданы взаимозаменяемые аналоги систем автоматического управления используемых на зарубежном оборудовании;

- создать производственные мощности, где было бы организовано производство элементной базы для созданных аналогов;

- создать производственные мощности, где осуществлялась бы сборка взаимозаменяемых блоков и систем-аналогов автоматического управления на базе отечественной элементной базы, которые можно использовать для замены при поломке импортного оборудования;

- осуществить переподготовку кадров, которые могли бы работать на оборудовании нового поколения;

- подготовку молодых кадров, способных решать задачи разработки, сборки, обслуживания и ремонта принципиально нового оборудования.

3. Создание принципиально новых технологий, оборудования и систем автоматизации. Это может быть выполнено только путем создания научных центров при ВУЗах и отраслевых институтов, где технологи, машиностроители и специалисты по автоматизации совместно могли бы разрабатывать принципиально новое оборудование. Но при этом специалисты, работающие над созданием новейшего оборудования сами должны пройти стажировку на предприятиях за рубежом.

4. В свете проблемы подъема текстильной и легкой промышленности встает задача развития науки и отраслевого высшего образования. Для этого необходимо создание Научно-образовательного центра в состав которого входят отраслевое НИИ и центральный университет готовящий специалистов текстильной и легкой промышленности (РГУ им. А.Н. Косыгина) с филиалами в местах концентрации текстильного производства – Ивановской области, Санкт-Петербурге, Московской области. Идея заключается в выдвижении факультетов специальной производственно-технической направленности, например, ткацкой, прядильной и химической технологии и менеджмента ближе к работающей производственной базе, в то время как образовательные программы, связанные с подготовкой специалистов по машиностроению, автоматизации, информационным технологиям, энергетике, экономике, прикладного искусства (дизайн) и кафедры гуманитарного профиля должны быть реализованы в Центре. Учитывая модульный принцип современного машиностроения, этот подход представляется вполне разумным и эффективным.

Изменилась структура потребностей в кадрах действующих предприятий текстильной и легкой промышленности. Это вызвано современным технологическим оснащением предприятий: компьютеризированные производственные машины и станки, автоматические линии, автоматизированные логистические и производственные комплексы требуют принципиально новых знаний, умений и навыков. Соответственно, система высшего и среднего специального образования для легкой промышленности требует новой конструкции:

1. Поскольку текстильное производство одно из наиболее сложных производств с точки зрения автоматизации, то необходимо готовить новые кадры не в бакалавриате. Инженеры по автоматизации для текстильной промышленности должны быть специалистами, на подготовку которых выделяется 5 – 5.5 лет.

2. Кафедры, готовящие специалистов в области проектирования современного автоматизированного оборудования для текстильной и легкой промышленности, необходимо полностью переоснастить. Под переоснащение должны попасть компьютерные классы, ла-

боратории метрологии, электроники, электропривода, микропроцессорной техники, общей автоматике. Так, **компьютерные классы** должны быть оснащены компьютерами последнего поколения с мощными процессорами и большим объемом оперативной памяти, лицензионным программным обеспечением, включая антивирусные программы. Должен быть доступен высокоскоростной интернет. **Лаборатории метрологии** должны быть оснащены современными датчиками с разными принципами действия, включая специфические, измеряющие параметры, характерные для текстильной и легкой промышленности. Такие лаборатории должны иметь стенды и информационно-измерительные комплексы последнего поколения. **Лаборатории электроники** необходимо оснастить современной элементной базой, стендами и конструкторами, позволяющими изучать современные электронные схемы, компьютерами для моделирования и реализации электронных схем. **Лаборатории электропривода** необходимо переоснастить теми электроприводами, которые в настоящее время используются в автоматизированном оборудовании ведущих фирм по производству станков и машин для текстильной и легкой промышленности. **Лаборатории микропроцессорной техники** оснастить не только логическими контроллерами различных марок, микроконтроллерами с обвязкой различных типов, лабораторными стендами с микропроцессорным управлением отдельными технологическими параметрами, но и современным программным обеспечением для автоматизированного проектирования систем автоматического контроля и управления, включая SCADA-системы и оборудование для их реализации.

3. Государством должны быть обеспечены места прохождения практик. Это должны быть текстильные предприятия, предприятия легкой промышленности, предприятия, разрабатывающие и внедряющие как элементы автоматике, так и системы автоматического управления, метрологические лаборатории текстильных предприятий, электроцеха, фирмы, реализующие многоуровневые системы управления.

4. Наиболее успешным студентам должно быть гарантировано трудоустройство по специальности.

5. Базовой площадкой для подготовки специалистов в области автоматизации текстильной легкой промышленности должна стать кафедра автоматике и промышленной электроники Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина. Кафедра имеет более чем пятидесятилетнюю историю и подготовила большое число специалистов, руководивших текстильными предприятиями. В настоящее время более 50% выпускников также работают по специальности. Кроме того, в программе подготовки кадров должны быть задействованы университеты Костромы, Иванова и Санкт-Петербурга, имеющие кафедры автоматизации текстильной направленности.

6. В настоящее время есть проблемы с НИИ текстильной и легкой промышленности, но вузовская наука по-прежнему существует. Поэтому на базе предложенных выше ВУЗов, расширив кафедры автоматике, машиностроения, информационных технологий и технологического профиля за счет научных сотрудников, в том числе с организацией проблемных отраслевых лабораторий, с соответствующей зарплатой, можно реализовать аналоги современного, полностью автоматизированного оборудования для текстильной и легкой промышленности.

7. Для подготовки кадров, способных решать поставленные задачи по модернизации и созданию принципиально нового текстильного оборудования, необходимы не только грамотные исполнители, но и генераторы идей, которые могут быть подготовлены в аспирантуре. Для этого необходимо выделение бюджетных мест и открытие соответствующих диссертационных советов.

#### Список литературы

1. [www.siemens.ru/ad](http://www.siemens.ru/ad)
2. <http://www.pf-rascom.ru>
3. <http://www.velles.ru>



4. <http://www.shveymash.ru>
6. <http://www.staubli.com/ru/tekstilnoe-oborudovanie/produkcija/>
7. <http://37tt.ru/index.php/katalog.html>
8. <http://kozha-karista.ru>

УДК 685.34.016:004.9

## **СЕТЕВАЯ КОРПОРАТИВНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУИРОВАНИЯ ВЕРХА ОБУВИ NETWORK CORPORATE SYSTEM OF DESIGNING THE UPPER PART OF SHOES**

**Игорь Борисович Разин, Александр Олегович Гусев  
Igor Borisovich Razin, Alexander Olegovich Gusev**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: InfTech-SAPR@yandex.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрены актуальность создания веб-систем и возможности веб-технологий для создания сетевой корпоративной системы конструирования верха обуви, также была приведена схема работы такой системы.

*Abstract:* The relevance of the creation of web-systems and the possibility of web technologies for creating a network corporate system for designing the upper part of shoes were researched. The work plan of this system were given.

*Ключевые слова:* проектирование обуви, веб-технологии, индустрия 4.0.

*Keywords:* designing of shoes, web-technologies, industry 4.0.

Со времен первой промышленной революции технологические достижения позволили значительно увеличить производительность промышленности. Паровые двигатели снабжали энергией заводы в XIX веке, электрификация привела к началу массового производства в начале XX века, а в 70-х годах XX века в промышленность пришла автоматизация. Однако в последующие десятилетия технологический прогресс в области промышленного производства не отличался своей масштабностью, особенно по сравнению с прорывами в области информационных технологий, мобильной связи и Интернет-коммерции.

Сегодня мы наблюдаем приход четвертой промышленной революции, известной также под термином «Индустрия 4.0». В рамках концепции Индустрии 4.0 различные датчики, оборудование, продукция в производстве и информационные системы объединятся в рамках производственной цепочки, выходящей за пределы одного предприятия. Эти взаимосвязанные комплексы, так называемые киберфизические системы, будут взаимодействовать друг с другом через Интернет на основе стандартных протоколов, а также самостоятельно собирать и анализировать данные, чтобы прогнозировать отказы, самостоятельно настраиваться и адаптироваться к изменениям внешней среды. Это в свою очередь увеличит производительность, даст толчок развитию экономики, будет способствовать промышленному росту, а также изменит требования к профессиональным навыкам персонала предприятия, что, в конечном счете, повысит уровень конкурентоспособности компаний и регионов.

Одной из наиболее важных составляющих Индустрии 4.0 являются облачные технологии - это модель обеспечения удобного сетевого доступа по требованию к некоторому общему фонду конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам — как вместе, так и по отдельности), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными

эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру. Некоторые компании в своей работе уже частично используют облачное программное обеспечение, но с развитием Индустрии 4.0 данная технология будет применяться для решения большего количества задач. Со временем качество технологии облачного хранения улучшится, время получения отклика сократится до миллисекунд, и даже работа систем управления производственными процессами в будущем будет основываться на облачных технологиях.

Облачные технологии имеют множество различных моделей, например, модель «Программное обеспечение как услуга» (SaaS), при которой подписчикам предоставляется готовое прикладное программное обеспечение, полностью обслуживаемое провайдером. Поставщик в этой модели самостоятельно управляет приложением, предоставляя заказчикам доступ к функциям с клиентских устройств, как правило через мобильное приложение или веб-браузер. Заказчики платят не за владение программным обеспечением как таковым, а за его аренду (то есть за его использование через мобильное приложение или веб-интерфейс). Таким образом, в отличие от классической схемы лицензирования программного обеспечения, заказчик несет сравнительно небольшие периодические затраты, и ему не требуется инвестировать значительные средства в приобретение прикладной программы и необходимых программно-платформенных и аппаратных средств для его развёртывания, а затем поддерживать его работоспособность. Схема периодической оплаты предполагает, что если необходимость в программном обеспечении временно отсутствует, то заказчик может приостановить его использование и заморозить выплаты разработчику. Провайдер обслуживает единое программное ядро, которым пользуются все клиенты, и потому тратит меньшее количество ресурсов в сравнении с управлением отдельными копиями программного обеспечения для каждого заказчика. Кроме того, использование единого программного ядра позволяет планировать вычислительные мощности и уменьшает пиковые нагрузки для отдельных заказчиков. Все это позволяет облачным провайдерам существенно снизить стоимость эксплуатации ПО. В результате стоимость услуг для конечного пользователя такого ПО становится ниже издержек, возникающих при использовании классической модели лицензирования.

Рассмотрим область, которую только начинает охватывать Индустрия 4.0 – автоматизированное проектирование, а конкретно – САПР в обувной промышленности. Обувная промышленность ежегодно поставяет товары миллионам людей по всему миру, и удовлетворение потребностей каждого покупателя является важнейшей целью отрасли. Предприятия этой сферы производят разнообразные конструкции повседневной обуви для мужчин, женщин, детей, а также ортопедической, зимней, демисезонной, специальной, спортивной, производственной и др. Изготовители стремятся удовлетворить большинство потребителей комфортной, высококачественной обувью. Использование систем автоматизированного проектирования призвано сократить время на разработку новой продукции, упростить процессы конструирования, моделирования и графирования.

Наиболее распространенными САПР на Российском рынке являются: АСКО-2Д, ShoesModel, Ассоль, Naxos, ClassiCAD, Delcam Shoemaker, Shoemaster, Rhino. Все они представляют из себя нативное программное обеспечение, разработанное под конкретную платформу – Windows. Большинство из них поставляются с аппаратным ключом HASP, привязанным к USB носителю, для защиты от копирования. Развертывание системы на ПК осуществляет специалист внедрения. Именно такой подход на сегодняшний день является сильно устаревшим и наименее эффективным.

Современные веб-технологии позволяют создать корпоративную, облачную систему автоматизированного проектирования, которая была бы дешевле, чем существующие системы, не уступая им по качеству. Основой такой системы станет веб-сервер, который примет на себя обработку потоков данных, наиболее популярные на сегодняшний день – Apache (HTTP Server, Tomcat), Nginx (PHP-FPM), IIS (ASP.NET). Вся информация системы хранится в базе данных – MySQL, MSSQL, PostgreSQL, Oracle. Технологии HTML5, CSS и

ECMAScript 7 позволят не только создать хороший интерфейс для веб-приложения, но и ядро всей САПР – графический редактор.

Спецификация HTML 5 включает множество новых функций, одной из которых является тег Canvas (холст). Данный элемент применяется для создания разнообразных приложений, включая элементы навигации, графические инструменты, полноценные приложения, аркадные и онлайн игры и симуляторы. Тег Canvas создает область на веб-станции, которая может быть использована для отрисовки графики в режиме реального времени с помощью сценариев (например, с помощью языка JavaScript). Для векторной графики также можно использовать тег SVG, который позволяет рисовать изображения в формате SVG (Scalable Vector Graphics), основанном на формате описания данных XML. Такие изображения отличаются тем, что не меняют своего качества при масштабировании. Так как данный формат является стандартным, возможно импортирование изображений из таких программных продуктов, как Inkscape и Adobe Illustrator. Также изображения доступны для изменения из JavaScript. Для рендеринга трехмерных изображений существует технология WebGL – это реализация интерфейса доступа к видеокарте OpenGL, в частности, в версии OpenGL ES 2 для языка JavaScript, который позволяет отрисовывать трехмерные объекты практически неограниченной сложности с поддержкой аппаратного ускорения.

Любая корпоративная система предполагает разграничение прав доступа пользователей. Варианты использования системы представлены на рис. 1.

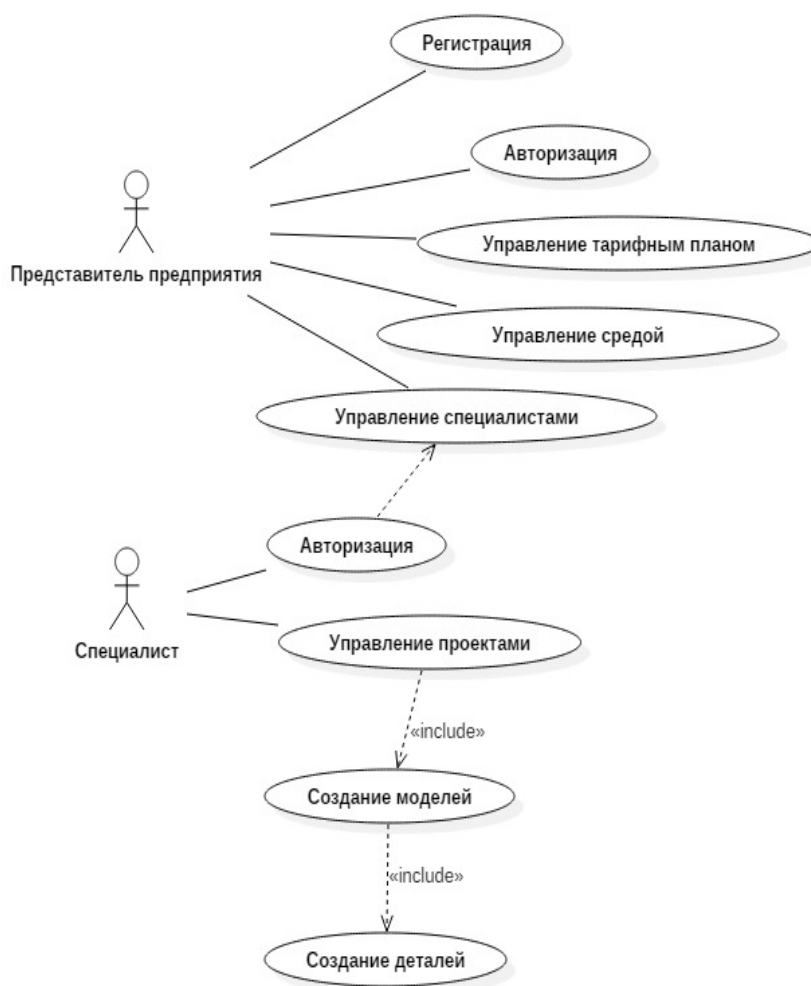


Рис. 1. UML диаграмма вариантов использования системы

Представитель предприятия – это ответственное лицо, которое регистрирует учетную запись предприятия в системе. С данной учетной записи производится управление тарифным планом, оплата услуг, управление средой (справочники, например, видов моделей обуви, видов деталей, материалов и т.д.), а также управление специалистами – добавление или удаление учетных записей.

Специалист – это конструктор, проектирующий обувь. Учетная запись с правами специалиста может быть создана только представителем предприятия. Специалист может управлять проектами, объединяющие группы моделей, создавать и редактировать модели обуви, создавать и редактировать детали моделей обуви.

В заключение можно отметить, что тенденция роста количества веб-приложений вполне оправдана – с современными веб-технологиями можно создать систему, не уступающую существующим нативным системам, и при этом не заботиться о том, на каком устройстве эта система будет работать: компьютер, смартфон, планшет, или любое другое устройство с возможностью выхода в сеть.

#### Список литературы

1. Пирожков В.В., Трушин А.С. Индустрия 4. 0 // Прямые инвестиции. 2014. №4 (144). С.26-28.
2. Подвойский Г. Л. Роль новых технологий в экономике XXI века // Мир новой экономики. 2016. №4. С.6-15.
3. Одинокая М.А. Об эффективном использовании современных технологий создания интерактивных веб-документов // Интерактивная наука. 2017. №13. С.55-56.
4. Дмитриевич Г.Д., Мохсен А. А., Ларистов А.И. Архитектура Web-ориентированных САПР // Информационно-управляющие системы. 2010. №5. С.20-23.
5. Суханов В.И., Чагаева О.Л. Облачный сервис хранения данных // Научный журнал КубГАУ - Scientific Journal of KubSAU. 2013. №86. С.171-184.

УДК 677.054

### АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ СТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТКАЧЕСТВА ОДНОСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ <sup>1</sup> AUTOMATED SYSTEM OF SIMULATION OF STRUCTURE AND TECHNOLOGICAL PROCESS OF THE WEAVING OF SINGLE-LAYER FABRICS

**Александр Павлович Гречухин, Дмитрий Владимирович Зайцев,  
Сергей Николаевич Ушаков  
Alexander Pavlovich Grechukhin, Dmitriy Vladimirovich Zaitsev,  
Sergey Nikolaevich Ushakov**

*Костромской государственный университет, Россия, Кострома  
Kostroma State University, Russia, Kostroma  
(e-mail: niskstu@yandex.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрен подход к моделированию параметров строения однослойных тканей, в т.ч. из углеродных нитей на различных стадиях изготовления. Разработан комплекс математических моделей для прогнозирования процесса формирования тканей, в качестве входных параметров при этом предусмотрены только те, которые могут быть заданы напрямую. Предложен подход к построению трехмерных моделей однослойных тканей любых переплетений. Предложены программные решения для расчета всех параметров.

---

<sup>1</sup> Работа выполнена по проекту 11.9627.2017/БЧ

*Abstract:* An approach to the modeling of the parameters of the structure of single-layer fabrics is considered (including carbon filaments at various stages of manufacturing). A complex of mathematical models for predicting the process of fabric formation has been developed, only those that can be specified directly as input parameters are provided. An approach to the construction of three-dimensional models of single-layer fabrics of any interlacing is proposed. Software solutions for calculating all parameters are proposed.

*Ключевые слова:* строение ткани, 3D модель ткани, процесс формирования ткани.

*Keywords:* structure of fabric, 3D model of fabric, the process of fabric formation.

Конкурентоспособную продукцию текстильной промышленности невозможно получить без снижения себестоимости, расширения ассортимента и повышения качества выпускаемых тканей. Этому, в значительной мере, способствует использование систем автоматизированного проектирования тканей. Функционирование этих систем базируется на математических моделях процесса формирования и строения тканей на различных стадиях ее производства. При этом необходимо обеспечить технологическую возможность выработки широкого ассортимента продукции, в т.ч. тканей с переменной плотностью по утку.

Существующие методы моделирования структуры ткани на различных этапах ее формирования требуют в качестве входных ряд параметров, которые определяются экспериментально в ходе технологического процесса. Это не позволяет создать полноценную автоматизированную систему проектирования тканей не требующей проведения новых экспериментов при создании проекта каждой новой ткани.

Поэтому задача по прогнозированию параметров строения тканей актуальна. При расчете ячейки ткани любого переплетения необходимо рассчитать множество параметров – это длины нитей в пересечках между нитями, силу нормального давления между нитями, плотности ткани по основе и утку, высоты волн изгиба нитей, жесткости нитей на изгиб, кривизну нитей, изгибающий момент в сечениях, а также дополнительные параметры для расчета формы нити в ткани. При этом следует учитывать, что на станке и в свободном состоянии плотности тканей различны. Если говорить об обычной ткацкой технологии, это значит, что рассчитываемыми параметрами являются расстояния между нитями утка в зоне формирования и расстояние между нитями основы в зоне грудницы (т.е. прогнозирование ширины ткани в зоне грудницы), а также плотности ткани, снятой со станка.

С каждым годом все больше возрастает объем использования трехмерной визуализации при проектировании практически любых объектов, в том числе текстильных материалов. Это связано с тем, что трехмерная визуализация, позволяет проверить правильность производимых расчетов до создания реального объекта, как следствие снизить затраты на производство опытных образцов. Одной из основных концепцией в проектировании и моделировании сегодня является применение технологии цифровых прототипов. Данная технология по современным меркам должна объединять в себе как математическую модель для описания объекта, его физических свойств и процессов, так и графическую трехмерную визуализацию.

Наши работы базируются на работах ведущих Российских и зарубежных ученых, работающих/работавших в сфере моделирования тканей и технологии их производства (Николаев С.Д., Степанов Г.В., Ямщиков С.В., Проталинский С.Е., Щербаков В.П., Степанов С.Г., Примаченко Б.М., Карева Т.Ю., Назарова М.В., Велиев Ф.А., Сеницын В.А., Толубеева Г.И., Ломов С.В., Сокова Г.Г., Юхин С.С., Чугин В.В., Ефремов Д.Е., Новиков Н.Г., Peirce F.T., Sherburn M., Szablewski P., Hivet G., Barburiski M., Olofsson B., Leaf G. A., Politt J.)

Создание трехмерных моделей тканей в зоне близкой к зоне тканеформирования, зоне грудницы ткацкого станка, а также ткани снятой со станка проводилось в два этапа. На первом этапе необходимо получить параметры строения ткани для соответствующей зоны. Данные параметры получены из математической модели, разработанной на основе методики, предложенной в [1] с учетом работы [2] в которой мы предложили новые подходы к опреде-

лению жесткости нитей при изгибе на малых интервалах. Данная модель положена в основу программного обеспечения [3], в котором и производился расчет параметров строения ткани. Второй этап – расчет и построение трехмерной модели. Для построения трехмерных моделей разработаны специальные алгоритмы, которые позволяют использовать математические пакеты программ (например, Mathcad) и для этих целей форма нити представлена в виде уравнения поверхностей, а также разработанное оригинальное программное обеспечение для визуализации результатов расчета [4] в среде Delphi с применением графической библиотеки OpenGL (алгоритм для расчета координат вершин полигонов образующих поверхность нити в ткани). Одной из функций, реализованных в данном программном обеспечении, является возможность отображать изменения структуры ткани в динамике.

Изображение модуля программного обеспечения для расчета параметров строения ткани представлено на рис. 1.

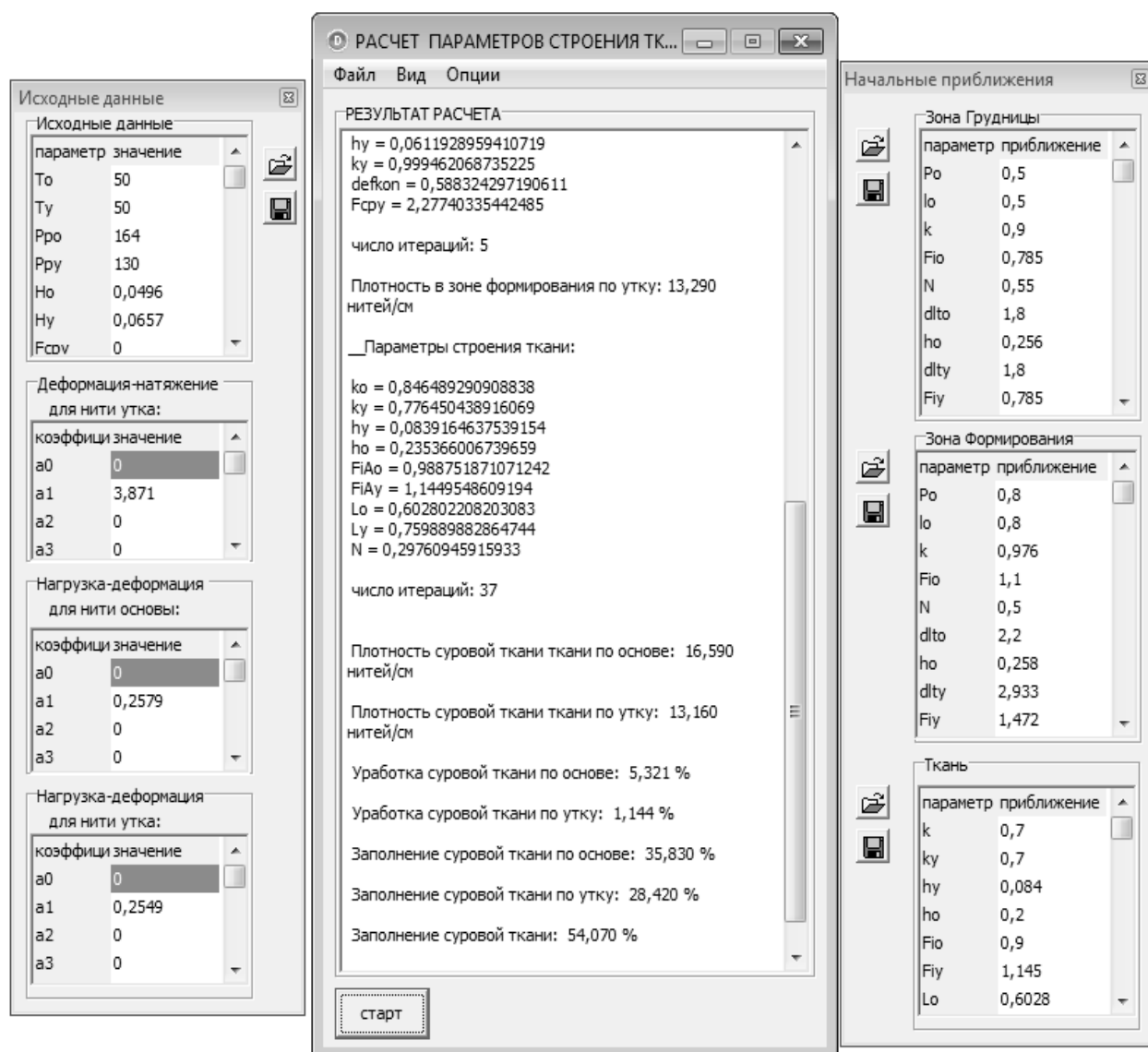
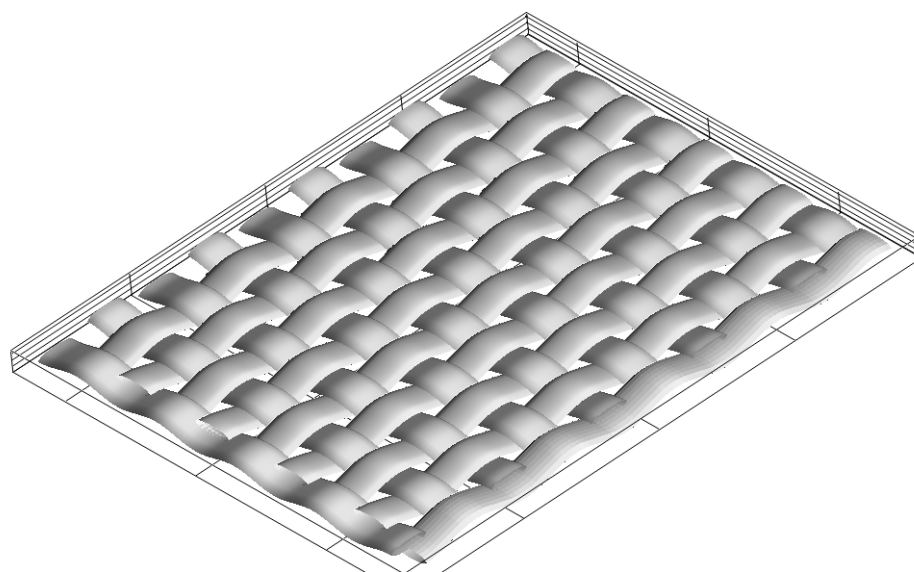


Рис. 1. Программа для расчета параметров строения ткани в различных зонах станка

После расчета параметров строения возможна трехмерная визуализация результатов в виде элемента ткани. Визуализация крайне важна, т.к. в случае расчета сложных моделей, например, с переменной плотностью расположения тканей, на этапе визуализации возможно оценить неточности моделирования и т.д.

Пример трехмерной визуализации структуры ткани из углеродных нитей представлен на рис. 2.



**Рис. 2. Трехмерная модель углеродной ткани полотняного переплетения**

В настоящее время проработаны вопросы визуализации формы нити в ткани при боковом изгибе с учетом изменения формы и размеров поперечного сечения изгибаемой нити.

Точность моделирования параметров строения ткани на примере ткани, представленной на рис. 2 можно оценить на основе данных, представленных в табл. 1 (по высотам волн изгиба нитей основы и утка).

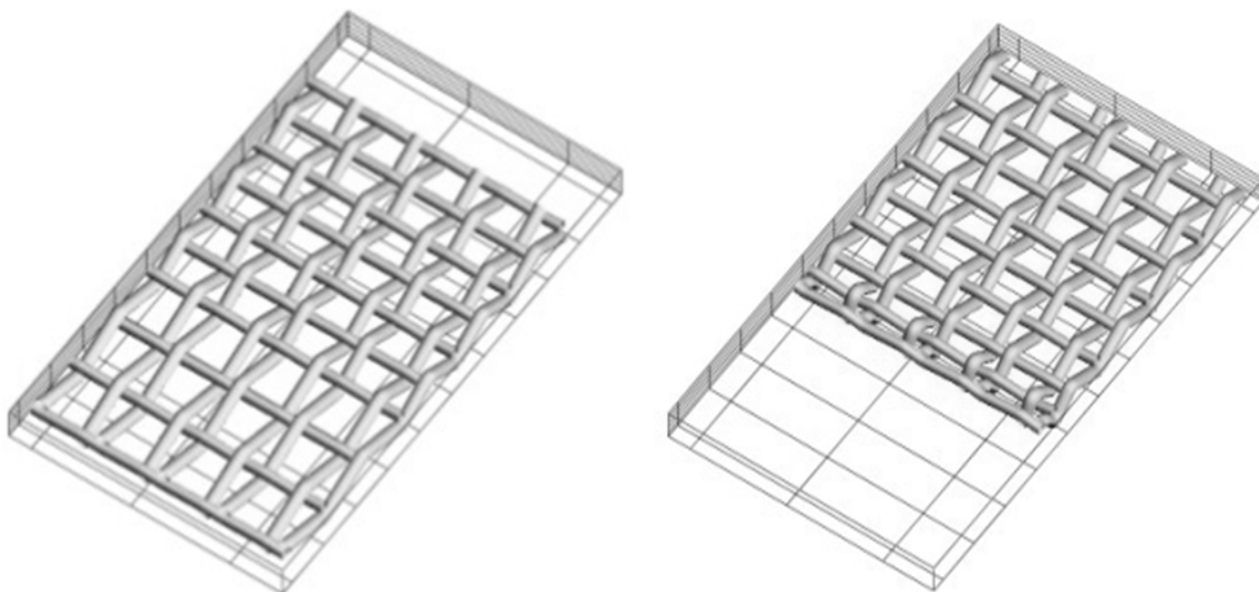
**Таблица 1. Оценка точности моделирования параметров строения ткани из углеродных нитей**

Показатель	Фактическое значение, мм	Ошибка измерений, %	Расчетное значение, мм	Погрешность, %
$h_o$ (высота волны нити основы)	0.367	4.9	0.3753	2.3
$h_u$ (высота волны нити утка)	0.259	4.96	0.2505	3.3

Дальнейший этап моделирования заключается в расчете технологических параметров процесса формирования ткани на ткацком станке, а также в определении некоторых наиболее важных параметров процесса формирования ткани (деформация ткани при прибое, натяжение нитей основы и ткани при прибое для достижения требуемой плотности моделируемой ткани).

Мы исключили некоторые допущения, принятые ранее обозначенными авторами и разработали математические модели, позволяющие прогнозировать основные параметры процесса ткачества. Для этого нами разработана математическая модель зоны формирования ткани с различным количеством скользящих уточин и с минимальным количеством параметров заранее определяющих технологический процесс формирования ткани, при этом сила прибоя, натяжение нитей основы и расстояния между нитями утка в зоне формирования ткани рассчитываются. Рассчитываются также и кривые растяжения моделируемой ткани, что полностью исключает задание деформационных характеристик еще несформированной ткани.

Пример моделирования процесса подвижки уточин в процессе прибоа утка представлен на рис. 3 (в качестве примера начальное и конечное положение).



**Рис. 3. Моделирование продвижения уточины к опушке ткани**

В заключении следует отметить, что моделирование строения и формирования тканей является актуальным направлением как для сферы производства бытовых тканей, так и для сферы технических тканей, т.к. в условиях быстро меняющегося ассортимента особенно актуально подобрать оптимальные технологические режимы (моделирование позволяет значительно сузить диапазон поиска). Для тканей из дорогостоящего сырья (например, ткани из углеродных нитей) это еще более актуально.

Представленные в настоящем материале наработки используются для моделирования тканей на базе слоисто каркасных переплетений (такие ткани выступают в качестве армирующего наполнителя для производства композиционных материалов).

При этом особенно отмечаем, что трехмерное моделирование ткани должно обязательно сопровождаться расчетом ее внутреннего строения, т.к. структура ткани в случае ее использования в качестве армирующего наполнителя будет играть определяющую роль в формировании прочности самого композита.

#### **Список литературы**

1. Grechukhin A.P., Seliverstov V. Yu. Mathematical Model of Plain Weave Fabric at Various Stages of Formation// FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe 2014; 22, 5(107): 43-48.
2. Grechukhin AP, Seliverstov VYu., Rudovskiy P.N. The Method of Determination Yarn Bending Rigidity and Friction Factor during Interaction of Fibers// The Journal of the textile institute (Accepted). DOI 10.1080/00405000.2017.1312676.
3. Зайцев Д.В., Гречухин А.П. Расчет параметров строения тканей полотняного переплетения на основе нелинейной теории изгиба. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012612560 от 11.03.2012.
4. Зайцев Д.В., Гречухин А.П. Компьютерное трехмерное моделирование строения ткани полотняного переплетения на различных этапах формирования// Известия вузов. Технология текстильной промышленности. - 2012. № 4. С. 85-88.



УДК 681.3

**ИССЛЕДОВАНИЕ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЦЕССАМИ  
СБОРА ИНФОРМАЦИИ МЕЖДУ ПРЕДПРИЯТИЯМИ  
THE RESEARCH OF THE AUTOMATION TOOLS OF PROCESSES OF GATHERING  
INFORMATION BETWEEN ENTERPRISES**

**Ольга Авенировна Ветрова, Тамара Михайловна Кузьмина  
Olga Avenirovna Vetrova, Tamara Michailovna Kuzmina**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва*

*The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: ve-olga@rambler.ru; kuzmina\_t\_m@mail.ru)*

*Аннотация:* Исследованы некоторые особенности средств автоматизации в управлении процессами сбора информации между предприятиями, проведен содержательный анализ различных сред и языков программирования для извлечения данных. Описан алгоритм работы программы добычи информации со страниц сайтов.

*Abstract:* Researched some features of automation in control of the processes of gathering information between enterprises, carried out a substantive analysis of different environments and programming languages to extract data.

*Ключевые слова:* средства автоматизации, автоматизация, управление процессами, сбор информации, парсинг, парсер, добыча данных, извлечение содержания.

*Keywords:* automation tools, automation, process control, information gathering, parsing, parser, data mining, text mining.

В процессе переноса товара между предприятиями, например, интернет-магазинами, важен сбор информации о сотнях однотипных описаний товаров, их технических характеристиках. Сбор информации является очень трудоемкой работой. Поэтому владельцы предприятий используют программы парсинга для автоматизации этой работы. Парсинг – это принятое в информатике определение синтаксического анализа. Для этого создается математическая модель сравнения лексем с формальной грамматикой. Модель описывается одним из языков программирования, например, PHP, Perl, Ruby, Python. Парсинг данных – это извлечение содержания (ключевых слов) со страницы, написанной на любом языке разметки, доступной в интернете [1].

Для парсинга данных используются различные языки программирования, а так же существует огромный набор библиотек для решения практически любой задачи, касающейся извлечения данных. Программа, дающая возможность компьютеру сравнивать предложенные слова с имеющимися во Всемирной сети, называется парсером [1, 2]. Парсеры сравнивают предложенный набор слов с тем, что обнаружили в интернете и действуют по заданной программе. То, как поисковый робот должен поступить с найденной информацией, прописано в командной строке, содержащей набор букв, слов, выражений и знаков программного синтаксиса. Такую командную строку называют регулярным выражением [1].

Приведем пример регулярного выражения на языке PHP для извлечения содержания со страницы сайта: «< \$str = file\_get\_contents ('http://yandex.ru'); echo \$str; >», где \$str – имя файла, 'http://yandex.ru' – ссылка, echo – команда переноса содержания. С помощью такого выражения можно страницу своего сайта превратить в «копию» Яндекса [2].

Для автоматизации процессов добычи данных можно использовать средства анализа текстовой информации Text Mining. К таким средствам специалисты относят систему Oracle

Text, продукт фирмы IBM – Intelligent Miner for Text, систему SAS Text Miner, разработку TextAnalyst российской компании Мегабайтер Интеллидженс. Система Oracle Text позволяет эффективно работать с запросами к неструктурированным текстам на базе SQL. Intelligent Miner for Text представляет собой набор отдельных утилит, запускаемых из командной строки или из скриптов независимо друг от друга. Продукт SAS Text Miner предназначен для сравнения определенных грамматических и словесных рядов в письменной речи. Text Miner работает с текстовыми документами различных форматов – в базах данных, файловых системах и интернете. Система TextAnalyst создает семантические сети большого текста, автоматически аннотирует текст, осуществляет поиск по тексту, классифицирует документы и тексты. TextAnalyst рассматривает технологию Text Mining в качестве отдельного математического аппарата, который программисты могут встраивать в свои продукты, не опираясь на платформы информационно-поисковых систем или СУБД [3].

Все программы-парсеры работают практически по одному алгоритму. На первом шаге получаем исходный код веб-страницы. В разных языках для этого предусмотрены различные способы. Например, в PHP чаще всего используют библиотеку URL или же встроенную функцию `file_get_contents`. На втором шаге извлекаем из html-кода необходимые данные. Получив страницу, необходимо обработать её – отделить обычный текст от гипертекстовой разметки, выстроить иерархическое дерево элементов документа, вычленив со страницы нужную информацию. На третьем шаге фиксируем результаты. После обработки данных на странице их нужно сохранить в удобном виде для последующей обработки. Скачанное («спарсенное») обычно заносится в базу данных, однако есть и другие варианты. Иногда требуется записать в CSV-файл или строить иерархические JSON-структуры, иногда конвертировать в Excel-таблицу [4], а может даже сгенерировать динамический RSS-поток. Как правило, требуется извлечь содержание не с одной страницы сайта, а из множества или всех. В этом случае после прохождения всех шагов в алгоритм парсера должен быть заложен переход на следующую страницу сайта [1, 2].

Обход всех нужных страниц сайта обеспечивается разными способами. Во-первых, парсер можно научить не только извлекать необходимые данные, но и заносить в свою базу данных все встречающиеся внутренние ссылки. Обращаясь к своему хранилищу связей, программа последовательно посещает все страницы сайта. Во-вторых, при первичном анализе сайта возможно проследить логику формирования URL для страниц и генерировать адреса в соответствии с выявленными закономерностями. В-третьих, некоторые парсеры рассчитаны на «ручной» обход веб-ресурса. Пользователь, проходя по ссылкам, сам решает, какие страницы посещать. А программа в фоновом режиме запоминает необходимые данные [1, 2].

Итак, к средствам автоматизации сбора информации можно отнести различные языки программирования, CSV-файлы, JSON-структуры, Excel-таблицы, RSS-потоки, инструмент cURL, стандартные форматы представления данных HTML, XHTML, XML, XLS, SQL-запросы, базы данных MySQL, PostgreSQL.

Язык PHP удобен для создания парсеров. У него есть встроенная библиотека `libcurl`, с помощью которой скрипт подключается к любым типам серверов. PHP поддерживает регулярные выражения, с помощью которых парсер обрабатывает данные. У него есть библиотека DOM для работы с XML – языком разметки текста, на котором обычно формируются результаты работы поисковой программы. Он успешно взаимодействует с HTML, поскольку создавался для его автоматической генерации [1].

Материал, полученный из просмотренного сайта, необходимо упаковать в виде, пригодном для дальнейшего использования. Конкретный формат зависит от того, как в дальнейшем будет обрабатываться собранная информация [2].

Чаще всего это базы данных – MySQL или PostgreSQL. «Заливать» в БД можно не только посредством запросов SQL, но и с помощью JSON через Ajax. Во многих случаях из добытого контента с помощью XML формируется RSS-поток, что весьма удобно при использо-

вании данных без процедуры переписывания. Иногда результат парсинга помещают в CSV-файл, т.к этот текстовый формат очень прост в дальнейшей обработке, легко конвертируется в SQL-запросы и без проблем открывается в Excel. В специальных случаях требуется, чтобы конечные данные были представлены в виде электронных таблиц XLS.

Обсудим SQL-запрос. При парсинге каждой страницы сайта-донора, извлечённые данные, как правило, тут же заносятся в базу данных. При этом программисту не обойтись без уверенных знаний о MySQL и PostgreSQL – двух наиболее используемых СУБД для веб-разработок [2].

Обычно спарсенный контент в виде БД переносится на другой веб-ресурс. Однако часто наполнением базы данных дело не заканчивается. Информацию из SQL приходится конвертировать в другие форматы: JSON, текстовый CSV, таблично-процессорный XLS (в PHP есть специальные дополнительные библиотеки для преобразования SQL-данных в электронные таблицы Excel); разметочный XML.

Исследуем формат CSV (англ. Comma-Separated Values – значения через запятую), формат текстовых файлов для хранения табличной информации по принципу: «Одна строка – одна запись в таблице. Разделитель значения полей в записи – запятая. Впрочем, вместо запятой можно использовать и другие символы. Формат CSV популярен, т.к. прост и универсален (рис. 1). Его можно: 1) править в любом текстовом редакторе; 2) открывать в Microsoft Excel (табл. 1) и OpenOffice; 3) изменять функциями PHP для работы с файлами; 4) конвертировать в SQL и обратно. При парсинге довольно-таки часто требуется представить переписанные данные в этом формате. Что не вызывает ни малейших затруднений и очень удобно для последующей обработки информации [2].

```
Иванов, Иван, 25
Краснова, Мария, 36
Иртеньев, Василий, 45
```

**Рис. 1. Формат CSV-файла**

**Таблица 1. Вид CSV-файла в программе Excel**

	А	В	С
1	Иванов	Иван	25
2	Краснова	Мария	36
3	Иртеньев	Василий	45

RSS-поток – это добытая информация с интересующего сайта. Если канал является источником темы, то задача программиста сводится к несложной фильтрации или объединению нескольких RSS-потоков из различных источников в один общий. По сути дела, парсер в данном случае представляет из себя серверный RSS-агрегатор, направленный на решение конкретной задачи. С другой стороны, перенесенная информация зачастую сама является основой для создания RSS-канала. На основе полученных данных формируется ленточная сводка, информирующая о наполнении сторонних сайтов и периодических изменениях на их страницах [2].

Рассмотрим формат XLS. Иногда просмотренный материал требуется представить в виде электронной таблицы Excel. Безусловно, электронные таблицы невозможно редактировать как обычный текстовый файл. Просто дописать в конец файла очередные данные (как в

случае с CSV-файлом) с сайта-донора не получится. Если стандартные функции не подходят, то выручают нестандартные. Существует немало библиотек, призванных облегчить работу с книгами Excel. Подключив их, можно как считывать информацию с готовых электронных таблиц, так и средствами языков веб-программирования формировать XLS-документы. Добавлять новые записи в таблицу можно непосредственно сразу после извлечения содержания из сайта-донора. Или же переписать материал в базу данных, а затем из БД сформировать электронную таблицу [2, 4].

Исследуем формат JSON. По мере обхода страниц сайта-донора зачастую собранная информация тут же посредством запросов SQL заносится в базу данных. Альтернативой этому способу является JSON – текстовый формат обмена данными. У данного метода немало несомненных преимуществ перед тем же SQL. JSON не зависит от языка программирования, отличается простотой и лаконичностью синтаксиса, наличием готовых решений для обработки данных. Но главное достоинство этого формата – возможность прямого взаимодействия браузера и сервера, что позволяет реализовать алгоритмы, связанные с фоновым занесением информации в базу данных, работой с файловым кэшем, сериализацией или десериализацией динамических структур и пр [2].

Проведем анализ различных сред и языков программирования для извлечения данных.

Исследуем среду Document Object Model (DOM) – кроссплатформенный мультязычный программный интерфейс, предоставляющий приложениям и скриптам доступ к структуре и содержанию HTML, XHTML, XML-документов. DOM позволяет эффективно выстроить иерархическое дерево веб-документа для дальнейшей работы с ним. Большая часть библиотек для парсинга основаны на DOM. Отметим, что среды программирования, пригодные для добычи данных, например, PHP5, Ruby1.9.x и Python3, поддерживают технологию DOM [2].

Проанализируем средство cURL с точки зрения автоматизации процессов сбора информации [2]. Кроссплатформенная утилита cURL (сокр. от *client URL*) была разработана в 1998 г. Дэниэлом Стейнбергом для автоматизации передачи удалённых файлов по различным протоколам (http, https, ftp, gopher, telnet, dict, file и ldap). Для встраивания cURL в различные языки программирования разработана библиотека libcurl. Начиная с версии 4.0.2 библиотека по умолчанию включена в конфигурацию PHP.

Библиотек для парсинга на PHP существует немало, и среди их множества стоит выделить следующие: 1) PHP Simple HTML DOM Parser (подробная документация, множество функций, простота использования). 2) PHPQuery (эффективный парсинг, использующий jQuery) 3) Zend\_DOM\_Query (поскольку библиотека разработана как модуль к Zend Framework, то она идеально подойдёт прежде всего разработчикам проектов на данной платформе). 4) Nokogiri (компактная библиотека в полторы сотни строк, не уступающая по мощности вышеперечисленным аналогам) [2].

В заключение проанализируем библиотеку PHP Simple HTML DOM Parser. Главным ее недостатком является низкая скорость обработки. По этому показателю Simple HTML DOM проигрывает всем своим основным конкурентам. Впрочем, время получения документа по сетевым протоколам на порядки превышает продолжительность работы парсера и поэтому данный недостаток принципиален только при больших объёмах информации. С другой стороны, библиотека отличается простотой и ясностью, имеет понятную и удобную документацию, и, пожалуй, является оптимальным вариантом для начинающих парсер-программистов [2].

В статье рассмотрены основные этапы и средства автоматизации сбора информации на основе парсинга, а также на базе методов Text Mining. Для выполнения всех основных функций извлечения данных за основу взят язык PHP. Рассмотрены основные библиотеки, предназначенные для парсеров на языке PHP. Проведена качественная оценка библиотеки PHP Simple HTML DOM Parser как средства автоматизации процессов добычи данных в интернете.

### Список литературы

1. Парсинг. Что это и где используется // 2017. <https://www.ipipe.ru/info/parsing.html>
2. Макаров В. Парсинг html-сайтов с помощью PHP, Ruby, Python // 2017. <http://parsing.valemak.com/>
3. Барсегян А.А. и др. Анализ данных и процессов: учебное пособие. СПб.: БХВ-Петербург, 2009. 512 с.
4. Глушаков С.В., Сурядный А.С. Microsoft Excel 2007. М.: АСТ: АСТ МОСКВА, 2009. 512 с.

УДК 004.0.56

## СЛУЖБА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЕКРЕТНЫХ КЛЮЧЕЙ В КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ ГРУППАХ SECRET KEYS DISTRIBUTION IN CORPORATION NETWORK WITH ELLIPTIC GROUPS

**Борис Алексеевич Стрельников, Ирина Васильевна Кузьмич,  
Ольга Петровна Степанова  
Boris Alekseevich Strelnikov, Irina Vasilievna Kuzmich, Olga Petrovna Stepanova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: borstrel@gmail.com)*

*Аннотация:* Разработано программное обеспечение на Perl для расчета эллиптических групп, порядок которых является простым числом, и любая точка группы является образующей для циклической подгруппы того же порядка. Программное обеспечение выполнено на Perl в операционной системе FreeBSD и используется для обеспечения одноразовых сеансовых секретных ключей защиты передачи данных между узлами компьютерной сети предприятия.

*Abstract:* The subject of article is Perl program module for calculating Elliptic Groups with prime orders and every point of such group creates its own cyclic subgroup with the same order. The program module applies to single-using secret keys distribution for network data exchange security. FreeBSD was the media for this work.

*Ключевые слова:* эллиптическая криптография, доставка секретных ключей, Perl  
*Keywords:* elliptic cryptography, secret keys distribution, Perl

Распространенным методом обеспечения информационной безопасности компьютерной сети предприятия является сплошное шифрование всех пересылаемых данных уникальным секретным ключом, доставленным только 2 узлам сети, производящим двунаправленный обмен данными по соединению или разовую пересылку большого пакета данных. Целью злоумышленника, поставившего хакерскую программу съема данных на сетевом коммутаторе или на одном из узлов по маршруту пересылки, является накопление достаточного для крипто-анализа объема данных, зашифрованных одним и тем же ключом.

Предлагается для сплошного шифрования использовать одноразовые секретные ключи для одного соединения или одного udr-пакета. При этом их длина ключа 12-16 десятичных цифр обеспечит достаточную криптостойкость. Алгоритм доставки одноразового ключа для пары абонентов сети реализуется не на числовой абелевой группе, а на абелевой группе точек эллиптической кривой, при этом сравнительно небольшой порядок группы обеспечивает

ту же криптостойкость, как и при числовой группе в области больших чисел, а объем и время вычислений значительно меньше. Та же криптостойкость обеспечивается при значительно меньшем порядке.

В работе авторов [1] опубликован макет для иллюстрации эллиптических групп на примерах групп очень малого порядка (до 1000) для эллиптической кривой формы Вейерштрасса, к которой путем изоморфных преобразований приводится достаточно широкий класс эллиптических кривых:

$$Y^2 = X^3 + A \cdot X + B \pmod{P} . \quad (1)$$

Эта же форма взята и для получения эллиптических групп службы распределения секретных ключей. Значение простого модуля  $P$  ограничивает максимальную величину координат  $X:Y$  элементов эллиптической группы (точек эллиптической кривой), группу образуют только точки с целочисленными координатами.

Каждый элемент входит в один из классов точек эллиптической кривой, в каждом классе число точек бесконечно и значение координат неограниченно как в положительном, так и в отрицательном направлении координатных осей. Однако, число классов конечно, каждый класс представлен единственным своим представителем в первом квадранте координатных осей ( $X > 0, Y > 0$ ).

Порядком эллиптической группы  $\text{OrdEG}$  называется общее число всех представителей классов плюс еще одна несобственная точка  $\theta$ , подставляемая как результат, когда формула для вычисления элемента-результата сложения двух точек имеет 0 в знаменателе. Эту несобственную точку  $\theta$  мы наделяем свойствами, которые имеет нулевое значение в числовых абелевых группах (результатом сложения ее с любым элементом группы является сам этот элемент и эта же несобственная точка  $\theta$  является результатом сложения двух противоположных элементов абелевой группы).

Криптографический алгоритм строится на упорядоченной абелевой группе, т.е. для любых элементов группы известно, какой предшествующий и какой последующий и имеется первый и последний элемент. Для числовых групп это очевидно, в эллиптической группе, после расчета всех ее точек, этот порядок не определен. Назовем периодической эллиптической подгруппой упорядоченное подмножество точек эллиптической группы в котором определен первый элемент, называемый генерирующей точкой  $GT$ , каждый следующий получается в результате сложения текущей точки  $T$  с  $GT$ , последним является несобственный элемент  $\theta$ , за которым (по свойству нулевого элемента) опять следует  $GT$  и повторяются все те же точки периодической подгруппы в той же последовательности. Если в периодическую эллиптическую подгруппу входят не все точки эллиптической группы, то по теореме Лагранжа [2, с.19] порядок и индекс подгруппы являются делителями порядка группы. Индексом подгруппы называется целое число в результате деления порядка эллиптической группы на порядок подгруппы.

В диапазоне больших чисел можно реализовывать крипто-алгоритм на подгруппах с индексом 2,3,5,6, но при этом будет использоваться только половина точек эллиптической группы или треть или 1/5 или 1/6, и нужно находить простой модуль  $P$  в диапазоне большей длины, чтобы обеспечить необходимое минимальное значение порядка эллиптической подгруппы. Если же мы хотим для увеличения быстродействия использовать по возможности диапазон чисел небольшой длины, то нужно использовать подгруппы с индексом 1, порядок которых равен порядку группы  $\text{OrdEG}$  и используются все точки эллиптической группы. Генерирующую точку такой подгруппы называют образующей точкой. Если порядок эллиптической группы является простым числом, которое не имеет делителей, то по теореме Лагранжа любая точка такой эллиптической группы является генерирующей и образующей  $GT$ , а значение порядка любой из подгрупп будет равно порядку группы. В любую подгруппу войдут все точки группы, но в каждой будет своя уникальная перестановка точек. Только та-

кие группы рассматриваются в данной работе. Порядок группы  $\text{OrdEG}$  может быть меньше, равен или больше модуля простого модуля  $P$ , но по теореме Хассе [2, с.105] абсолютная величина разности этих величин не более удвоенного квадратного корня простого модуля, образующего эллиптическую группу:

$$|\text{OrdEG} - P - 1| < 2 \cdot \sqrt{P} \quad (2)$$

Разработано программное обеспечение вычисления эллиптических групп и доставки секретного ключа паре абонентов корпоративной сети, включающее Perl-модуль EGorResearch.pm, включающий функции:

- вычисление полинома  $X$  в правой части уравнения  $\text{EG mod } P(1)$ ;
- сложение двух несовпадающих элементов  $\text{EG}$ ;
- сложение элемента  $\text{EG}$  с самим собой (удвоение);
- многократное сложение элемента  $\text{EG}$  с самим собой (умножение на число сложений);
- расчет всех элементов эллиптической группы  $\text{EG}$ , кроме  $\theta$ ;
- несколько вспомогательных функций.

Модуль подгружается и обеспечивает работу двух программ:

- fullEGR.pl - вычисление всех эллиптических групп для заданного полинома  $X$  в правой части уравнения (1) в заданном диапазоне образующего эллиптическую группу модуля  $P$ ;
- mk\_nTxy.pl - вычисление элемента заданной  $\text{EG}$ , полученного в результате заданного числа сложений заданного элемента этой  $\text{EG}$  самого с собой:  $R[X:Y] = n \cdot T[X:Y]$  (быстросходящийся алгоритм умножения точки на число  $n < \text{OrdEG}$ ).

На рис. 1 приведен результат расчета эллиптических групп для полинома  $X$  ( $a=2, b=-4$ ) в диапазоне простых модулей, образующих группу. Объем этого диапазона 10000 целых чисел, среди которых 721 простых чисел.

```
P=990761 a=2 b=-4; ordEG=991717; 956; 1990.74;
P=990851 a=2 b=-4; ordEG=992707; 1856; 1990.83;
P=991693 a=2 b=-4; ordEG=991873; 180; 1991.68;
P=991703 a=2 b=-4; ordEG=990397; -1306; 1991.69;
P=991741 a=2 b=-4; ordEG=993557; 1816; 1991.72;
P=992269 a=2 b=-4; ordEG=991429; -840; 1992.25;
P=992429 a=2 b=-4; ordEG=993557; 1128; 1992.41;
P=992591 a=2 b=-4; ordEG=993319; 728; 1992.58;
P=992809 a=2 b=-4; ordEG=992417; -392; 1992.80;
P=993683 a=2 b=-4; ordEG=995119; 1436; 1993.67;
P=993703 a=2 b=-4; ordEG=993943; 240; 1993.69;
P=994237 a=2 b=-4; ordEG=994723; 486; 1994.23;
P=995471 a=2 b=-4; ordEG=995117; -354; 1995.47;
P=995941 a=2 b=-4; ordEG=995987; 46; 1995.94;
P=996019 a=2 b=-4; ordEG=995447; -572; 1996.02;
P=996173 a=2 b=-4; ordEG=996763; 590; 1996.17;
P=996257 a=2 b=-4; ordEG=994709; -1548; 1996.25;
P=996539 a=2 b=-4; ordEG=996539; 0; 1996.54;
P=997013 a=2 b=-4; ordEG=997319; 306; 1997.01;
P=997279 a=2 b=-4; ordEG=998497; 1218; 1997.28;
P=998273 a=2 b=-4; ordEG=998749; 476; 1998.27;
P=998537 a=2 b=-4; ordEG=996857; -1680; 1998.54;
P=999133 a=2 b=-4; ordEG=998311; -822; 1999.13;
P=999499 a=2 b=-4; ordEG=1000397; 898; 1999.50;
P=999671 a=2 b=-4; ordEG=1000849; 1178; 1999.67;
```

**Рис.1. Эллиптические группы простых порядков  $\text{OrdEG}$  в диапазоне  $P=990000-999999$**

Как следует из рисунка 1 из 721 рассчитанных EG оказалось 25 групп простого порядка. Время поиска очередной группы простого порядка составляло от 16сек ( $p=991741$ ) до 643сек ( $P=995471$ ). Среднее время поиска очередной группы простого порядка 195 сек.

Одним из условий абелевой группы простого порядка является существование для любого элемента в группе одного и только одного обратного ему элемента. Поскольку в уравнении (1) входит только 2 степень  $Y$ , то если точка  $M[X:Y]$  является элементом EG, то и точка  $[X:-Y]$  также удовлетворяет уравнению (1). Соответствующим ей представителем класса в 1 квадранте координат является точка  $N[X, P-Y]$ , которая и составляет пару взаимно-противоположных точек  $(M,N)$  вычисляемой EG. При расчете EG вычисляются и сохраняются только половина элементов, к каждому из которых подразумевается существование обратного ему. Правые колонки на рис.1 содержат фактическую разность  $OrdEG - P$  и теоретический максимальный предел абсолютной величины этой разности по теореме Хассе (2). Колонки «a=» и «b=» - это значения коэффициентов  $A$  и  $B$  полинома  $X$  в правой части уравнения (1).

Если в процессе вычислений EG очередным элементом окажется точка  $Z[X,0]$ , которая противоположна самой себе, следовательно, в группу добавляется не пара взаимно-противоположных точек, а одна, то текущее число точек в группе становится нечетным. Учитывая, что после вычисления всех точек в группу должна быть добавлена несобственная точка  $\theta$ , завершающая каждую циклическую подгруппу, на которой строится криптоалгоритм, порядок  $OrdEG$  будет четным числом, которое не является простым. Поэтому на точке  $Z$  вычисляемая группа выбраковывается, производится переход к началу расчета следующей EG для очередного значения простого модуля  $P$ .

Из 721 группы 487 были забракованы при выходе на точку  $Z$  и оказались недосчитаны, из рассчитанных до конца 234 групп нечетного порядка только у 25 EG порядок  $OrdEG$  оказался простым числом. Каждая из этих групп дает возможность использовать для реализации криптоалгоритма почти миллион циклических подгрупп (точное число -  $OrdEG$ ), задаваемых каждой своей образующей точкой.

Рассмотрим протокол доставки одноразового секретного ключа паре узлов корпоративной сети. Ежедневно в 0:35 в корпоративной сети предприятия на сервере FreeBSD автоматически запускается в соответствии с записью в файле `/etc/crontab` управляющем запуском программ по таймеру системы программа поиска и расчета эллиптической группы простого порядка. Таким образом к началу рабочего дня в открытом доступе с любого узла на сервере имеется новая группа, образованная простым модулем  $P$ , и имеющая простой порядок  $OrdEG$ . При включении компьютера на рабочих местах автоматически считывается с сервера характеристики EG на данные сутки, пусть это будет эллиптическая группа EG  $P=993683$ ,  $OrdEG=995119$  (рис.1).

Выполнение любой передачи данных на другой хост начинается с генерации случайного целого  $[0,P-1]$ , которое передается на сервер. Пусть это будет случайное число 344408. Это индекс элемента, который запрашивается с сервера и будет образующим для периодической эллиптической подгруппы для криптоалгоритма получения одноразового ключа. На сервере это число делится на 2. Число четное, поэтому результат будет целым 172204. В массиве элементов EG этот индекс имеет элемент  $GT[343122:460585]$  - он будет возвращен на хост как ответ на запрос и использован как генерирующая точка периодической эллиптической подгруппы. Если бы случайное число было нечетным, например, 344409, то при делении на 2 индексом явилась бы целая часть и был бы выбран тот же самый элемент. Но в качестве генерирующей точки возвращен на хост был бы обратный ему элемент  $[343122:533098]$  ( $993683-460585=533098$ ).

Хост-инициатор соединения генерирует свое случайное секретное число сложений элемента  $GT$  самого с собой в диапазоне  $[1, OrdEG-1]$ , пусть это будет  $n2 = 765312$ . Испол-



зую программу умножения числа на точку, получается открытое значение (элемент EG) для посылки хосту-адресату ( $Y1\_2 = n2 \cdot GT$ ):

```
./mk_nTxy.pl 765312 343122:460585 993683 2 -4 # результат Y1_2 = 229779:952572
```

Аргументами являются секретное число сложений, генерирующая точка, простой модуль  $P$ , коэффициенты полинома  $X$  в уравнении (1). Рассчитанный элемент  $Y1\_2$  - это открытое значение (элемент EG), сделанное инициатором 1 для адресата 2, оно и генерирующая точка посылаются хосту-адресату, они не являются секретными, но поскольку применяется сплошное сквозное шифрование, данные пакета зашифровываются секретным ключом, который был использован для предшествующего обмена данными. Это редкий случай второго использования предыдущего одноразового ключа, который не уничтожается сразу после использования, а перекрывается в таблице секретных ключей новым значением непосредственно перед следующим использованием. Таблица секретных ключей ведется на каждом хосте, как и в протоколе [3], но здесь в ней одноразовые ключи.

Хост-адресат, получив пакет, генерирует свое секретное случайное значение, пусть это будет  $n1 = 482507$ , свое открытое значение для отправки хосту-инициатору  $Y2\_1$  и вычисляет свою копию нового одноразового секретного ключа  $K2\_1$ :

```
./mk_nTxy.pl 482507 343122:460585 993683 2 -4 # результат Y2_1 = 264641:18878
./mk_nTxy.pl 482507 229779:952572 993683 2 -4 # результат K2_1 = 980362:744294
```

Хост-адресат 2 отправляет хосту-инициатору 1 значение  $Y2\_1$ , зашифровав его старым одноразовым ключом из таблицы ключей, после чего перекрывает это старое значение одноразового ключа только что рассчитанным значением  $K2\_1$ . Хост-инициатор, получив значение  $Y2\_1$  вычисляет свою копию одноразового ключа с хостом 2:

```
./mk_nTxy.pl 765312 264641:18878 993683 2 -4 # результат K1_2 = 980362:744294
```

Результат получился такой же как и на хосте 2 потому что на хосте 1 это  $n1 \cdot (n2 \cdot GT)$ , а на хосте 2 это  $n2 (n1 \cdot GT)$  - число сложений  $GT$  на этих хостах равно произведению  $n1 \cdot n2$ .

Новый одноразовый ключ  $K1\_2$  замещает прежнее значение в таблице секретных ключей хоста 2. Двоеточие из секретного ключа удаляется и координаты  $X$ ,  $Y$  сцепляются, образуя 12-разрядное десятичное число в качестве секретного ключа. Объем файла EG на сервере около 7Мб.

### Список литературы

1. Монахов В.И., Кузьмич И.В., Степанова О.П., Стрельников Б.А. Использование средств эллиптической криптографии для защиты информации в компьютерных сетях предприятий текстильной и легкой промышленности // Дизайн и технологии. 2014. № 44 (86). С. 124-128.
2. Болотов А.А., Гашков С.Б., Фролов А.Б., Часовских А.А. Элементарное введение в эллиптическую криптографию. Алгебраические и алгоритмические основы. - М., КомКнига, 2012. 356 с.
3. Монахов В.И., Кузьмич И.В., Степанова О.П., Стрельников Б.А. Протокол защищенных соединений для сети предприятия // Альманах мировой науки. 2017. №1-1(16). С. 58-62.

УДК 004.056

**СЛУЖБА АУТЕНТИФИКАЦИИ СООБЩЕНИЙ В КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ  
ПРЕДПРИЯТИЯ  
CORPORATION NETWORK MESSAGE AUTHENTICATION SERVICE**

**Владимир Иванович Монахов, Борис Алексеевич Стрельников,  
Ирина Васильевна Кузьмич, Ольга Петровна Степанова  
Vladimir Ivanovich Monahov, Boris Alekseevich Strelnikov, Irina Vasilievna Kuzmich,  
Olga Petrovna Stepanova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: borstrel@gmail.com, monvi@rambler.ru)*

*Аннотация:* Разработана на Perl универсальная утилита FreeBSD для создания и проверки кодов аутентичности сетевых сообщений, использующая любую стандартную функцию хеширования: md5, rmd160, sha1, sha256. Зависимость кодов от секретного ключа выполнена по алгоритму HMAC.

*Abstract:* The subject of article is universal perl-utility for create and verify Message Authentication Codes. Utility uses any hash function: md5, rmd160, sha1, sha256. Has been used algorithm HMAC to receive secret key dependance on codes. FreeBSD was the media for this work.

*Ключевые слова:* аутентификация, сообщения, функции хеширования, секретный ключ.  
*Keywords:* authentication, message, hash functions, secret keys.

Сообщением называется любой файл, предназначенный для передачи или полученный по сети. Аутентификация сообщения - это доказательство того, что фактический сетевой узел отправки является именно тем, который обозначен в заголовке IP-пакета, содержащего полученное сообщение, и что с момента его отправки сообщение не было изменено по любой причине: злоумышленником (фальсификация), заражением вируса или в результате сбоя среды передачи данных (нарушение целостности). Поле IP-адреса отправителя достаточно просто фальсифицируется, поэтому на каждом сетевом узле должна существовать таблица аутентификации узлов из 2 полей: IP-адрес отправителя и секретный ключ, дубликат которого имеется только на легальном узле с этим IP-адресом. В работе авторов[1] опубликован 5-шаговый протокол защищенных соединений, позволяющий динамически создавать, обновлять и вести таблицу парных секретных ключей для каждого узла сети предприятия, причем другим владельцем секретного ключа может быть как узел сети данного предприятия, так и любой внешний абонент по Internet.

В протоколе защищенных соединений применялось сплошное сквозное шифрование всей информации по соединению, автоматически решалась проблема аутентификации сообщений и проблема конфиденциальности (обеспечение секретности содержания сообщений). При использовании протокола создавались одноразовые сеансовые секретные ключа только на один сеанс связи. Однако сплошное шифрование является длительной ресурсоемкой процедурой, которая замедляет и снижает производительность сети. Большая часть информации в сети предприятия не является секретной, поэтому целесообразно применять сплошное шифрование только к секретным данным. Для службы аутентификации сообщений шифруется только хеш-код отправляемого сообщения и результат шифрования называется кодом аутентификации сообщения (Message Authentication Code - MAC).

В службе аутентификации сообщений на каждом хосте сети предприятия и у внешних абонентов по протоколу защищенных соединений создается и динамически пополняется таблица секретных ключей, но эти ключи не обновляются до тех пор, пока системный администратор не обновит глобальный ключ в открытом для всех доступе на сервере сети предприятия. При каждом обращении к таблице секретных ключей служба аутентификации данного абонента проверяет дату создания глобального ключа на сервере корпоративной сети предприятия и если она окажется меньшей, чем дата инициализации таблицы, таблица инициализируется заново, и строка с секретным ключом, за которым было обращение к таблице, станет первой строкой этой таблицы. Остальные строки для сообщений с другими узлами будут динамически добавляться к таблице по мере отправки или приема от других узлов сообщений по протоколу, описанному в [1]. Период обновления глобального ключа службы аутентификации должен быть длительным - не менее года, потому что каждый секретный ключ в этой таблице является своеобразным паролем, удостоверяющим подлинность IP-адреса узла-источника сообщения.

Функция хеширования - это стандартная процедура в любой операционной системе. Данная функция принимает в качестве аргумента сообщение произвольной длины, а на выходе формируется хеш-код стандартной длины. Причем практически невозможно под заданный хеш-код подобрать соответствующее ему сообщение (слабая сопротивляемость коллизиям), а также подобрать пару сообщений, у которых одинаковый хеш-код (сильная сопротивляемость коллизиям). В настоящее время существуют 4 стандартные функции хеширования (в скобках приведена битовая длина и через двоеточие байтовая длина получаемого хеш-кода): md5 [128:32], rmd160 [160:40], sha1 [160:40], sha256 [256:64]. Хеш-коды отображаются и выводятся как 16-е представление битовой строки, т.е. каждые 4 бита отображаются как одна 16-я цифра (или каждый байт это 2 16-е цифры). Таким образом, хеш-код является символьной строкой в алфавите [0-9 a-f].

Для получения MAC сообщения  $M$  абоненту  $A$  для отправки по сети к абоненту  $B$  нужно сначала применить к сообщению функцию хеширования. Затем полученный хеш-код шифруется секретным ключом:  $E_{Kb}(md5(M))$ , где  $E_{Kb}$  - функция шифрования с секретным ключом  $Kb$ , который применяется для сообщений абонентов  $A$  и  $B$ . В таблице узла  $B$  есть строка с секретным ключом ( $Ka = Kb$ ) для сообщений с абонентом  $A$ , созданная по протоколу, описанному в [1], одновременно с  $Kb$  в таблице абонента  $A$ . Полученный MAC посылается как отдельный файл либо присоединенным текстом к концу  $M$ . Длина текста известна, это длина хеш-кода, поскольку шифрование не изменяет длину шифруемого текста. Именоваться этот файл или отсоединенный текст в узле доставки будет  $M.mac\_sha1$ .

На узле  $B$  служба аутентификации отделит сообщение  $M'$ , зашифрует его  $E_{Ka}(md5(M'))$ , результат шифрования сравнит с присланным MAC', и совпадение докажет аутентичность полученного сообщения  $M' = M$ .

Служба аутентификации сообщений не позволяет установить личность автора, поскольку одно и то же значение секретного ключа используется для пары абонентов сети. Для установления индивидуального авторства служит электронная цифровая подпись, основанная на существовании личного ключа, обладателем которого является единственная личность. Подписание сплошь всех сообщений в сети предприятия явилось бы защитой от фальсификации авторства отправителя, однако подписание и проверка подписи и в особенности генерация глобального ключа - это весьма ресурсоемкие операции, поскольку это операции производят вычисления в диапазоне больших чисел. Ускорение этой операции, как и операции формирования таблиц секретных ключей по протоколу защищенных соединений дает перевод криптографических методов с открытым ключом от числовых групп на эллиптические группы [2], что позволит производить вычисления в диапазонах чисел значительно меньшей длины, сохранив требуемую криптостойкость.

Поскольку шифрование значительно медленнее хеширования, целесообразно вместо шифрования даже небольших хеш-кодов (32, 40 или 64 байта) вообще отказаться даже от шифрования хеш-кодов. Вместо этого следует сделать результат хеширования зависимым от секретного ключа. Алгоритм, позволяющий это сделать, описан в [3, с.360-362]. Суть алгоритма в том, что секретный ключ  $K$  дополняется слева нулевыми байтами до длины блока хеширования, а затем поступает на операцию XOR со специальным блоком  $ipad$ , в котором поровну битов 0 и 1, поэтому эта операция перебрасывает роно половину битов блока дополненного ключа. Этот блок присоединяется в начало сообщения  $M$  и поступает на хеширование. Полученный хеш-код  $h$  зависит и от сообщения  $M$  и от секретного ключа, но он поступает на второй раунд хеширования с зависимостью от ключа. Во втором раунде к началу  $h$  слева присоединяется ее один блок, полученный в результате операции XOR того же дополненного секретного ключа  $K$  с другим специальным блоком  $opad$ , в котором поровну 0 и 1, но они на других местах, так что перебрасывается также половина битов ключа, но для другого набора бит. Во втором раунде хешируется всего 2 блока и выход хеширования это уже MAC сообщения, зависящий от секретного ключа и полученный без шифрования. Дополнительно к числу блоков хеширования исходного сообщения пришлось хешировать всего 3 блока: левый дополнительный в 1-м раунде и 2 блока 2-го раунда.

На рис. 1 приведена Perl-утилита, обеспечивающая работу службы аутентификации сообщений. На рис. 2 приведено содержимое каталога данной утилиты.

```
#!/usr/bin/perl -w
sub xr { # операция XOR для строк произвольной длины $v и $w байт
    # при неодинаковой длине короткая строка дополняется слева нулевыми байтами
    my ($v,$w,$r,$d,@av,@aw,@ar );
    ($v,$w) = @_; $d = length($v) - length($w);
    if ($d < 0) { $v = (chr(0) x -$d) . $v } elsif ($d > 0) { $w = (chr(0) x $d) . $w }
    @av = split "", $v; @aw = split "", $w; @ar = ();
    foreach (1..@av) { push @ar, chr( ord(shift @av) ^ ord(shift @aw) ) }
    return $r = join( "", @ar ); } #endsub
# Главная программа
($k, $fm, $hf) = @ARGV; # Ключ, файл сообщения, md5 | rmd160 | sha1 | sha256
die "ERROR: В строке запуска нужны аргументы: ключ, файл, хеш-функция\n"
if !defined($hf);
if ($k =~ /\.{0,2}\//) { open(FK, "<$k") or die "Невозможно прочитать файл ключа: $!\n";
$/ = undef; $k = <FK>; $/ = "\n"; } $flg = ""; $flg = "v" if $0 =~ /\bv/;
open(FM, "<$fm") or die "Невозможно открыть файл сообщения $fm: $!\n";
if ($flg) {open(VMAC, "<${fm}.mac_{$hf}") or
    die "Невозможно открыть файл для чтения ${fm}.mac_{$hf}: $!\n";
$vmac = <VMAC>; } else { open(MAC, ">${fm}.mac_{$hf}") or
    die "Невозможно открыть файл для вывода ${fm}.mac_{$hf}: $!\n";
$/ = undef; $m = <FM>; $/ = "\n"; # Читаем сообщение в скаляр $m
$k = substr($k,0,64) if length($k) > 64; # длина ключа не более 64 байта
$ipad = chr(54) x 64; $mek = xr($k,$ipad) . $m; # первое подмешивание ключа
$h = qx{$hf -q -s $mek}; chomp($h);
$opad = chr(90) x 64; # второе подмешивание ключа
$hek = xr($k,$opad) . $h; $hhek = qx{$hf -q -s $hek}; chomp($hhek); print "$hhek";
if ($flg) { print "\n$vmac\n";
    print "Аутентичность сообщения $fm подтверждена\n" if $hhek eq $vmac;
    print "Сообщение $fm не соответствует коду ${fm}.mac_{$hf}\n" if $hhek ne $vmac }
else { print MAC $hhek; print "\nСоздан код аутентичности сообщения ${fm}.mac_{$hf}\n" }
```

**Рис. 1. Утилита создания MAC и проверки аутентичности сообщения M**

В любом UNIX, включая и мобильные Android и IOS, имя файла не является его атрибутом, это просто текстовое поле записи директория, второе поле этой записи содержит индекс управляющей структуры файла в той же файловой системе, в которой содержится

директорий. Поэтому обычный файл может иметь сколько угодно имен в этом и в других директориях в той же файловой системе, имена файла являются жесткими связями (hardlink) к файлу. Индекс утилиты в файловой системе 94361 (рис.2, левая колонка). Утилита имеет два имени hmac.pl и vmac.pl. Переменная окружения процесса \$0, образованного запуском программы содержит маршрутное имя, по которому был вызван исполняемый файл. Если базовое имя вызова программы начинается на букву v, то флагу \$flg присваивается символ "v" (True). В противном случае присваивается строка нулевой длины (False), как показано в 5-й строке главной программы (рис.1). В любом случае открывается для ввода и читается тестовый файл tf с сообщением M длиной 31 байт (11-я строка главной программы, рис. 1). Для положения False выполняется алгоритм создания MAC, и файл tf.mac\_md5 открывается для вывода созданного MAC (строки 9-10 главной программы, рис.1). Для случая True этот файл открывается для ввода и читается MAC полученного сообщения (строки 7-9 главной программы, рис.1).

```

94368 -rw-r--r-- 1 strel wheel 64 31 map 13:28 tf.mac_sha256
94364 -rw-r--r-- 1 strel wheel 40 31 map 13:27 tf.mac_sha1
94367 -rw-r--r-- 1 strel wheel 40 31 map 13:26 tf.mac_rmd160
94366 -rw-r--r-- 1 strel wheel 32 31 map 10:18 tf.mac_md5
94361 -rwxr-xr-x 2 strel wheel 1859 31 map 10:17 hmac.pl
94361 -rwxr-xr-x 2 strel wheel 1859 31 map 10:17 vmac.pl
94363 -rw-r--r-- 1 strel wheel 10 31 map 09:56 skey
94360 -rw-r--r-- 1 strel wheel 31 30 map 11:54 tf

```

**Рис. 2. Состав каталога разработки утилиты службы аутентификации сообщений**

Ключ является первым аргументом в строке запуска утилиты и может задаваться либо как имя файла, содержащего ключ, либо литерально в строке запуска. В файле ключа разрешено использовать любые символы в любой позиции ключа без ограничений. Если ключ задается литерально в строке запуска, он не должен начинаться с символов "/", "./", "../" - такое начало распознается как признак того, что это имя файла, в котором содержится ключ.

На рис. 3 приведены примеры запуска утилиты и ее вывод. В файле ./skey содержится ключ "0123456789" (без newline).

```

a) Создание MAC с выводом в файл tf.mac_md5
./hmac.pl ./skey tf md5
9cc13bce468721eb495b017eea53a3be
Создан код аутентичности сообщения tf.mac_md5
b) Верификация присланного сообщения и его MAC
./vmac.pl ./skey tf md5
9cc13bce468721eb495b017eea53a3be
9cc13bce468721eb495b017eea53a3be
Аутентичность сообщения tf подтверждена
c) Литеральное задание ключа в строке запуска и ошибка в ключа
./vmac 0123455789 ./skey tf md5
79c2442d0e958a10216e0efa8d5ccad2
9cc13bce468721eb495b017eea53a3be
Сообщение tf не соответствует коду tf.mac_md5

```

**Рис. 3. Строки запуска утилиты и ее вывод**

### Список литературы

1. Монахов В.И., Кузьмич И.В., Степанова О.П., Стрельников Б.А. Протокол защищенных соединений для сети предприятия // Альманах мировой науки. 2017. №1-1(16). С. 58-62.
2. Монахов В.И., Кузьмич И.В., Степанова О.П., Стрельников Б.А. Использование средств эллиптической криптографии для защиты информации в компьютерных сетях пред-

приятый текстильной и легкой промышленности // Дизайн и технологии. 2014. № 44(86). С. 124-128.

3. *Столлингс Вильям*. Криптография и защита сетей: Принципы и практика. М., Вильямс, 2001. 672 с.

УДК 004.65

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУБД ORACLE DESIGNING HIGH-LOADED DATABASES USING ORACLE DBMS**

**Денис Андреевич Забродин, Юлия Борисовна Зензинова  
Denis Andreevich Zabrodin, Yulia Borisovna Zenzinova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: denis\_az@mail.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрены проблемы, связанные с проектированием высоконагруженных баз данных, описаны средства оптимизации SQL-запросов, даны рекомендации к написанию SQL-запросов.

*Abstract:* Article contains issues related to high load database design, recommendations of SQL-queries creation and optimization.

*Ключевые слова:* база данных, SQL-запрос, оптимизация, план выполнения, секционирование, индексы.

*Keywords:* database, SQL-query, optimization, execution plan, partitioning, indexes.

При проектировании баз данных, содержащих большие объемы информации, актуальным является вопрос, насколько нормализованной должна быть база. Обычно нормализацию баз данных проводят, добиваясь соответствия нормальной форме Бойса-Кодда [1]. Однако далеко не всегда такое решение является верным. Сильная нормализация базы приводит к тому, что для выбора определенных данных приходится использовать сложные SQL-запросы, которые в свою очередь, приводят к возникновению большой нагрузки на базу данных. При этом, с другой стороны, использование ненормализованных или почти ненормализованных данных также ведет к замедлениям в исполнении SQL-запросов, поскольку в этом случае таблиц мало, но содержат они значительный объем данных.

При определении структуры будущей базы необходимо иметь представление:

- о примерных объемах данных в основных операционных таблицах;
- о наиболее часто используемых полях таблиц;
- о наиболее часто используемых связях между таблицами;
- о частоте использования SQL-запросов на выборку, добавление, удаление и изменение данных;
- о том, какие виды SQL-запросов будут преобладать над основными операционными таблицами.

Чаще всего именно SQL-запросы на выборку данных требуют оптимизации. При этом оптимизацией с большой долей вероятности придется заниматься уже после того, как архитектура информационной системы будет разработана, а сама информационная система введена в эксплуатацию и будет функционировать в течение значительного периода времени. Естественно, что за этот период использования информационной системы база данных может накопить большие объемы данных, что мешает легкому изменению ее структуры. Любая

промышленная СУБД, Oracle здесь, естественно, не исключение, предоставляет ряд средств, позволяющих решать проблемы, связанные с использованием ресурсов имеющихся аппаратных мощностей: жестких дисков, оперативной памяти [2].

Средства, используются при оптимизации SQL-запросов:

#### 1. Сбор статистики.

На основе собранной статистики оптимизатор Oracle строит планы выполнения SQL-запросов. Рекомендуется осуществлять ее сбор регулярно. Однако надо быть осторожным, в случае если система долгое время работала без сбора статистики, при этом SQL-запросы оптимизировались, например, с использованием индексов или с помощью указания хинтов. В этом случае сбор статистики, скорее всего, приведет к серьезным и очень неприятным последствиям в виде изменения планов выполнения, а, значит, и времени выполнения большого числа SQL-запросов [2].

#### 2. Секционирование таблиц.

Создание секций (партиций) позволяет разделять физически место хранения данных одной и той же таблицы по заданным критериям, например, по значению поля или полей. Производительность повышается, если в SQL-запросах при обращении к секционированной таблице наиболее часто условие **WHERE** применяется к секционированному полю, и при этом отбор данных осуществляется в рамках одной или нескольких секций, а не по всей таблице [2].

#### 3. Использование хинтов.

Этот прием позволяет изменять поведение оптимизатора Oracle: изменять порядок соединения таблиц в запросе, принудительно использовать индексы и т.п. Данное решение применимо для отдельных случаев: не рекомендуется использовать хинты массово.

#### 4. Построение индексов.

Создание индексов, в том числе и составных - наиболее часто встречающийся и известный способ. Однако создание индексов при каждом удобном случае не является правильным решением, поскольку индексы требуют места на жестких дисках.

5. Изменение структуры SQL-запроса: замена вложенных подзапросов и exists на join, использование конструкции with, аналитических функций и т.п.

Часто, например, при оптимизации SQL-запросов план исполнения кардинально меняется всего лишь после изменения порядка соединения таблиц с помощью оператора **JOIN**.

Пример, рассмотренный ниже показывает, как важно знать распределение данных в таблице.

- Объем данных в справочнике COUNTRY – примерно 250 записей.
- Объем данных в таблице ITEM – примерно 400 млн. записей.
- Объем данных в таблице OPERITEM – примерно 2 млрд. записей.
- Возвращаемый запросами объем данных – примерно 400 записей.
- В таблице имеется индекс, построенный по набору полей, включающему поле `id_country_from`.

SQL-запрос:

```
select count(1)
from item i
join operitem oi on i.id_item = oi.id_item and oi.id_oper = 2
where oi.date_oper >= TO_DATE('19.10.2011 10:00',
    'dd.mm.yyyy hh24:mi')
and oi.date_oper < TO_DATE('19.10.2011 10:01',
    'dd.mm.yyyy hh24:mi')
and i.id_country_from = 100
```

Время выполнения такого SQL-запроса с учетом приведенных объемов данных и построенного индекса – менее 1 секунды.

Приведенные далее рекомендации также могут помочь в минимизации времени выполнения SQL-запросов на выборку данных:

1. Для увеличения скорости выполнения запроса можно часть условий из WHERE перенести в JOIN:

Например, вместо

```
select *
from item i
join operitem oi on i.id_item = oi.id_item
where oi.id_oper = 2
```

использовать

```
select *
from item i
join operitem oi on i.id_item = oi.id_item and oi.id_oper = 2
```

2. По возможности использовать UNION вместо UNION ALL.

3. Использование аналитических функций также зачастую уменьшает время выполнения запроса.

4. Использование функций преобразования (TO\_NUMBER, TO\_CHAR), например, в условии WHERE, часто серьезно увеличивает время выполнения запроса.

#### Список литературы

1. Кириллов В.В. Громов Г.Ю. Введение в реляционные базы данных. СПб.: БХВ-Петербург, 2008. 464 с.

2. Кайт Т. Oracle для профессионалов. Архитектура, методики программирования и особенности версий 9i, 10g и 11g. - М.: Вильямс, 2011. 848 с.

УДК 677:681.3

## ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ FEATURES OF THE IMPLEMENTATION SYSTEM OF QUALITY MANAGEMENT IN THE TEXTILE INDUSTRY

**Светлана Николаевна Виниченко**  
**Svetlana Nikolaevna Vinichenko**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: vini80\_06@mail.ru)*

*Аннотация:* Приведены известные системы управления данными в интегрированном информационном пространстве отдельных этапов производства продукции и рассмотрены особенности реализации системы управления качеством продукции в текстильной промышленности.

*Abstract:* Given known data management system in the integrated information space of the individual stages of production and considers the features of implementation system of quality management in the textile industry.



*Ключевые слова:* жизненный цикл продукции, управление качеством, CALS-технологии, интегрированная информационная среда.

*Keywords:* product life cycle, quality management, CALS-technologies, integrated information environment.

В связи с все новыми требованиями обучения студентов относительно того или иного направления подготовки, возникает необходимость рассмотрения некоторых вопросов. К данным вопросам относятся управление «жизненным циклом» продукции текстильных материалов, а также система управления качеством.

Понятие «жизненный цикл» продукции появилось еще в середине XX века, также как и управление качеством. «Жизненный цикл» включает в себя комплекс интегрированной информационной среды (ИИС), поддерживающей все этапы выпускаемой продукции: от маркетинговых исследований до утилизации или переработки. Инициатором идеи интегрированной информационной среды: этапов «жизненного цикла», получившее название CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support – непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла) стало министерство обороны США, так как CALS-технология позволяет осуществлять более эффективное взаимодействие между государственными учреждениями и коммерческими предприятиями при поставках вооружений и военной техники. Позже данную идею переняли практически все развитые страны и особо широкое применение получила в авио- и машиностроении [1].

В российской промышленности информационные технологии применяются, в основном, для решения отдельных задач конструирования, разработки технологии, подготовки и управления производством, но не одна из известных задач не рассматривает реализацию управления «жизненным циклом» текстильной продукции, а тем более реализацию системы управления качеством.

На данный момент все этапы производства текстильной продукции не взаимосвязаны между собой. Наиболее развита поддержка этапа производства продукции, которая реализуется автоматизированными системами управления предприятием (АСУП) и/или автоматизированными системами управления технологическими процессами (АСУТП).

При этом следует отметить, что даже в современных системах управления с возможностью статистического анализа процесса оценка качества управления не реализуется.

Так на пневматических ткацких станках CAMEL, VERA для ткачества технических тканей возможна оценка всех основных характеристик и параметров работы машины, а также выпускаемой продукции. Однако важным является не только зафиксировать появление тех или иных дефектов или отклонений, но и провести анализ факторов их возникновения, т.е. реализовать комплексную оценку производства.

В технологических процессах одной из основных систем, выполняющей сбор и обработку данных о состоянии оборудования и технологических процессов и помогающей разрабатывать программное обеспечение для встроенного оборудования является SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). Однако, данная система не позволяет осуществлять управление цепью поставок материального потока с минимальными затратами, а также выполнять функции управления отношениями с заказчиками и покупателями, проводить анализ рыночной ситуации и определять перспективы спроса на планируемую продукцию. Существующие же системы управления данными в интегрированном информационном пространстве: планирования производства и требований к материалам – MRP-2 (Manufacturing Requirement Planning), системы управления цепочками поставок – SCM (Supply Chain Management), система управления взаимоотношениями с клиентами – CRM (*Customer Relationship Management System*) и т.д. позволяют контролировать только отдельные этапы, не образуя интегрированную информационную среду [2, 3].

В машиностроении существует ряд систем, позволяющих объединять ряд выше перечисленных функций, так называемые САМ-системы (Computer-aided manufacturing). Как правило, данные программно-вычислительные комплексы совмещают в себе решение задач проектирования (CAD) и современные системы инженерного анализа (CAE) CAD/CAM, CAE/CAM, CAD/CAE/CAM.

Примером данных систем может служить SolidWorks - программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструирования и технологической подготовки производства. Российским аналогом служит СПРУТ-Технология (SprutCAM). Однако данные системы не применимы для реализации проектных и технологических решений в текстильной промышленности.

Поэтому в заключении необходимо отметить, что основной задачей улучшения выпускаемой текстильной продукции и минимизации издержек при производстве является реализация общего информационного потока на всех этапах «жизни» продукции. Также необходима разработка и реализация обобщенной системы автоматического управления качеством продукции текстильных материалов.

#### Список литературы

1. Черпакова Б.И. Компьютерно-интегрированные производства и CALS-технологии в машиностроении. / Под ред. д-ра техн. наук, проф. – М.: ГУП ВИМИ, 1999. 512 с.
2. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. 336 с.
3. Норенков И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий (CALS-технологии). — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. 320 с.

УДК 004.896:004.942

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПАРУСНОГО РОБОТА DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR DESIGNING A SAILING ROBOT

Михаил Евгеньевич Беспалов, Наталья Викторовна Минаева  
Mikhail Evgenievich Bepalov, Natalia Victorovna Minaeva

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: fram\_troll@inbox.ru; glafiraposad\_71@mail.ru)*

*Аннотация:* Работа представляет учебный показательный проект по проектированию парусных роботов студентами университета. Представлен обзор задач проектирования подсистем автономного парусного робота. Обоснована актуальность реализации проекта в качестве комплексной проблемы для коллективной работы студентов. Предложены формы организации натурного макетирования робота. Представлена технология компьютерного моделирования парусного робота.

*Abstract:* The work presents a training demonstration project on the design of sailing robots by university students. An overview of design tasks for subsystems of an autonomous sailing robot is presented. The urgency of the project implementation as a complex problem for collective work of students is substantiated. The forms of organization of full-scale prototyping of the robot are proposed. The technology of computer modeling of a sailing robot is presented.

*Ключевые слова:* робототехника, мобильные роботы, автономные парусные роботы, искусственный интеллект.

*Keywords:* robotics, mobile robotics, autonomous sailing, artificial intelligence.

Мировая экономика вступает в эпоху четвертой промышленной революции – уже к 2020 году в практику европейских промышленных предприятий войдут киберфизические системы, расширяющие наши представления о возможностях применения средств мобильной робототехники и беспроводных технологий интернета вещей (IoT). Грядущие изменения коснутся переоснащения цехов на основе внедрения систем распределённого децентрализованного управления внутрицеховыми логистическими цепями с применением автономных мобильных роботов. Уже сейчас отдельные образцы подобных роботов способны гармонично вписаться в традиционный технологический процесс производства, например, швейных изделий. Надолго прижились в складской логистике мобильные роботы для выполнения погрузочно-разгрузочных работ, сортировки и упаковки.

Для того, чтобы соответствовать не столько моде, сколько духу времени, ведущие технологические университеты неуклонно вовлекаются в работу по подготовке кадров в области проектирования и эксплуатации систем интеллектуального управления и робототехнических комплексов. Подготовка студентов такого профиля включает знакомство обучающихся с современными тенденциями и достижениями в области методов машинного обучения, нейросетевой обработки информации, проектирования встраиваемых вычислительных систем.

Особые требования предъявляются при этом к методам организации лабораторного практикума, в котором желательно в равной мере предоставить как программные среды компьютерного твердотельного моделирования роботов и средства автоматизированного проектирования мехатронных интеллектуальных модулей, так и возможность проведения учебного натурального эксперимента.

В настоящее время неизменным успехом обучающихся пользуются такие формы организации опытно-конструкторских работ как «фабрики – лаборатории» (ФабЛаб) или «персональные фабрики», в которых студенты приобретают навыки работы на образцах реального технологического оборудования, реализуя учебный авторский проект. В частности, не первый год успешно работает Центр технического творчества молодежи «Фаблаб Политех» [1].

Эффективной формой работы с абитуриентами является привлечение их в так называемые STEM – лаборатории (от англ. Science, Technology, Engineering, Mathematics). Проект STEM направлен на развитие интереса старшеклассников к инженерным и техническим специальностям, предоставляя в распоряжение школьников современное технологическое оборудование и побуждая их к исследовательской деятельности. Внедрение подобных форм технического творчества в полной мере соответствует интересам развития мобильной робототехники.

На кафедре АСОИ и У Института мехатроники и информационных технологий ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» ведутся работы по созданию показательного примера учебного проекта, пригодного для реализации силами студенческого коллектива на оборудовании, предоставляемом “персональными фабриками” или STEM-центрами -автономного парусного робота.

Выполнение подобной работы в стенах профильного университета в области технологий прикладного искусства и дизайна представляется глубоко символичным: во-первых, образ парусника в качестве привлекательного арт-объекта призван символизировать традиционную культуру технического текстиля, во-вторых, круизный дакроновый парус эконома класса – это продукт текстильного производства, в-третьих, передовые технологии создания тканых композиционных материалов опираются на классические традиции ткачества, и не стоит выпускать из рук «текстильщиков» инициативу по развитию этого актуального направления.

Особенностью предлагаемого методического подхода является макетирование ходовых моделей парусных роботов на основе исторически достоверных прототипов, что позволит

познакомить студентов - дизайнеров как с классическим искусством текстильного паруса, так и передовыми технологиями выполнения корпусных работ и создания парусов из тканых композиционных материалов.

Отдельно стоит отметить перспективность рассмотрения автономного парусного робота в качестве полигона для комплексных натуральных испытаний эффективности применения парусного вооружения из современных композиционных материалов, включая так называемые “умные ткани” [2]. Современные технологии всепроникающих сенсорных сетей могут успешно осваиваться студентами в ходе экспериментов на таком «парусном полигоне». Парусный робот также представляет собой удобную в обучении телематическую систему сбора и передачи информации, оснащённую различными средствами беспроводной связи.

Подсистема интеллектуального управления парусным роботом включает в себя комплекс передовых технологий автономной радионавигации, нейросетевого управления и методов распознавания образов с целью автоматического формирования моделей окружающей среды и текущей ветро-волновой обстановки [3].

Учебное проектирование автономного парусного робота поможет организовать творческое взаимодействие студентов различных направлений подготовки – технологов, материаловедов, дизайнеров, специалистов по автоматизированному проектированию, прикладных программистов. Таким образом, автономный парусный робот представляет собой необычайно плодотворный в методическом отношении объект учебного проектирования, связывающий воедино порой разрозненные знания студентов разных профилей подготовки по целому комплексу учебных дисциплин. Практическая реализация такого проекта открывает перед студентами возможность приобретения навыков коллективного проектирования на основе междисциплинарного подхода.

Отметим, что для создания компьютерного прототипа будущего изделия на кафедре АСОИ и У выполнены работы по геометрическому моделированию модели парусного робота, а также его парусного вооружения. В качестве технологии нейросетевой обработки и анализа сенсорной информации рассмотрено применение методов глубинного обучения рекуррентных нейронных сетей [4]. Знакомство студентов с подобным комплексом информационных технологий анализа и обработки данных способствует повышению конкурентоспособности выпускников университета на рынке труда.

#### Список литературы

1. *Асонов И.* ФабЛаб Политех - от идеи к прототипу: [Электронный ресурс]. URL: [http://technopark.spbstu.ru/system/ckeditor\\_assets/attachments/31/2013\\_03\\_14\\_asonov\\_openinno\\_spbgru\\_fab\\_lab\\_-\\_ot.pdf](http://technopark.spbstu.ru/system/ckeditor_assets/attachments/31/2013_03_14_asonov_openinno_spbgru_fab_lab_-_ot.pdf) (Дата обращения 30.03.2017).
2. *Беспалов М.Е., Минаева Н.В.* Компьютерный анализ деформирования парусной мембраны // Сборник материалов Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (ИННОВАЦИИ-2015). Часть 2. - М.: МГУДТ, 2015. С. 252-253.
3. *Беспалов М.Е., Минаева Н.В.* Мультиагентный подход к разработке алгоритмов избежания коллизий траекторий движения автономных роботов // Сборник материалов Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (ИННОВАЦИИ-2016). Часть 3. - М.: МГУДТ, 2016. С.11-12.
4. *Беспалов М.Е.* Применение сетей глубинного обучения в нейроконтроллере парусного робота// Сборник трудов XXIII Международной научно-практической конференции «Научный подход к общественному развитию». Москва, 31 октября 2016 г. - М.: Издательство “Научный консультант”, 2016. С. 10-12.

УДК 004.93

## ЛОКАЛИЗАЦИЯ ДЕФЕКТОВ КОЖИ С ПОМОЩЬЮ СЕТЕЙ КОХОНЕНА LOCALIZATION DEFECTS ON LEATHER BY MEANS OF KOHONEN NETWORKS

**Владислав Павлович Миронов, Альфия Рустямовна Муртазина**  
**Vladislav Petrovich Mironov, Alfia Rusrtamovna Murtazina**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*

*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: aly1029@yandex.ru, InfTech-SAPR@yandex.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрены некоторые возможности применения сетей Кохонена для локализации дефектов кожи в легкой промышленности.

*Abstract:* Some possibilities of application of networks of Kohonen for localization defects on leather in light industry are considered.

*Ключевые слова:* нейронные сети, самообучающиеся карты (SOM), пороки на коже.

*Keywords:* neural network, Self-Organizing Map (SOM), defects on leather.

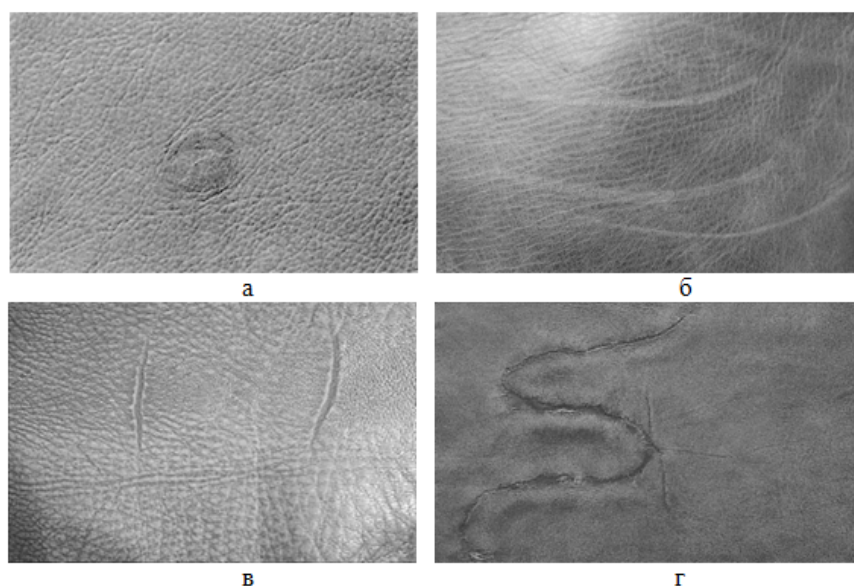
Качество натуральной кожи зависит от разных видов воздействия со стороны окружающей среды, которым в процессе жизни подвержено каждое животное. Поверхностные дефекты кожи влияют на эстетичный вид изделий и величину полезной площади [1]. Наличие пороков является важным фактором при изготовлении товара, поскольку их наличие может рассматриваться как непригодность всего материала или применимость только для определенных целей. Классификация основных показателей поверхностных дефектов на коже осуществляется по форме, размеру, площади, глубине, цвету, происхождению порока и т.д.

Обнаружение пороков (рис. 1) на поверхности природных материалов является сложной задачей из-за большого разнообразия форм и текстур, а также сортности и количества изъянов. При анализе поверхностных дефектов и классификации кожи следует учитывать её основные свойства: неоднородность по цвету, толщине, яркости, морщинистости и т.д. Таким образом, задача сводится к двум этапам: визуальный осмотр и анализ полученных данных [2].

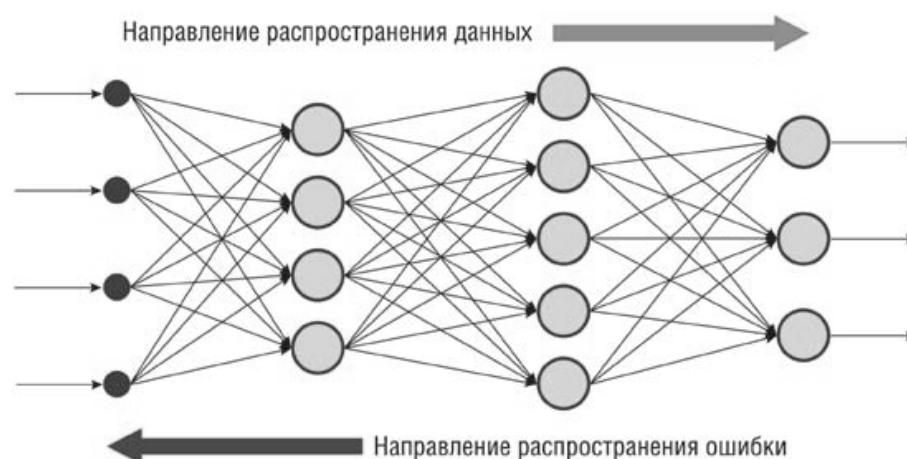
Для решения следует использовать системы технического зрения, позволяющие проводить визуальную инспекцию и обработку полученной информации. Анализ данных требует разработки специальных алгоритмов, учитывающих специфику натуральной кожи, следовательно, необходимо предложить метод распознавания и классификации образов.

Известно три класса методов распознавания образов, первый из них – метод перебора. В компьютере хранят базу шаблонов, с которыми сравнивают неизвестный образ. Необходимо отметить, что сравнение должно учитывать все возможные варианты: угол наклона, масштаб, площадь, толщина линий.

Второй подход сравнивает геометрические характеристики: расстояние между определенными точками, толщина линий, наличие углов. Последний подход используют нейронные сети, которые со времени создания первого персептрона постоянно совершенствуются. В 1975 Вербос представил сеть с обратным распространением ошибки (рис. 2), а Фукусима – первую многослойную сеть. В 1982 году появились сети Хопфилда, которые позволяли передавать информацию в двух направлениях.



**Рис. 1. Примеры дефектов на коже: а – укус насекомого, б – царапины  
в – шрамы, г – клеймо**



**Рис. 2. Многослойная нейронная сеть с обратным распространением ошибки**

Позже появились сети, способные обучаться. Такие сети обычно используются для классификации наборов экспериментальных данных. В настоящее время известно множество различных алгоритмов, которые конструируют кластеры из набора данных. Однако, большинство из них зависят от произвольного выбора некоторых параметров и, следовательно, результаты кластеризации могут быть не уникальными.

В 1984 году появились самоорганизующиеся карты (Self-Organizing Map, SOM), основанные на ранних нейросетевых моделях, особенно моделей ассоциативной памяти и адаптивного обучения. Конечно до этого были попытки создания похожих сетей, например, фон дер Мальсбургом (van der Malsburg) и Стефаном Гроссбергом (Stephen Grossberg). Тем не менее, самоорганизующаяся сила этих ранних моделей была довольно слабой. Теuvo Кохонен предложил сеть (рис.3), состоящую, по меньшей мере, из двух взаимодействующих подсистем различной природы. Одна из этих подсистем является конкурентной нейронной сетью, которая реализует правило «Победитель получает всё», а другая – изменяет локальную синаптическую пластичность нейронов в процессе обучения, что позволяет организовать механизм памяти. Только с помощью разделения нейронной передачи сигнала и управления

пластичностью стало возможным осуществить эффективную и надежную самоорганизующуюся систему. Важной характеристикой сети Кохонена является самоорганизация, которую можно описать как сходимость последовательности весов к единственному пределу независимо от выбранных исходных данных и от начальных значений весов.

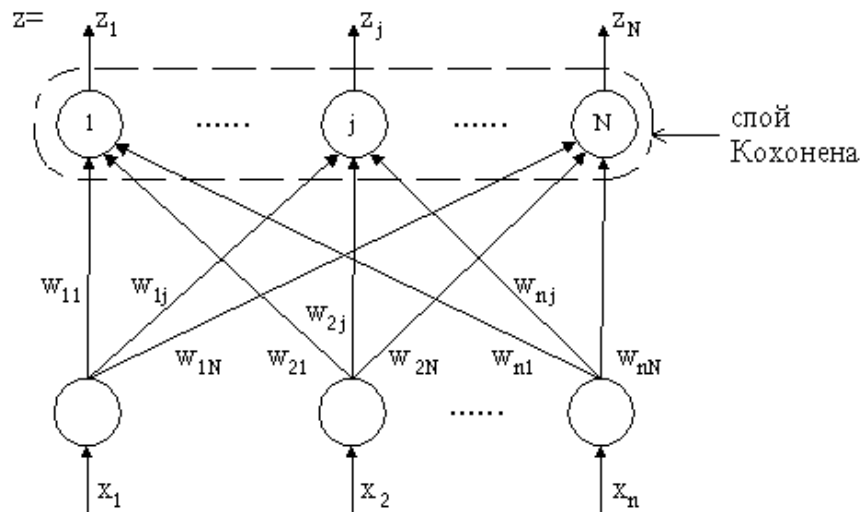


Рис. 3. Базовая структура слоя Кохонена [3]

На рисунке 3 представлена базовая структура слоя Кохонена. Слой состоит из  $N$  обрабатывающих элементов, каждый из которых получает  $n$  входных сигналов  $x_1, x_2, \dots, x_n$  из нижестоящего слоя, являющегося прямым передатчиком сигналов. Каждому входу  $x_i$  и связи  $(i, j)$  приписывают вес  $W_{ij}$ . Каждый обрабатывающий элемент слоя Кохонена подсчитывает свою входную интенсивность в соответствии в формулой:  $I_j = D(W_j, X)$ , где  $D(W_j, X)$  - некоторая метрика расстояния между  $W_j$  и  $X$ .

Следующие свойства иллюстрируют полезность применения сети Кохонена для кластеризации:

1. Малый размер сети и ее простая структура.
2. Простое представление кластеров с помощью векторов, ассоциированных с каждым нейроном.
3. Топология множества входных данных отображается в топологии весов сети.
4. Обучение происходит без учителя.
5. Возможность самоорганизации.
6. Кластеризация зависит только от выбора функции в процессе обучения

В заключение статьи следует отметить, что использование SOM при локализации дефектов на коже является одним из наиболее перспективных методов кластеризации образов в легкой промышленности. Для развития алгоритма требуется подобрать наиболее приемлемую метрику расстояния. Проведенные эксперименты показали пригодность SOM с точки зрения быстрогодействия за счет малого размера сети и возможности самообучения.

#### Список литературы

1. Белицкая О.А., Киселев С.Ю., Рыков С.П. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Технология изделий из кожи" (Раздел - "Рациональное использование материалов при раскрое") [Текст]. - М. : МГУДТ, 2012. 73 с.
2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений – М.: Издательство Техносфера, 2005. С. 1072.
3. Саймон Хайкин Нейронные сети. Полный курс – М. Вильямс, 2016. С. 1104.

УДК 004.912

**МАСКИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ  
ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ПРОСМОТРА  
MASKING DIGITAL IMAGES FOR PROTECTION AGAINST  
UNAUTHORIZED VIEWING**

**Леонид Израильевич Гинзбург  
Leonid Izrailevich Ginzburg**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: InfTech-SAPR@yandex.ru)*

*Аннотация:* Предложен алгоритм и программное обеспечение для защиты цифровых графических файлов от несанкционированного просмотра и изменений.

*Abstract:* the algorithm and software for protecting digital graphic files from unauthorized viewing and changes are proposed.

*Ключевые слова:* защита цифровых изображений, алгоритм перестановки, ортогональные матрицы, матрицы Адамара.

*Keywords:* protection of digital images, the permutation algorithm, orthogonal matrices, Hadamard matrices.

Широкое использование открытых каналов связи для передачи цифровых графических файлов, часто составляющих коммерческую или служебную тайну, привело к необходимости создания надежных средств их защиты от несанкционированного просмотра, копирования или подмены. Использование классических схем шифрования с открытыми или закрытыми ключами не всегда приводит к положительным результатам. Зачастую объем шифруемых данных по сравнению с текстовыми данными значительно больше (как правило, на 1 – 3 порядка), а это требует значительных вычислительных ресурсов для шифрования и дешифрования такого объема данных. К тому же при небольшой длине ключа на зашифрованном изображении зачастую могут оставаться контуры, характерные светлые или темные области, по которым возможно узнавание исходного изображения.

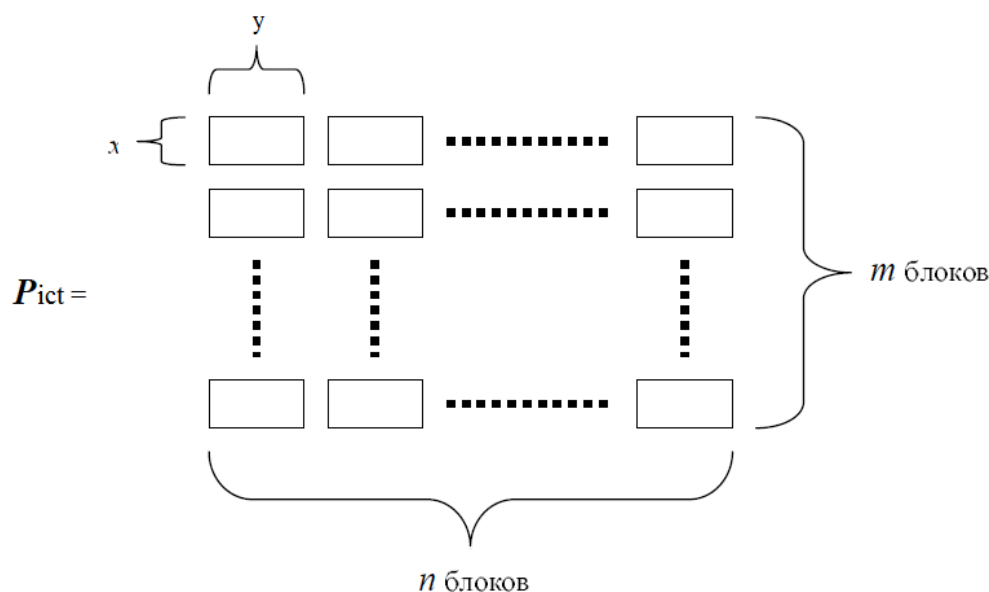
Таким образом, приложение для защиты графических файлов от несанкционированного просмотра должно быстро работать с большими объемами информации, обеспечивать её надежную защиту от несанкционированного просмотра. При этом изображение не должно быть доступно в незащищенном виде ни на одном из этапов его передачи по открытым каналам связи. Любое цифровое изображение в цветовой модели RGB может быть представлено в виде двумерной матрицы  $Pict = |pix_{ij}|$ , где  $i \in [1;h]$ ,  $j \in [1;w]$ ,  $h$  и  $w$  – количество пикселей по горизонтали и вертикали (рис. 1). При этом каждый из пикселей изображения представляется в виде кортежа  $pix_{ij} = \langle r, g, b \rangle$ , где  $r, g, b$  – значения интенсивностей цвета пикселя по цветовым каналам ( $r, g, b \in [0;255]$ ).

Разобьем матрицу  $Pict$  на  $N=mn$  блоков фиксированного размера, которые, в свою очередь, разделяются на три цветовые плоскости.

Элементы этой матрицы являются прямоугольными и имеют размер  $x \cdot y$ . Все фрагменты имеют одинаковый размер. В тех случаях, когда число пикселей в строке или столбце матрицы исходного изображения не делится нацело на  $m$  или  $n$ , добавляются пиксели справа или снизу изображения.



Деление изображения на фрагменты позволяет значительно сократить вычислительные затраты. Выбранный размер фрагмента определяет размер матрицы преобразования.



**Рис. 1. Представление изображения в виде блочной матрицы  $P_{ict}$**

Процедура шифрования состоит из двух основных этапов.

На первом этапе для шифрования изображения используется метод перестановки. Суть перестановки состоит в том, что блоки переставляются в соответствии с матрицей перестановки. Причем последовательность считывания элементов матрицы перестановки создается с помощью генератора случайных чисел. Дешифрирование кодированных данных осуществляется с помощью использования случайной последовательности считывания коэффициентов.

Для усиления защиты исходного изображения данная процедура может быть повторена несколько раз, но как показывает практика, достаточно двойного или тройного преобразований, выполняемых уже над защищенными ранее изображениями.

Следующий этап – использование матричных методов шифрования изображений на основе базисов ортогональных преобразований [1]. Матричные методы преобразования информации очень практичны с точки зрения их программной реализации и обеспечивают достаточно высокую криптостойкость зашифрованного изображения.

В разработанном программном комплексе используются матрицы Адамара [1], оптимальные в смысле нейтрализации воздействия точечных помех при передаче изображений по открытым каналам связи. Кроме удобства при выполнении процедуры маскирования изображений, матрицы Адамара отличаются оригинальным базисом, обеспечивающая «скрытность» процедуры шифрования.

Для маскирования изображения используется двустороннее матричное преобразование, обеспечивающее наиболее полное перемешивание фрагментов изображения, при этом каждый фрагмент преобразованного изображения содержит информацию обо всех  $mn$  фрагментах исходного изображения  $P_{ict}$ .

При этом матрица ортогонального преобразования не вычисляется заранее, а является результатом работы алгоритма, и по открытому каналу в качестве ключа передаются только настройки для ее вычисления.

Интерфейс программы шифрования цифрового изображения организован таким образом, что пользователь может выбрать предназначенный для шифрования графический файл из списка файлов, находящихся в выбранной папке. При этом для облегчения и ускорения

поиска нужного файла используется фильтр графических файлов по расширениям, а выделенное изображение отображается в уменьшенном виде. После выбора файла изображения запускается процесс его шифрования, в результате которого формируется новый файл с именем исходного файла. Программа просмотра зашифрованного изображения обеспечивает выбор требуемого графического файла. По завершении процесса расшифрования на экран выводится полноразмерное изображение.

Тестирование разработанного программного обеспечения показало корректную и стабильную его работу. В частности, попытки использовать графические редакторы и программы-просмотрщики для получения исходного полноразмерного изображения оказались безрезультатными. Также было подтверждено, что в процессе шифрования-расшифрования изображений не происходит их искажений.

В работе предложен метод защиты цифровых изображений от несанкционированного просмотра, использующий разработанные алгоритмы для защиты цифрового изображения на стадии просмотра. Разработано программное обеспечение, включающее два модуля: первый обеспечивает шифрование цифрового изображения с использованием метода матричной перестановки, а второй шифрует изображение, полученное на первом этапе, с помощью ортогональных матриц Адамара. Обе процедуры могут использоваться, как самостоятельно, так и совместно. Разработанный программный продукт обеспечивает сохранность изображения как в процессе хранения, так и в процессе его просмотра.

#### Список литературы

1. Балонин Н.А., Сергеев М.Б. М-матрицы // Информационно-управляющие системы. 2011. № 1. С. 14–21.
2. Мироновский Л.А., Слаев В.А. Стрип-метод преобразования изображений и сигналов. - СПб: Политехника, 2006. 163 с.

УДК 681.5.08

### ДАТЧИК ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ SENSOR OF DIELECTRIC PROPERTIES OF FIBROUS MATERIALS

**Светлана Валерьевна Захаркина, Иван Игоревич Беляков**  
**Svetlana Valerievna Zakharkina, Ivan Igorevich Belyakov**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail:kruglovas@mail.ru,107710499@rambler.ru)*

**Аннотация:** Рассмотрена разработка измерительного преобразователя датчика диэлектрических параметров волокнистых материалов. В статье приведена схема преобразователя и дан анализ результатов эксперимента.

**Abstract:** The developments of the measuring transducer of the sensor of dielectric properties of fibrous materials were shown. Converter circuit and the analysis of the results of the experiment are given in the article.

**Ключевые слова:** качество смешивания, измерительный преобразователь, диэлектрические параметры.

**Keywords :** the quality of the mixing, the measuring transducer, dielectric parameters.

На сегодняшний день существует огромное множество методов контроля качества смешивания натуральных и химических волокон, однако все они либо слишком трудоемки и

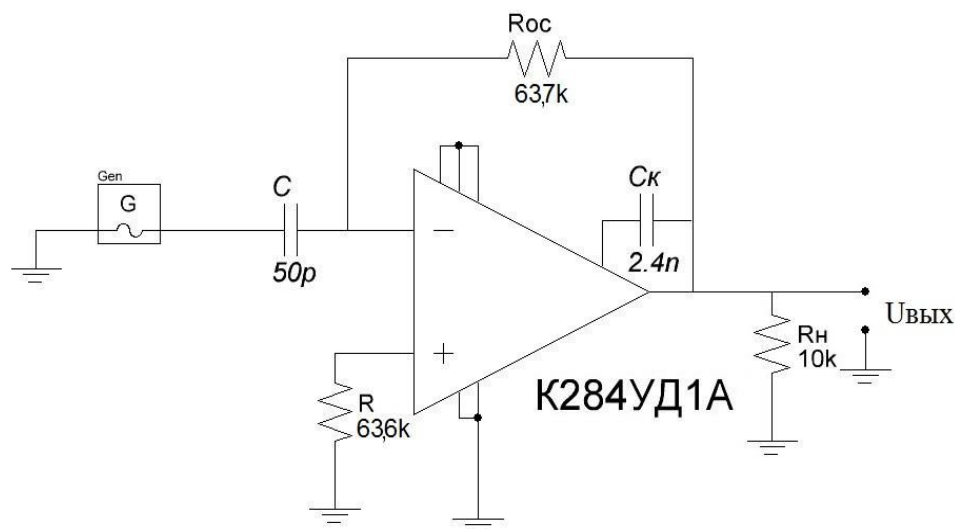
требуют больших финансовых вложений, либо относятся к методам разрушающего контроля и как следствие не пригодны к применению на непрерывной поточной линии.

Ёмкостной метод контроля качества смешивания [1] лишен этих недостатков, однако, несмотря на все свои плюсы, он остался на этапе разработки, поскольку в литературе отсутствует описание схемы обработки полезного сигнала от датчика.

Сущность предлагаемого метода заключается в сканировании условных сечений исследуемых продуктов полем емкостного преобразователя. Первичный преобразователь представляет собой полый измерительный цилиндр и установленные на его поверхности электроды. При прохождении через первичный преобразователь контролируемый продукт формируется в образец круглого сечения, и емкость между электродами определяется диэлектрической проницаемостью продукта, проходящего через электрическое поле.

Предложена модель работы системы преобразователя полезного сигнала. С генератора синусоидальный сигнал поступает на одну из обкладок датчика, вторая обкладка соединяется с входом преобразователя сигнала, состоящего из: измерителя ёмкости, усилителя сигнала, двухполупериодного выпрямителя и сглаживающего фильтра. После прохождения преобразователя сигнал поступает на аналоговый вход платы Arduino, преобразуется на АЦП, обрабатывается и выводится в виде графика или осциллограммы напряжения на мониторе ПК.

Измеритель ёмкости (рис. 1) представляет собой дифференциатор на операционном усилителе. При прохождении через датчик ленты из натуральных и химических волокон изменяется ёмкость датчика, следовательно, изменяется и его ёмкостное сопротивление, что приводит к изменению коэффициента усиления схемы. Согласно [2, с. 111] в таких материалах как шерсть, хлопок и искусственные волокна обнаруживается частотная зависимость диэлектрической проницаемости. Для достижения максимальной точности измерения необходимо проводить на частоте до 100 Гц. При ёмкости датчика 50пФ на частоте 50Гц его сопротивление будет равно 63,7МОм.



**Рис. 1. Входной каскад преобразователя датчика диэлектрических параметров волокнистых материалов**

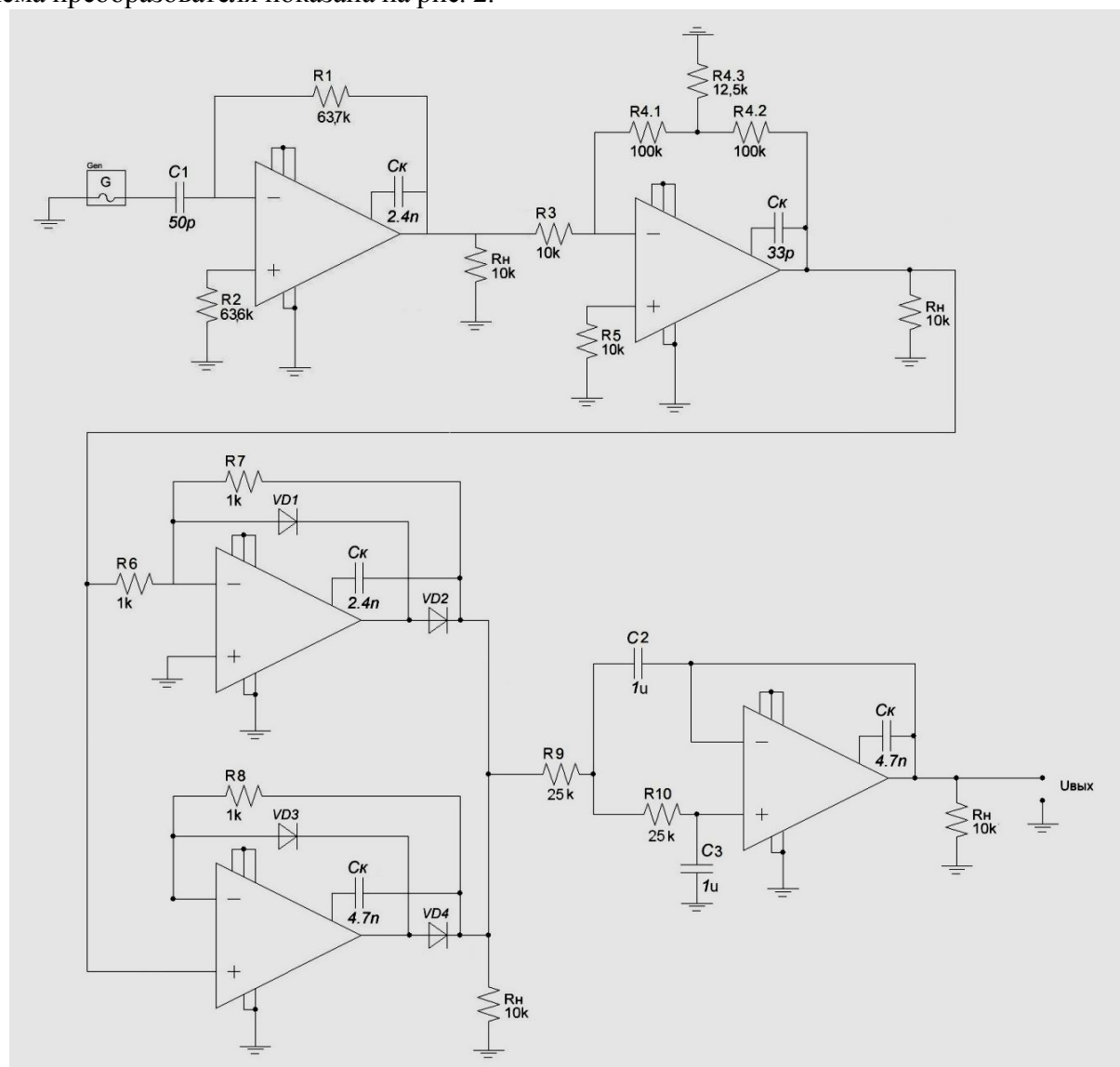
В качестве элементной базы был выбран операционный усилитель K284UD1A с полевыми транзисторами на входе и очень малым уровнем собственных шумов.

Поскольку после прохождения блока измерения емкости сигнал довольно сильно ослаблен, необходимо искусственно увеличить входное сопротивление усилителя. При использовании обычной ООС это потребовало бы пропорционального увеличения сопротивления обратной связи для сохранения заданного коэффициента усиления. По этой причине блок

усиления построен на базе усилителя с Т-образной обратной связью, который способен обеспечить независимую регулировку входного сопротивления и коэффициента усиления.

Двухполупериодный выпрямитель представляет собой параллельное соединение инвертирующего и неинвертирующего однополупериодного выпрямителя.

Для сглаживания сигнала решено использовать фильтр нижних частот по схеме Салена – Кея, который представляет собой фильтр второго порядка с упрощенной схемой. Полностью схема преобразователя показана на рис. 2.

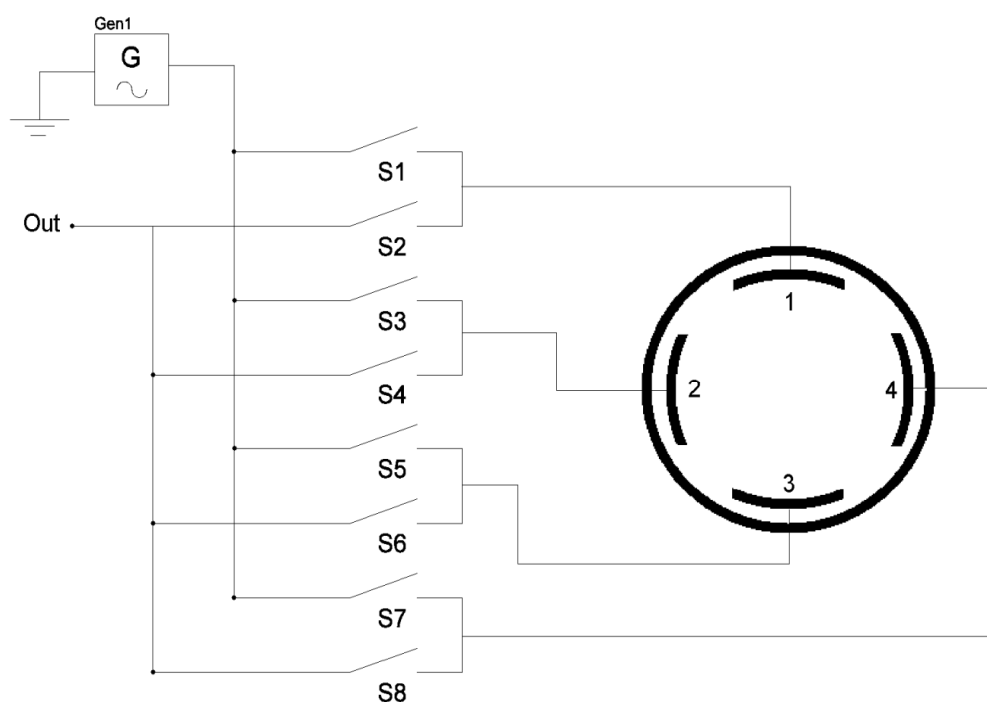


**Рис. 2. Схема преобразователя датчика диэлектрических параметров волоконистых материалов**

Произведено моделирование схемы преобразователя сигнала в среде MULTISIM 12.0. Моделирование подтвердило правильность расчетов и работоспособность схемы. В результате изменения ёмкости переменного конденсатора имитирующего датчик происходит изменение амплитуды сигнала. В ходе физического моделирования произведена разводка, травление и монтаж печатных плат. Связь с персональным компьютером осуществлялась с помощью платы ArduinoNano. ArduinoNano – это полнофункциональное миниатюрное устройство на базе микроконтроллера ATmega328, адаптированное для использования с макетными платами. Объем памяти программ микроконтроллера ATmega328 составляет 32 КБ. Плата имеет 14 цифровых портов (из которых 6 могут использоваться как ШИМ-выходы) и 8 аналоговых

входов. Благодаря функции «Плоттер по последовательному соединению», появившейся впервые в среде разработки ArduinoIDE версии 1.6.9 появилась возможность визуализации аналоговых сигналов, а при использовании среды Processing в купе с ArduinoIDE возможно построение графиков и гистограмм.

По результатам проверки преобразователя с переменной ёмкостью в качестве имитации датчика была выявлена работоспособность, как отдельных каскадов, так и их работоспособность в составе системы. Было выявлено, что для сканирования всего сечения необходимо поворачивать ленту вокруг своей оси, что является потенциально проблематичным. Для решения этой проблемы необходимо осуществить не поворот самой ленты, а поворот поля. Для этого необходимо применять датчик с несколькими парами электродов [3, 4] и включать их попеременно с определенной частотой (рис. 3).



**Рис. 3. Датчик диэлектрических параметров волокнистых материалов с несколькими парами электродов**

Дальнейшая наша работа будет связана с разработкой датчика, позволяющего осуществлять поворот поля непосредственно на технологическом оборудовании.

#### Список литературы

1. Румянцев Ю.Д., Слываков В.Е., Бунаков В.Л. Датчик диэлектрических параметров волокнистого материала. А.с. 669280 СССР. // В.Л. 1978. №23. С. 3.
2. Рашкован И.Г. Методы оценки распределения волокон по поперечным сечениям пряжи, М.: «Легкая индустрия», 1970. 200 с.
3. Румянцев Ю.Д., Захаркина С.В., Виниченко С.Н., Мурков А.В. Устройство для автоматического контроля параметров смешивания натуральных и химических волокон. Патент на полезную модель № 159205 РФ.Кл. МПК G01N 27/22 (2006.01).
4. Захаркина С.В., Румянцев Ю.Д. Устройство для автоматического контроля параметров смешивания на базе емкостного преобразователя// Сборник трудов конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ - 2015)». - М.: МГУДТ, 2015. С. 242-244.

УДК 004.5

**ДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕЛОВЕКА КАК ЗВЕНА ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОЙ СИСТЕМЫ**  
**DYNAMIC PROPERTIES OF THE OPERATOR WHICH IS THE UNIT IN THE HUMAN MASHINE SYSTEM**

**Ольга Михайловна Власенко**  
**Olga Mikhaylovna Vlasenko**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: o.m.vlasenko@gmail.com)*

*Аннотация:* Оператор автоматизированной системы управления анализирует получаемую информацию, принимает решения об управляющих и контролирующих действиях. Поэтому при проектировании автоматизированной системы управления необходимо учитывать динамику человека при взаимодействии его с техническими устройствами.

*Abstract:* Automated control system's operator analyzes information from the technological process and makes decisions about control actions. That is why when you are designing the automated control system you have to take into consideration the human dynamic properties.

*Ключевые слова:* автоматизированной системы управления, человеко-машинная система, динамические свойства, SCADA-система.

*Keywords:* the automated control system, the human-machine system, the dynamic properties, SCADA.

Современные системы промышленной автоматизации по целевым задачам разделяют на автоматические системы управления, системы диспетчеризации, системы мониторинга, системы блокировки и сигнализации. В системах диспетчеризации и мониторинга, автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУ ТП) человек – оператор является одним из основных элементов. Иными словами, такие системы являются человеко-машинными системами (ЧМС).

Степень участия оператора в процессе контроля и управления технологическим процессом влияет на общие динамические свойства автоматизированной системы. Поэтому при проектировании автоматизированной системы управления необходимо учитывать динамику человека с точки зрения получения и обработки информации при взаимодействии его с техническими устройствами.

Оператор получает информацию об объекте управления и технологическом процессе с помощью системы отображения информации (СОИ), в которую входят устройства отображения данных: индикаторы, табло, видеотерминалы, панели, дисплеи компьютеров и т.п. Человек-оператор анализирует получаемую информацию, принимает решения об управляющих или контролирующих действиях.

Своевременность и правильность принимаемых оператором решений влияет на качество управления технологическим процессом. От 20% до 50 % аварий на производстве происходит по вине человека, из них 60-90% связаны с организационно-психологическими факторами [1, с.55]. Для сокращения ошибок по вине оператора необходимо обеспечить комфорт рабочего места, понятность интерфейса, наличие подсказок и блокировку явных ошибок.

При проектировании ЧМС учитывают технические характеристики средств отображения информации и других технических средств системы управления; физиологические воз-

возможности человека и способы взаимодействия человека и технических устройств системы управления.

Оптимальная архитектура ЧМС определяется рациональным распределением функций между человеком и техническими средствами контроля и управления, рациональной структурой построения технических средств воспроизведения и приема информации; соблюдением эргономических норм и правил при проектировании экранов оператора: выбором оптимальных цветов, форм и расположения элементов интерфейса. Хорошо продуманная ЧМС учитывает правильную организацию рабочего места оператора, а также предусматривает систему обучения оператора.

В децентрализованных системах управления человек находится в непосредственной близости от объекта управления или осуществляет удаленный контроль и регулирование объекта управления с помощью пульта оператора. Возможна организация АСУ ТП, в которой регулирование осуществляется автоматической системой управления, а человек осуществляет мониторинг и контроль за работой устройств, и вмешивается только в случае аварийных ситуаций. В случае большого объема поступающих данных человеко-машинный интерфейс разрабатывается с помощью специализированного программного обеспечения – SCADA пакетов. На рис. 1 приведена обобщенная структурная схема централизованной человеко-машинной системы.



**Рис. 1. Структурная схема человеко-машинной системы**

С помощью SCADA-системах к оператору поступает текущая информация о контролируемых и регулируемых параметрах; историческая информация – данные из архивов событий и аварий для анализа и формирования различных отчетов; справочная информация – инструкции, алгоритмы управления, сведения о процессах, заложенные при разработке.

Человек является сложной биологической и информационной системой, все процессы внутри которой подчиняются определенным закономерностям. Еще Норберт Винер – родоначальник кибернетики в своей книге «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине» в 1948 г. говорил о том, что процессы внутри человека можно рассматривать по аналогии с техническими системами управления. Подходя к вопросу с этой точки зрения

можно оценить динамические свойства человека как динамического звена системы управления.

Человек как элемент автоматизированной системы управления может быть описан следующей передаточной функцией:

$$W_u(p) = \frac{k \cdot e^{-p\tau} (T_1 p + 1)}{(T_2 p + 1)(T_3 p + 1)}. \quad (1)$$

Процесс преобразования информации человеком является результатом функционирования его психофизических возможностей. В этом процессе задействованы сенсорная, первичная (оперативная) и вторичная (долговременная) память, а также блоки повторения и ответа [1, с.50]. Информация поступает в зрительную, слуховую и двигательную сенсорную память. Скорость опознания и перекодирования здесь достигает 180 буквенно-цифровых символов в секунду. При этом средняя длительность концентрации внимания человека составляет всего 8 секунд. После обработки данные передаются в первичную кратковременную память. Емкость кратковременной памяти ограничена небольшим объемом символов. Известно, так называемое число Миллера («кошелек Миллера»), которое равно 7 – это количество знакомых символов, которое человек может запомнить за короткий интервал времени. Кратковременная память связана с ориентированием в окружающей среде и направлена на фиксацию получаемой информации [1, с53].

Долговременная память обеспечивает хранение информации в течение длительного времени. Объем ее оценивают отношением числа символов, сохранившимся в памяти спустя длительное время (более 3 минут) к числу повторений, необходимых для запоминания. Объем долговременной памяти ограничен количеством сохраняемой информации. Этот вид памяти отвечает за организацию поведения человека в будущем, требующего прогнозирования вероятностей событий [1, с.54].

Постоянная времени  $T_1$  в числителе передаточной функции (1) характеризует способность человека упреждать процессы.

Способность человека предсказывать состояние среды и улучшать прогноз в процессе адаптации к среде характеризуется скоростью переработки информации ( $V$ ). Это количественный показатель успешности адаптации человека к среде при достижении им какой-нибудь цели [2]. Численное выражение  $V$  приближенно можно получить из формулы:

$$V = \Delta I / \Delta t \text{ бит}/(\text{буква-час}),$$

где  $\Delta I$  — приращение информации,  $\Delta t$  — время адаптации.

При поступлении вербальной информации человеку приходится извлекать ее из среды путем абстрактного мышления. В результате экспериментальных исследований получены значения  $V = 0.6 - 6.9$  бит/буква час в зависимости от сложности среды [2].

Звено  $1/(T_2 p + 1)$  в формуле (1) характеризует инерционность человека с точки зрения получения и обработки информационных потоков. Постоянная времени  $T_2$  зависит от объема информации, характера ее изменения, количество приборов, времени ознакомления человека с показаниями приборов, времени реакции на «информационные» раздражители.

Например, при одновременном поступлении информации, оператор выбирает необходимую ему, переводя взгляд между приборами, в течение определенного интервала времени. Поиск одинаковых символов занимает 0.3 с. Известно, что решение о конкретном направлении перемещения глаз принимается за 100-140 миллисекунд. Глаз способен передвигаться со скоростью 3 раза в секунду, и за это время мозг должен распознать всю информацию в поле зрения, осознать увиденное и принять решение, куда посмотреть дальше. Нейробиологи из Массачусетского технологического института установили, что минимальное время, в течение которого человеку нужно показывать изображение, чтобы мозг сумел его обработать, равно 13 миллисекундам [3].



Время формирования ответа кратковременной памяти человека на поступающую информацию и кодирование образа для передачи в долговременную память можно определить из соотношения [1, с.53]:

$$T = t_1 + N \cdot t_z,$$

где  $t_1$  – суммарное время кодирования и выбор ответа,  $N$  – количество операций сравнения,  $t_z$  – время, необходимое для сравнения вновь сформированного кодированного образа с образом, хранящимся в кратковременной памяти.

Звено  $k/(T_3p+1)$  в соотношении (1) описывает динамику нервно-мышечной системы.

Человек связан со средой с помощью анализаторов. Это специальные структуры организма, служащие для ввода внешней информации в мозг для последующей ее переработки. Анализаторы состоят из рецепторов, проводящих нервных путей и мозгового конца в коре головного мозга. Мозговой конец состоит из ядра и рассеянных по коре головного мозга элементов, обеспечивающих нервные связи между отдельными анализаторами. Основная характеристика анализаторов – чувствительность [4].

У человека рецепторы настроены на следующие раздражители:

- электромагнитные колебания светового диапазона – фоторецепторы в сетчатке глаза; 80% информации поступает по зрительному каналу, реакция человека на зрительный раздражитель в среднем составляет 250 мс;

- изменение положения тела относительно вектора гравитации – рецепторы вестибулярного аппарата; реакция вестибулярного аппарата составляет 400 мс;

- механические колебания воздуха – фонорецепторы уха; реакция человека на звук в среднем 310-390 мс;

- изменение давления крови – барорецепторы, осморецепторы, тактильные и болевые рецепторы; реакция на прикосновение 120-180 мс; на боль 130-900 мс.

- воздействие химических веществ – хеморецепторы (вкусовые и обонятельные рецепторные клетки); реакция на вкус – 310 -1200 мс;

- температурные изменения как внутри организма, так и в окружающей среде – терморецепторы; реакция на температуру 280-1600 мс.

Человек обладает органами чувств, воспринимающими воздействующие на организм внешние раздражители. Это органы зрения, слуха, обоняния, вкуса, осязания. Однако органы чувств сами по себе не могут обеспечить ощущение. Для возникновения субъективного ощущения необходимо, чтобы возбуждение, возникшее в рецепторах, поступило в соответствующий отдел коры больших полушарий.

Запаздывание человека как динамического звена составляет:  $\tau = 0.1-0.3$  с.

Оценка динамических свойств человека как звена человеко-машинной системы позволяет правильно выбрать информационную модель системы управления, определить структуру и количество сигналов, правильно выбрать стратегию безопасного и эффективного контроля и управления.

### Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда)// под ред. Белова С.В. - М.: Высшая школа, 1999. 448 с.

2. Лившиц В. Скорость переработки информации человеком и факторы сложности среды//2006. <http://www.psychology-online.net/articles/doc-144.html>.

3. Mary C. Potter, Brad Wyble, Carl Erick Hagmann, Emily S. McCourt. Detecting meaning in RSVP at 13 ms per picture. //Attention, Perception, & Psychophysics. 2014, Volume 76, Issue 2, pp. 270-279.

4. Гафнер В.В. Восприятие информации человеком// 2015. <http://xn--7sbabeyocb2bkdagddhcqh9acx1a8cxksc.xn--80afh5aqv.xn--p1ai/chitat-posobie/glava-1/1-2-okruzhayushchaya-sreda-kak-istochnik-informacii/vospriyatie-informacii-chelovekom/>

УДК 678.027:330.43

**О ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ  
ВЫСОКОЧАСТОТНОГО НАГРЕВА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
ДЛЯ ПРОЦЕССОВ ОТДЕЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА  
ON POSSIBILITY OF FORECASTING INTENSITY HIGH-FREQUENCY HEATING  
OF TEXTILE MATERIALS FOR THE PROCESSES OF FINISHING PRODUCTION**

**Ольга Германовна Циркина<sup>\*</sup>, Александр Леонидович Никифоров<sup>\*\*</sup>  
Olga Germanovna Tsirkina<sup>\*</sup>, Aleksandr Leonidovich Nikiforov<sup>\*\*</sup>**

*<sup>\*</sup>Ивановский государственный политехнический университет, Россия, Иваново*

*<sup>\*</sup> Ivanovo State Polytechnic University, Russia, Ivanovo*

*(e-mail: ogtsirkina@mail.ru)*

*<sup>\*\*</sup>Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной  
службы МЧС России, Иваново*

*<sup>\*\*</sup> Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ivanovo*

*(e-mail: anikiforoff@list.ru)*

*Аннотация:* на основе эмпирических данных выработан подход к созданию оптимальных условий высокочастотной обработки текстильных материалов в отделочном производстве. Получены и проанализированы математические зависимости диэлектрических показателей тканей от их геометрических характеристик, составов и концентраций компонентов различных технологических растворов, используемых в отделочном производстве.

*Abstract:* on the basis of empirical data, an approach has been developed to create optimal conditions for high-frequency processing of textile materials in finishing production. Mathematical dependences of the dielectric parameters of tissues on their geometric characteristics, compositions and concentrations of components of various technological solutions used in the finishing industry are obtained and analyzed.

*Ключевые слова:* отделочное производство, поле токов высокой частоты, диэлектрические свойства, текстильный материал, множественный корреляционный анализ.

*Keywords:* finishing production, high frequency field, dielectric properties, textile material, multiple correlation analysis.

В работах [1-3] представлены полученные экспериментальные данные, изучены и проанализированы диэлектрические свойства целлюлозосодержащих тканей для процессов отделочного производства. Доказана эффективность использования высокочастотного нагрева при реализации химико-текстильных процессов и показано, что величина полезной мощности, выделяющейся в материале в виде тепла, в значительно зависит от величины тангенса угла диэлектрических потерь ( $\text{tg}\delta$ ) текстильного материала.

Представленная работа обобщает полученные данные математического анализа зависимости диэлектрических свойств тканей от различных внешних факторов и подбору на этой основе оптимальных режимов их обработки в поле токов высокой частоты в процессах отделочного производства. Практический интерес представляет анализ массива данных величины  $\text{tg}\delta$  текстильных материалов, пропитанных различными технологическими составами. Поскольку при реализации процессов отделочного производства используются различные по химическому составу растворы и композиции, целесообразно вывести индивидуальные математические зависимости изменения диэлектрических свойств материала для каждого из этапов. Качество полученных уравнений в каждом отдельном случае оценивалось в соответствии с методом статистического анализа по следующим критериям: коэффициенту детер-

минации ( $R^2$ ) – чем ближе полученная для модели величина  $R^2$  к единице, тем более качественной она является;  $F$ -критерию Фишера и  $t$ -статистики, которые рассчитывались индивидуально для каждой математической модели и сравниваются с табличными значениями [5].

В ходе анализа процессов *ВЧ-сушки* текстильных материалов в качестве основных переменных, влияющих на величину  $\text{tg}\delta$ , приняты:  $x_1$  – поверхностная плотность ткани,  $\text{г/м}^2$ ;  $x_2$  – толщина ткани, м;  $x_3$  – влажность ткани, %;  $x_4$  – частота внешнего электромагнитного поля, Гц;  $x_5$  – диэлектрическая проницаемость материала;  $x_6$  – напряженность внешнего электромагнитного поля, В/м.

В результате получены следующие уравнения.

Уравнение 1:  $\text{tg}\delta_1 = -0,168 + 1,04 \cdot 10^{-4} x_1 - 8,27 \cdot 10^{-5} x_3 + 1,89 \cdot 10^{-10} x_4 + 3,76 \cdot 10^{-4} x_5 + 3,66 \cdot 10^{-7} x_6$

характеризует «холостые» опыты, когда концентрации основных компонентов технологических растворов имеют нулевые значения, поэтому данную модель целесообразно использовать при подборе энергетически выгодного режима ВЧ-сушки целлюлозосодержащих тканей, обладающих различными объемными характеристиками, на любых технологических переходах отделочного производства.

Уравнение 2:  $\text{tg}\delta_2 = -0,0036 - 2,14 \cdot 10^{-4} x_3 + 4,61 \cdot 10^{-10} x_4 + 3,52 \cdot 10^{-4} x_5$

характеризуется постоянством поверхностной плотности и толщины ткани ( $x_1=410$ ,  $x_2=0,00075$ ), напряженности поля ( $x_6=200000$ ), и нулевыми концентрациями компонентов технологических растворов. Данная зависимость лучше всего отражает процессы сушки «тяжелых» тканей, имеющих большую исходную влажность (80 – 120%).

В процессе *мерсеризации* хлопчатобумажных и хлопкополиэфирных тканей переменными, влияющими на величину диэлектрических потерь, являются:  $x_1$  – частота внешнего электромагнитного поля, Гц;  $x_2$  – концентрация едкого натра, г/л;  $x_3$  – поверхностная плотность ткани,  $\text{г/м}^2$ ;  $x_4$  – толщина ткани, м.

Уравнение 3:  $\text{tg}\delta_3 = -0,25 + 1,45 \cdot 10^{-9} x_1 + 1,3 \cdot 10^{-3} x_2 - 2,2 \cdot 10^{-4} x_3 + 516,1 x_4$

Данная модель разработана для оценки величины  $\text{tg}\delta$  в процессе мерсеризации на разрешенных к промышленному применению частот (27,12 и 40, 68 МГц) при концентрациях едкого натра, не превышающих 200 г/л.

Математическая модель *беления* перекисью водорода построена с учётом основных компонентов белящего раствора, где:  $x_1$  – частота внешнего электромагнитного поля, Гц;  $x_2$  – концентрация пероксида водорода  $\text{H}_2\text{O}_2$  (100%), г/л;  $x_3$  – концентрация щёлочи  $\text{NaOH}$ , г/л;  $x_4$  – концентрация силиката натрия  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , г/л;  $x_5$  – поверхностная плотность ткани,  $\text{г/м}^2$ ;  $x_6$  – толщина ткани, м.

Уравнение 4:  $\text{tg}\delta_4 = -0,25 + 8,6 \cdot 10^{-9} x_1 - 0,11 x_3 + 3,4 \cdot 10^{-2} x_4 + 3,2 \cdot 10^{-4} x_5 + 217,9 x_6$

Предложенная зависимость может использоваться при расчёте диэлектрических характеристик на промышленно разрешенных частотах для процесса беления. При проверке статистической значимости параметров полученной модели была установлена незначимость коэффициента при переменной  $x_2$ , поэтому соответствующий показатель был исключен из уравнения множественной регрессии.

В отделочном производстве наиболее сложными и многообразными по составу являются красильные растворы и печатные композиции. Основными переменными для проводимой в данном случае математической обработки являются:  $x_1$  – поверхностная плотность ткани,  $\text{г/м}^2$ ;  $x_2$  – толщина ткани, м;  $x_3$  – влажность ткани, %;  $x_4$  – частота внешнего электромагнитного поля, Гц;  $x_5$  – диэлектрическая проницаемость материала;  $x_6$  – напряженность внешнего электромагнитного поля, В/м;  $x_7$  – концентрация нейтрального электролита, г/л;  $x_8$  – концентрация мочевины в пропиточном растворе, г/л;  $x_9$  – концентрация щелочного агента (сода), г/л;  $x_{10}$  – концентрация красителя в растворе, г/л;  $x_{11}$  – температура обрабатываемого материала,  $^{\circ}\text{C}$ .

Результатом проведенного математического анализа явилось разбиение массива данных на отдельные кластеры, получение соответствующих математических моделей и рекомендации по их практическому использованию:

$$\text{Уравнение 5: } \text{tg}\delta_5 = -0,167 - 2,3 \cdot 10^{-4} x_3 + 6,25 \cdot 10^{-3} x_5 + 9,59 \cdot 10^{-4} x_7 - 5,74 \cdot 10^{-4} x_8 + 5,39 \cdot 10^{-3} x_9 + 5,74 \cdot 10^{-4} x_{10}$$

характеризуется постоянством поверхностной плотности и толщины ткани, частоты и напряженности поля ( $x_1=101$ ,  $x_2=0,00024$ ,  $x_4=40680000$ ,  $x_6=200000$ ), поэтому рекомендуется для выбора режима ВЧ-обработки «легких» тканей на частоте 40,68 МГц при реализации процессов колорирования, так как основное влияние на эффективность нагрева материала будет оказывать состав и концентрация компонентов технологической композиции. При этом данное уравнение может быть использовано для всех классов красителей, составы для колорирования которыми содержат щелочной агент, нейтральный электролит и мочевины.

$$\text{Уравнение 6: } \text{tg}\delta_6 = 0,275 + 10^{-3} x_1 - 1051,73 x_2 + 0,043 \cdot \ln x_3 + 3,664 \cdot 10^{-9} x_4 + 6 \cdot 10^{-5} x_7 - 7,732 \cdot 10^{-6} x_8 - 2 \cdot 10^{-3} x_9$$

содержит наибольшее количество переменных при постоянстве концентрации красителя ( $x_{10}=25$ ) и температуры ( $x_{11}=20$ ), поэтому его наиболее целесообразно применять при выборе условий колорирования целлюлозосодержащих тканей различной поверхностной плотности и толщины на любых промышленно разрешенных частотах.

$$\text{Уравнение 7: } \text{tg}\delta_7 = -0,034 + 8 \cdot 10^{-3} x_1 + 80,255 x_2 + 10^{-2} x_3 + 10^{-2} x_{11}$$

характеризуется постоянством частоты поля ( $x_4=40680000$ ), отсутствием в растворе нейтрального электролита ( $x_7=0$ ), постоянством концентраций мочевины ( $x_8=50$ ), щелочного агента ( $x_9=25$ ) и красителя ( $x_{10}=25$ ), поэтому данная модель пригодна при подборе условий крашения и сушки тканей различной поверхностной плотности и толщины на промышленно разрешенной частоте 40,68 МГц.

Множественный регрессионный анализ был также применен при статистической обработке данных, полученных для процессов малосминаемой отделки, где в качестве объясняющих переменных выступали:  $x_1$  – частота внешнего электромагнитного поля, Гц;  $x_2$  – поверхностная плотность ткани, г/м<sup>2</sup>;  $x_3$  – толщина ткани, м;  $x_4$  – концентрация предконденсата терморезактивной смолы (ПТРС), г/л;  $x_5$  и  $x_6$  – концентрации катализаторов, соответственно, MgCl<sub>2</sub> и CH<sub>3</sub>COOH (30%), г/л;  $x_7$  – концентрация смягчителя, г/л.

$$\text{Уравнение 8: } \text{tg}\delta_8 = -0,194 + 3,19 \cdot 10^{-9} x_1 + 7,58 \cdot 10^{-4} x_2 - 8,45 \cdot 10^{-2} x_3 + 8,75 \cdot 10^{-4} x_4 - 3,58 \cdot 10^{-3} x_5 - 2,5 \cdot 10^{-2} x_6 - 2,48 \cdot 10^{-3} x_7$$

учитывает влияние всех обозначенных переменных, поэтому является универсальным при оценке величины tgδ в процессах малосминаемой отделки целлюлозосодержащих тканей.

Следует отметить, что для полученных математических моделей коэффициент детерминации лежит в пределах 0,86 – 0,97, что свидетельствует об их высокой точности. Кроме того, имеет место высокая статистическая значимость регрессий в целом: наблюдаемые значения F-статистики существенно превышают табличные значения, при уровне значимости α=0,001, что характеризует высокое качество полученных математических зависимостей.

Анализ полученных математических моделей показал, что во всех рассмотренных случаях первостепенное влияние на величину tgδ оказывают геометрические характеристики обрабатываемого материала, концентрация наиболее сильного электролита, влагосодержание ткани и частота внешнего электромагнитного поля. Пригодность математических моделей расчета величин tgδ текстильных материалов для использования на практике также были оценены экспериментальным путем в лабораторных условиях при реализации соответствующих процессов отделочного производства. Полученные качественные показатели текстильных материалов, режимы обработки которых выбирались с учетом расчетных данных, свидетельствуют о высокой точности предложенных уравнений.

Таким образом, в ходе проведенной работы выработан общий подход к оптимизации технологических режимов высокочастотной обработки текстильных материалов в отделоч-

ном производстве, и проведена математическая обработка массива данных, характеризующих зависимость величины диэлектрических потерь от геометрических характеристик текстильных полотен, состава пропиточных растворов, влагосодержания и параметров обработки в поле ТВЧ.

#### Список литературы

1. Циркина О.Г. Комплексная оценка диэлектрических характеристик текстильных материалов с целью определения энергетически выгодного режима их обработки / О.Г. Циркина, А.Л. Никифоров // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2008. № 6. С.85-88.
2. Циркина О.Г. Кластерный анализ показателей диэлектрических свойств текстильных материалов при изменении условий их обработки в отделочном производстве /О.Г. Циркина, М.В. Ермолаев, А.Л. Никифоров // Известия вузов. Химия и химическая технология. – 2013. №11. С.79-81.
3. Циркина О.Г. О согласовании системы «источник ВЧ/СВЧ-излучения – нагрузка» при реализации процессов диэлектрического нагрева полимерных материалов /О.Г. Циркина, А.Л. Никифоров, М.В. Удалов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009. №6. С.60-63.
4. Лыков А.В. Тепло- и массообмен в процессах сушки. - М.: Государственное энергетическое издательство. – 1956. С.464.
5. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ: в 2-х кн. - М.: Финансы и статистика. - 2008. С.912.

УДК 687.01

### МЕРЧЕНДАЙЗИНГ, ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОСАДКИ И ВЫБОР ГОТОВОЙ ОДЕЖДЫ, СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ФИГУРЕ ПОТРЕБИТЕЛЯ В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ MERCHANDISING, FIT AND THE CHOICE OF CLOTHES IN THE VIRTUAL ENVIRONMENT

**Ирина Александровна Петросова, Елена Георгиевна Андреева**  
**Irina Alexandrovna Petrosova, Elena Georgievna Andreeva**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: 76802@mail.ru)*

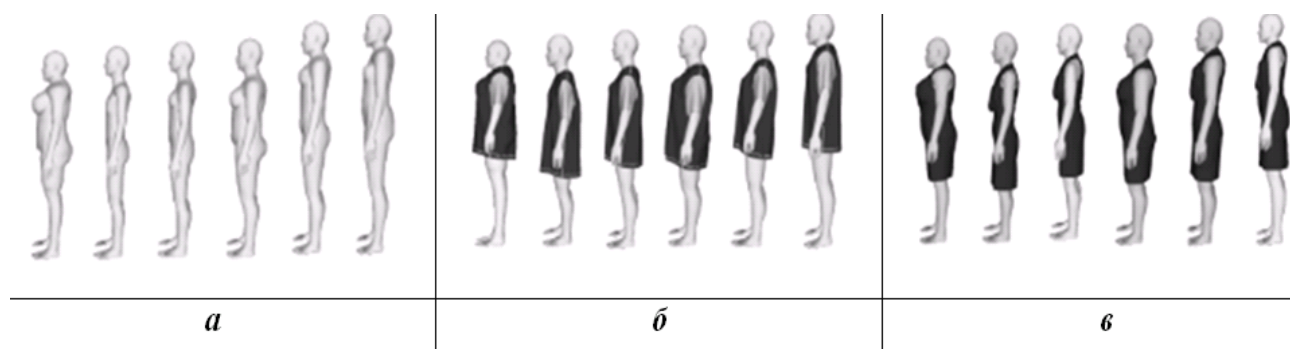
*Аннотация:* Выполнен обзор существующих систем выбора готовой одежды, систем управления гардеробом и виртуальными покупками. Сформулированы требования и этапы реализации отечественной системы выбора одежды в виртуальной среде, которая обеспечит учёт потребительских предпочтений и повысит удовлетворённость продукцией производителя.

*Abstract:* The review of the existing systems of the fit and the choice of clothes in the virtual environment is executed. Requirements and stages of realization of domestic system of the choice of clothes in the virtual environment are formulated. The system will provide understanding of consumer preferences and will increase satisfaction with production of the producer.

*Ключевые слова:* виртуальная примерка, гардероб, мерчендайзинг одежды.  
*Keywords:* virtual fitting, clothes, clothes merchandising.

Известно, что покупатели одежды в Интернет среде сталкиваются с проблемой правильного определения собственного размера, зачастую выбирают неверный размер или сознательно указывают размер меньше, реальных параметров фигуры [1-4]. Исследователи во всем мире пытаются применить технологии трехмерного сканирования для разработки систем виртуальной примерки и продвижения он-лайн продаж одежды, чтобы обеспечить четкое определение требуемых размеров одежды, повысить удовлетворённость потребителей и снизить возврат проданной одежды.

Так, ученые *Zhang, Xuaner; Wong, Lam Yuk* [5] предлагают способ виртуального прогнозирования поведения предметов одежды (рис. 1), в котором 3D моделирование применяют для визуализации формы одежды на трехмерной модели фигуры, приближенной по размерам к фигуре клиента, в режиме реального времени. Эта работа отличается инновационным подходом, так как авторы пытаются построить самообучающуюся систему, способную спрогнозировать поведение одежды на фигуре. Чтобы помочь покупателям одежды выбрать соответствующий размер одежды авторы быстрым и точным способом моделируют, как искажается изделие в зависимости от формы тела пользователя. В алгоритме используется принцип нейронных сетей, которые способны к самообучению, в программе используют данные полученные с реального изделия, одетого на разные типы учебных фигур (манекенов) с маленьким, средним и большим количеством жира отложений примерно типового телосложения. Однако у разрабатываемой программы есть такой недостаток, как низкая скорость обработки запросов в режиме реального времени.



**Рис. 1. Поведение одежды одного размера на фигурах разного типа:  
а - типы фигур без одежды; б- сорочка на фигурах; в- платье на фигурах**

Недостаток исследования заключается в том, что алгоритм работы предложенной программы проверен всего на одной модели футболки и платья среднего для выбранных фигур размера. Направление исследования в будущем сосредоточено на повышении точности прогнозирования поведения одежды и проверке поведения в других позах фигур в динамике.

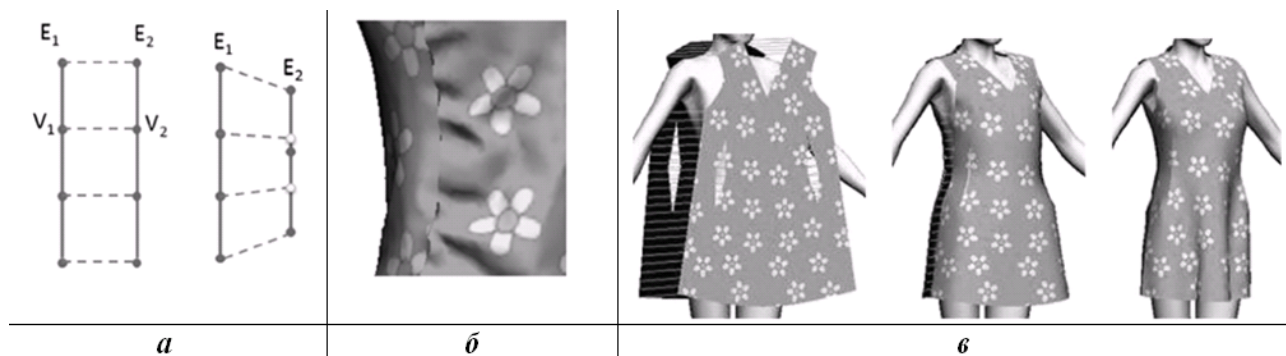
В университете Женева разработан способ симулирования поведения одежды в виртуальной среде основанный на вычислительных мощностях графических процессоров (*GPU*) [6]. В предлагаемой работе авторы используют математические зависимости для описания поведения материалов. Предложенный алгоритм легко совместим с любыми существующими системами сканирования и трехмерного моделирования одежды. Недостатком работы является сложность адаптации разработанного алгоритма для разных видов одежды, с учётом разных типов фигур, а также возникают сомнения о возможности распространения разработанного алгоритма на другие виды материалов.

Исследователи из Китая *Zuo, Pangli; Zhao, Yi* опубликовали результаты работы [7], в которой выявлено, что у пользователей, готовых использовать систему покупки одежды и обуви через Интернет, наибольшие затруднения вызывает проблема выбора правильного размера. Авторы предлагают систему, которая состоит из трёх модулей. Первый модуль необходим для сбора, хранения и получения информации о фигуре потребителя. Вторым мо-

дуль с помощью интерфейса потребителя позволяет провести опрос, определить предпочтения и содержит базу данных одежды. Третий модуль выстраивает трёхмерную модель фигуры потребителя, а затем позволяет потребителю увидеть выбранный предмет одежды из различных материалов на подобной фигуре под разными углами зрения.

Большое количество систем построено на исследовании свойств материалов, которые впоследствии используют для прогнозирования поведения одежды. Так в Великобритании в *University of Huddersfield* проводят масштабные исследования физико-механических свойств материалов и определяют параметрическую зависимость поведения разного вида одежды, в зависимости от свойств пакета материалов [8]. В качестве физико-механических показателей исследуют три параметра – жесткость, растяжимость и драпируемость. Параметрические данные, полученные в результате испытаний, используют для создания математического аппарата для среды трехмерного моделирования одежды, что позволяет спрогнозировать поведение готовой одежды на фигуре, провести виртуальную примерку и дать оценку степени взаимодействия одежды с фигурой на опорных участках, однако достоверные результаты получены только для такого изделия, как мужская футболка.

Китайские исследователи *Mingmin Zhang, Ling Lin, Zhicng Pan, Nan Xiang* [9] разрабатывают САПР для проектирования внешней формы одежды в готовом состоянии. Предлагаемое авторами решение обеспечивает возможность применения разработанного алгоритма для фигур сложных типов телосложения, так как моделирование осуществляется каждый раз заново с учетом расположения конструктивных швов в одежде и поведения материала (рис. 2). Авторы утверждают, что предлагаемая система показывает, как будет выглядеть индивидуальный потребитель в одежде. Алгоритм поддается масштабированию и может быть использован для проектирования виртуальной примерочной для он-лайн продаж одежды и для виртуального проектирования одежды на производстве.



**Рис. 2. Виртуальная примерка модели одежды на фигуру: а - расчет параметрических зависимостей изменения сетевых углов ткани; б - поведение материала на участках швов; в- одевание аватара в драпируемое изделие.**

Научные исследования находят широкое применение в промышленности в виде мобильных приложений и интернет порталов, позволяющих пользователю совершать он-лайн виртуальную примерку и выбор готовой одежды в соответствии с собственными размерами.

Так известные производители трехмерных бодисканеров активно внедряют в торговые сети «виртуальное примерочное зеркало». По заявлению американской компании *TC2* виртуальное зеркало *ImageTwin* является лучшим в классе [10], представляет собой автономный цифровой экран, который может размещаться в розничных магазинах и торговых центрах. Он привлекает внимание потребителей, которые могут легко увидеть себя в одежде известных брендов из новых коллекций.

Компания из Великобритании *Metail* [11], на основе исследований, выполненных в Кембриджском университете, запустила интернет портал. По заявлению авторов, приложение с помощью всего нескольких простых измерений, в состоянии построить точную 3D мо-

дель фигуры, соответствующую фигуре потребителя на 94-96%, визуализировать причёску и цвет кожи, произвести примерку одежды из ассортимента, подключённых к порталу интернет-магазинов и подбор нового гардероба. Достоверность и точность определения нужного размера одежды вызывает сомнения, так как система больше ориентирована на создание модного образа (рис. 3).



**Рис. 3. Виртуальная примерка разных предметов одежды, компания *Metail***

Еще один крупный портал, который позволяет совершать обоснованные покупки одежды он-лайн это *mport.com* [12]. На портале существует возможность создать, так называемый паспорт размерных признаков (*measurement passport*). Портал *mPort*, мгновенно сравнивает измерения фигуры с размерами одежды из магазинов и сотрудничающих с порталом брендов и предлагают потребителю только ту одежду, что подходит ему по размеру. Система обеспечивает возможность заказать одежду по индивидуальным размерным признакам, которую изготовят или в условиях массового производства или в ателье. Получение размерных признаков происходит с помощью бесплатного трехмерного сканирования в собственных специализированных киосках, размещённых в торговых центрах, магазинах, фитнес-клубах.

Проведённый обзор технического уровня существующих систем выбора готовой одежды по размерным признакам потребителя, а также систем управления гардеробом и виртуальными покупками показывают, что системы розничного подбора готовой одежды активно развиваются и существуют в большом количестве разновидностей, и позволяют некоторым образом выбирать одежду, представленную в виртуальной сети. Однако, удовлетворённость потребителей полученными изделиями не превышает 20%, что ведёт либо к высоким затратам на логистику и возвраты, либо к снижению качества жизни потребителей и неудовлетворённости их ожиданий и потребностей.

На основе проведённого анализа сформулированы причины, приводящие к снижению удовлетворённости потребителей, совершающих покупки одежды в Интернет среде. Важнейшей из них является несоответствие изделий индивидуальной фигуре, из-за существенных национальных особенностей в идентификации параметров внешней формы изделий, которая воплощена как в различиях маркировок на этикетках, так и в проектируемой пространственной конфигурации внешней формы готовых изделий. Второй причиной является сложность выбора соответствующей модели - тот стиль или модели, которые виртуально выбирает потребитель, часто плохо сидят на нем или неудобны в последующей носке - то есть не вполне подходят для долгосрочной эксплуатации. И третьей причиной является отсутствие обратной связи покупателя с производителем.



Необходима интеллектуализация системы онлайн продаж, позволяющая учитывать потребительские предпочтения и повышать удовлетворённость продукцией производителя. То есть следует организовать систему «*производитель – виртуальный мерчендайзинг – покупатель*», при этом обеспечить обратную связь от потребителя к производителю для того чтобы производитель мог воплощать ожидания потребителя в будущей промышленной коллекции.

Авторами предложена отечественная система виртуального мерчендайзинга и выбора готовой одежды [13], соответствующей фигуре потребителя в виртуальной среде. В предлагаемой системе введены параметры для измерения фигуры человека и изделий (с открытым перечнем, уточняемым по категориям ассортимента или особенностям телосложения), по которым возможно провести обоснованное сопоставление одежды и фигуры и принять решение о соответствии размера одежды фигуре по антропометрическим характеристикам. Разработана система обоснованного сопоставления введённых параметров фигуры и одежды [14-15] на основе конструктивных прибавок, системы межразмерных приращений и интервалов безразличия, позволяющая принять верное решение о соответствии размера одежды фигуре по антропометрическим характеристикам.

По результатам применения разработанной системы выбора готовой одежды создана база данных выявленных и пополняемых объективных закономерностей, с помощью которых возможно оценить качество посадки и обеспечение гармоничности внешнего образа одежды на индивидуальных фигурах, что позволит первоначально предлагать для отбора покупателю наиболее подходящие ему модели, исходя из запрашиваемой характеристики покупателя. Применение разработанной системы виртуального взаимодействия потребителя и производителя позволит корректировать производственный процесс – для изготовления несуществующего в базе данных размера изделия (массовая кастомизация) для большего учёта потребительских предпочтений или оперативного реагирования на возникающий спрос.

#### Список литературы

1. *Петросова И.А., Андреева Е.Г.* Разработка технологии трехмерного сканирования для проектирования виртуальных манекенов фигуры человека и 3D моделей одежды. - М.: МГУДТ, 2015. 181 с.
2. *Андреева Е.Г., Петросова И.А.* Методология оценки качества проектных решений одежды в виртуальной трехмерной среде. –М.: РИО МГУДТ, 2015. -131 с.
3. *Петросова И.А., Андреева Е.Г., Ду Ц.С., Гетманцева В.В., Булычева И.В.* Разработка метода оценки конструктивных решений одежды с помощью трёхмерного сканирования//Дизайн и технологии. 2014. № 39 (81). С.17-27.
4. *Андреева Е.Г., Шпачкова А.В., Петросова И.А., Лунина Е.В., Чижова Н.В.* Проектирование, оценка качества посадки и мерчендайзинг корсетно-бельевых изделий в виртуальной среде. В книге: Научные исследования и разработки в области конструирования швейных изделий. Москва, 2016. С.8-33
5. *Zhang Xuaner; Wong Lam Yuk* Virtual fitting: real-time garment simulation for online shopping.// Association for Computing Machinery — Jul 27, 2014. С.115-120.
6. *Kevelham Bart; Magnenat-Thalmann Nadia.* Fast and accurate GPU-based simulation of virtual garments// Association for Computing Machinery — Dec 2, 2012. С.223-227
7. *Zuo Pangli; Zhao Yi.* A design of 3D modeling virtual fitting project for online shopping.// Institute of Electrical and Electronics Engineers — Jan 6, 2011/ С.1893-1897.
8. *Jess Power.* Fabric objective measurements for commercial 3D virtual garment simulation. // International Journal of Clothing Science and Technology , Volume 25 (6): 17 – Nov 8, 2013. С.197-200.
9. *Zhang Mingmin; Lin Ling; Pan Zhigeng; Xiang Nan.* Topology-independent 3D garment fitting for virtual clothing// Multimedia Tools and Applications, Volume 74 (9) – May 1, 2015. С. 3137-3157.

10. Виртуальное зеркало. Электронный портал. [www.tc2.com/imagetwin-mirror.html](http://www.tc2.com/imagetwin-mirror.html). (дата обращения 11.02.2014)
11. Интернет портал для покупки одежды и виртуальной примерки. <http://trymetail.com/collections/metail> (дата обращения 11.02.2016)
12. Паспорт размерных признаков <https://mport.com/home/myfashion> (дата обращения 07.06.2016)
13. *Шанцева О.А., Петросова И.А., Андреева Е.Г.* Разработка системы выбора одежды потребителем для организации онлайн-продаж промышленных коллекций// Сборник материалов Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ - 2015)». ФГБОУ ВО «МГУДТ». 2015. С.160-162.
14. *Петросова И.А., Шанцева О.А., Андреева Е.Г.* Оценка антропометрического соответствия проектируемых швейных изделий параметрам фигуры человека в виртуальной среде// Дизайн. Материалы. Технология. 2016. Т. 3. №43. С.107-112.
15. *Гусева М.А., Петросова И.А., Андреева Е.Г., Саидова Ш.А., Тутова А.А.* Исследование системы «человек-одежда» в динамике для проектирования эргономичной одежды // Естественные и технические науки. 2015. №11. С.513-516.

УДК 677.024.1

**ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ОДНОСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ ТКАЦКИМИ РИСУНКАМИ  
В СТИЛЕ ОП-АРТА  
EXPERIENCE IN THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE DESIGN  
OF SINGLE-LAYER FABRICS WEAVING PATTERNS IN THE STYLE OF OP-ART**

**Галина Ивановна Толубеева, Денис Александрович Мирошниченко  
Galina Ivanovna Tolubeeva, Denis Alexandrovich Miroshnichenko**

*Ивановский государственный политехнический университет. Текстильный  
институт, Россия, Иваново  
Ivanovo State Polytechnical University. Textile Institute, Russia, Ivanovo  
(tolubeevi@yandex.ru, Denis.M.Ivanovo@yandex.ru)*

*Аннотация:* В статье рассматриваются авторские способы автоматизированного построения новых комбинированных переплетений, создающих на поверхности однослойных тканей визуальные эффекты объемных геометрических фигур: продольных, поперечных и наклонных полос, сотов, продольных и поперечных зубцов, ромбов, расположенных по восходящей или нисходящей линии продольных и поперечных зигзагов, выпуклых и вогнутых полусфер, клеток.

*Abstract:* In the article author's methods of automated construction of new combined interlacing, creating on the surface of single-layer fabrics visual effects of three-dimensional geometric figures: longitudinal, transverse and inclined bands, honeycombs, longitudinal and transverse teeth, rhombuses located along the ascending or descending line of longitudinal and transverse zigzags, convex and concave hemispheres, cells.

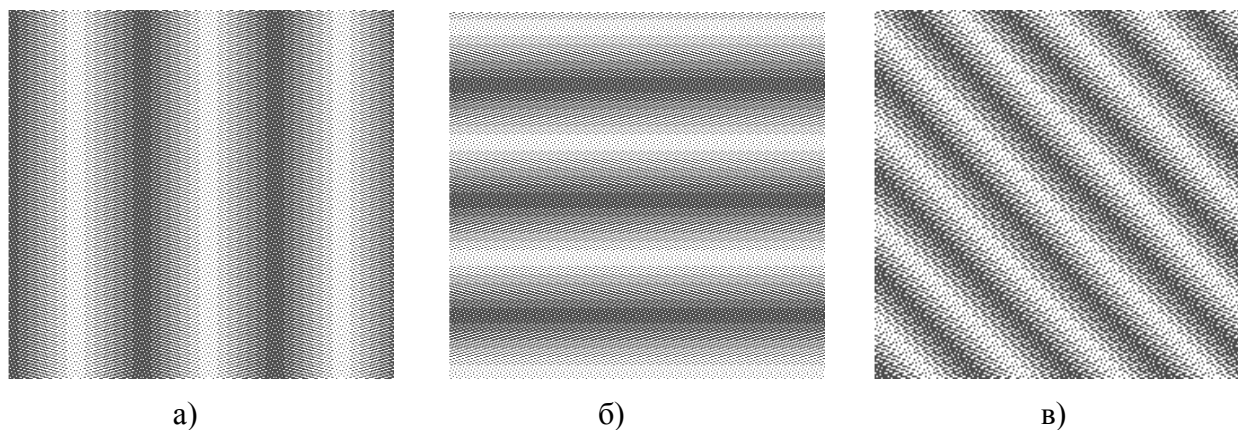
*Ключевые слова:* теневые переплетения, обратный световой переход, объемные полосы, объемные соты, объемные зубцы, объемные ромбы, объемные зигзаги, полусферы, объемные клетки.

*Keywords:* shadow weave, return light transition, volume strips, volume honeycombs, volume teeth, volume rhombuses, volume zigzags, hemisphere, volume of the cell.

В настоящее время второе рождение переживает популярное в середине прошлого столетия направление в дизайне оп-арт, позволяющее художественными средствами передать движение и объем. Большое распространение получили способы оформления однослойных тканей ткацкими рисунками, создающими различные оптические иллюзии, основанные на особенностях восприятия плоских и пространственных фигур. На кафедре технологии и проектирования текстильных изделий разрабатываются новые комбинированные переплетения для получения на поверхности ткани визуальных эффектов объемных геометрических фигур, способы получения которых развиваются по двум направлениям – на базе теневых и на базе шашечных переплетений. В среде программирования MATLAB® создается система автоматизированного построения переплетений.

В основу получения комбинированных переплетений первого направления положен новый способ формирования теневых переплетений, полученных на базе сарж или сатинов главного класса, с переходом от света к тени и обратно вдоль одной из систем нитей. Способы построения комбинированных переплетений первого направления можно условно разделить на шесть групп.

К первой группе относятся переплетения, позволяющие получить на ткани эффект объемных продольных или поперечных полос. При формировании теневого переплетения ЭВМ дает дессинатору возможность выполнить построение без повторения или с повторением заданного числа раз раппортов базового переплетения в отдельных ступенях. На рис. 1 представлены примеры теневых переплетений с продольными (рис. 1-а) и поперечными (рис. 1-б) объемными полосами, полученными на базе сатина 8/5, без повторения раппортов в ступенях. Для получения продольных полос переход от света к тени и обратно выполняют вдоль утка, для получения поперечных полос – вдоль основы. При формировании обратного светового перехода, кроме уменьшения длины настилов в каждой ступени на одно перекрытие производят смену знака сдвига перекрытий [1, 2].



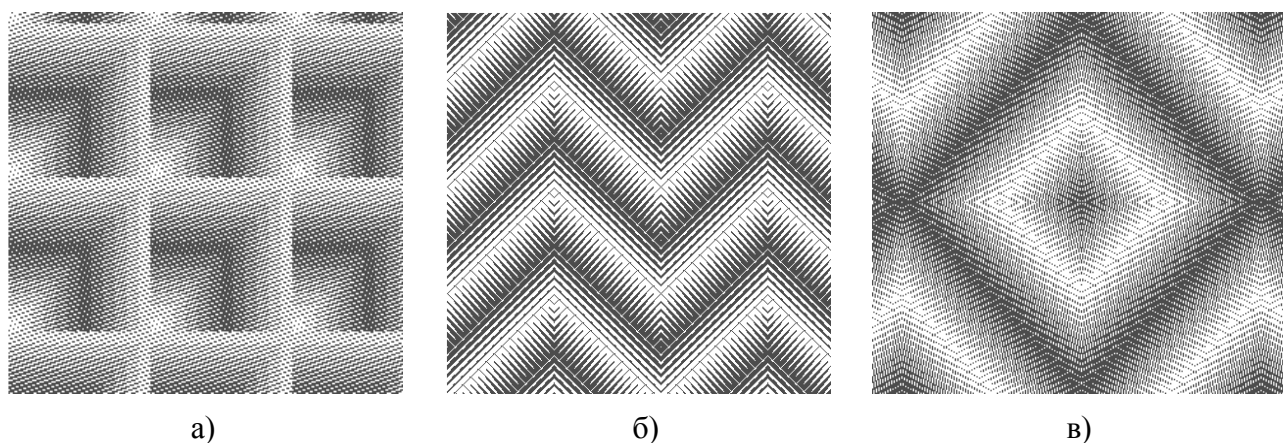
**Рис. 1. Теневые переплетения с псевдообъемными продольными (а), поперечными (б), наклонными (в) полосами**

Известны другие способы построения комбинированных переплетений, создающих на ткани эффект объемных полос. Интересным является опыт Л.Г. Лейтеса, предложившего получать переплетения с псевдообъемными продольными полосами на базе разнонаправленных сарж главного класса [3, с.177]. В Димитровградском инженерно-технологическом институте теневой переход предложено получать двумя другими способами: путем постепенного усложнения формулы базовой саржи или последовательным применением сарж главного класса с величиной раппорта, кратно изменяющейся по отношению к раппорту базовой саржи [4, с. 67-70].

Второй группой первого направления являются переплетения, позволяющие создать на ткани эффект объемных наклонных полос. Указанный эффект получают с использованием

исходных теневых переплетений первой группы, выполняя переход от света к тени вдоль основы, или вдоль утка [5]. Величина ступеней исходных теневых переплетений равна раппорту базовой саржи главного класса, повторения раппортов в ступенях не выполняют. Для формирования наклона объемных полос вправо последовательно производят положительный сдвиг исходного теневого переплетения на величину раппорта базовой саржи, для формирования наклона объемных полос влево – сдвиг отрицательный. Применение в качестве базового переплетения сатинов с увеличенным раппортом и с переменным сдвигом перекрытий позволяет придать поверхности ткани эффект мелкой зернистости, тем самым увеличивая псевдообъемный эффект [6, с. 51-54]. На рис. 1-в представлено теневое переплетение с наклонными полосами, построенное на базе сатина  $6/3,4,3,4,3$ , с наклоном объемных полос влево.

Как уже отмечалось, исходные теневые переплетения для новых комбинированных переплетений первой группы можно выстраивать как вдоль основы, так и вдоль утка. При одновременном переходе от света к тени и обратно вдоль обеих систем нитей получают третью группу переплетений с визуальным эффектом объемных сотов [7]. На рисунке 2а представлено теневое переплетение с переходом от сатина  $8/3$  к атласу вдоль обеих систем нитей без повторения раппорта в ступенях.



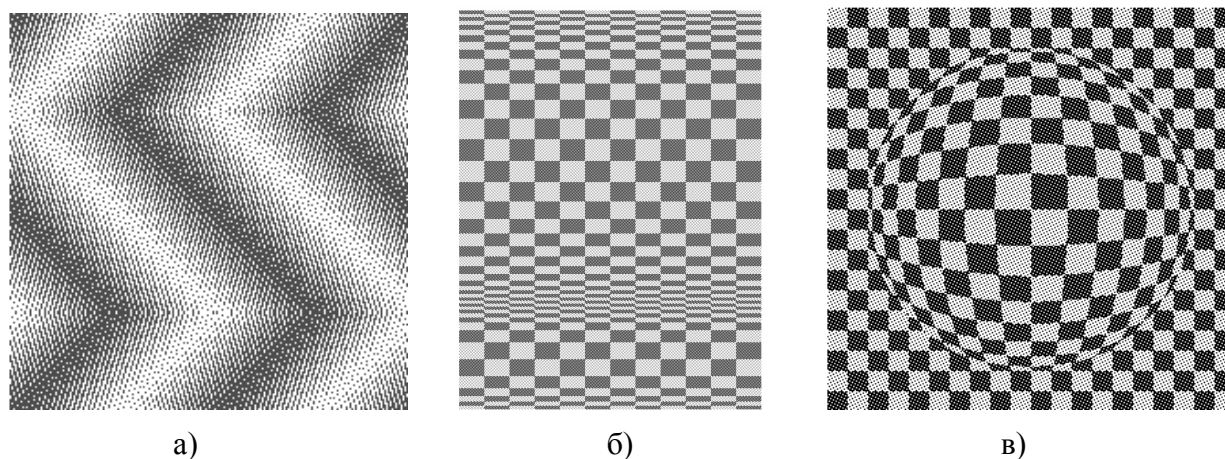
**Рис. 2. Теневые переплетение с эффектом объемных сотов (а), продольных зигзагов (б), ромбов (в)**

Четвертой группой новых комбинированных переплетений первого направления являются продольные и поперечные объемные зубцы, выстраиваемые на базе наклонных объемных световых полос [8, 9]. Переплетения этой группы получают за счет изменения наклона световых полос на противоположное после заданного числа основных (у переплетений с продольными зубцами) или уточных (у переплетений с поперечными зубцами) нитей.

После первого фрагмента продольного (поперечного) ломаного теневого переплетения строят второй фрагмент, в котором изменяют угол наклона световых полос и направление сдвига раппорта исходного теневого переплетения на противоположное [6, с. 55-58]. Теневое переплетение с продольными зубцами, полученное на базе саржи  $7/1$ , представлено на рисунке 2б.

При выполнении последовательного излома наклонных световых полос по основе и по утку получают новые комбинированные переплетения пятой группы, которые позволяют создать на поверхности ткани визуальный эффект объемных ромбов [10]. Это достигается путем изменения направления наклона световых полос на противоположное после определенного числа нитей основы, затем нитей утка [6, с.63-65]. Теневое переплетение с псевдообъемными ромбами, полученное на базе атласа  $9/4$ , представлено на рисунке 2в.

При дальнейшей разработке способов построения переплетений первого направления предложено на базе комбинированных переплетений четвертой группы с псевдообъемными продольными и поперечными зубцами получать комбинированные переплетения с визуальным эффектом объемных зигзагов, расположенных по восходящей [11] или нисходящей [12] линиям. Предварительно полученный раппорт теневого переплетения с объемными зубцами сдвигают в положительном (для создания восходящей линии) или отрицательном (для создания нисходящей линии) направлении. Такие переплетения образуют шестую группу новых комбинированных переплетений. На рис. 3-а представлено теневое переплетение с визуальным эффектом объемных поперечных зигзагов, построенное на базе атласа 8/5 [6, с.59-62].



**Рис. 3. Теневое переплетение с эффектом объемных поперечных зигзагов (а), поперечных полос (б), выпуклой полусферы (в)**

Переплетения, способ построения которых подробно рассмотрен в литературе [11, 12] имеют в раппорте всего два зубца, при этом сдвиг вершин зависит только от раппорта базового переплетения главного класса, что несколько сужает ассортимент тканей, оформленных в этом стиле. Для предоставления дессинатору больших возможностей по построению зигзагообразных теневых переплетений предложен способ, позволяющий изменять сдвиг вершин в большем диапазоне, рассчитывать необходимое число зубцов в раппорте для его завершения, автоматизировано выстраивать различные варианты переплетений, формировать коллекцию тканей-компаньонов [13].

Вторым направлением построения комбинированных переплетений, создающих на ткани иллюзию объемных фигур, являются способы использующие в качестве исходных шашечные переплетения, полученные на базе сарж и сатинов главного класса. Способы получения комбинированных переплетений второго направления можно условно разделить на три группы: создающих эффект псевдообъемных продольных и поперечных полос, эффект полусфер и псевдообъемных клеток. Идея способов второго направления состоит в следующем. Первоначально выстраивается модель исходного рисунка шашечного переплетения, размеры которого в пикселях равны раппортам переплетения в нитях. Затем выполняется «деформирование» шашек. Если изменяется только ширина шашек, получают эффект объемных продольных полос, если изменяется только высота шашек – эффект поперечных объемных полос [14]. Первоначально автоматизировано моделируют 3D-узоры с продольными или поперечными полосами на ткани, затем отдельные части узора разрабатывают переплетениями главного класса с основным или уточным эффектами, как показано на рисунке 3б [15, с.56-60].

Предлагаем также способ построения новых комбинированных переплетений, позволяющих создать на однослойной ткани эффект объемных полусфер. Полусферы могут быть выпуклыми или вогнутыми. На плоскости раппорта могут быть расположены одна или не-

сколько полусфер одного или обоих видов. На рисунке 3в представлен пример переплетения, имитирующего выпуклую полусферу, раппорты переплетения составляют 300×300 нитей.

Все представленные способы построения переплетений автоматизированы, большинство из них реализовать вручную весьма трудоемко. Для выработки тканей новыми комбинированными переплетениями требуется ткацкий станок, оснащенный электронной жаккардовой машиной.

#### Список литературы

1. Толубеева Г.И. Способ получения тканей продольных теневых переплетений/ Г.И. Толубеева, В.Л. Маховер// Патент РФ № 2483147. Оpubл. 27.05.2013. Бюл. № 15.
2. Толубеева Г.И. Способ получения тканей поперечных теневых переплетений/ Г.И. Толубеева, В.Л. Маховер// Патент РФ № 2483148. Оpubл. 27.05.2013. Бюл. № 15.
3. Лейтес Л.Г. Оформление тканей в ремизном ткачестве/ Л.Г. Лейтес. – М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по легкой промышленности, 1957. 279 с.
4. Малецкая С.В. Автоматизированное формирование схемы теневого перехода / С.В. Малецкая, В.В. Малецкий // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 2014. №6. С.67-70.
5. Толубеева Г.И. Способ получения тканей наклонных теневых переплетений/ Г.И. Толубеева// Патент РФ № 2478742. Оpubл. 10.04.2013. Бюл. № 10.
6. Толубеева Г.И. Разработка системы автоматизированного построения переплетений однослойных тканей/ Г.И. Толубеева. – Иваново: ИГТА, 2012. – 168 с.
7. Толубеева Г.И. Способ получения тканей сотовых теневых переплетений/ Г.И. Толубеева, С.С. Кольцов, А.Е. Шопыгин, А.М. Псыркова// Патент РФ № 2515863. Оpubл. 20.05.2014. Бюл. № 14.
8. Толубеева Г.И. Способ получения тканей продольных ломаных теневых переплетений/ Г.И. Толубеева, Н.В. Радишевская// Патент РФ № 2475573. Оpubл. 20.02.2013. Бюл. № 5.
9. Толубеева Г.И. Способ получения тканей поперечных ломаных теневых переплетений/ Г.И. Толубеева, Н.В. Радишевская// Патент РФ № 2478743. Оpubл. 10.04.2013. Бюл. № 10.
10. Толубеева Г.И. Способ получения тканей ромбовидных теневых переплетений/ Г.И. Толубеева// Патент РФ № 2483149. Оpubл. 27.05.2013. Бюл. № 15.
11. Толубеева Г.И. Способ получения тканей продольных зигзагообразных теневых переплетений / Г.И. Толубеева// Патент РФ № 2487203. Оpubл. 10.07.2013. Бюл. № 19.
12. Толубеева Г.И. Способ получения тканей поперечных зигзагообразных теневых переплетений / Г.И. Толубеева// Патент РФ № 2478147. Оpubл. 27.03.2013. Бюл. № 9.
13. Толубеева Г.И. Способ получения тканей продольных зигзагообразных теневых переплетений/ Г.И. Толубеева, С.С. Кольцов, Е.Е. Демидова, А.С. Зяблицева, Д.А. Мирошниченко// Патент РФ № 2605379. Оpubл. 10.12.2016. Бюл. № 34.
14. Толубеева Г.И. Способ получения тканей шашечных переплетений / Г.И. Толубеева, Н.А. Коробов, С.С. Кольцов, А.Е. Шопыгин, Д.С. Яблокова // Патент РФ № 2519921. Оpubл. 20.06.2014. Бюл. № 17.
15. Кольцов С.С. Создание на ткани эффекта объемных полос с помощью шашечных переплетений/ С.С. Кольцов, Н.А. Коробов, Г.И. Толубеева// Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 2014. №1. С. 56-60.



УДК 687:658

**АУТСОРСИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ДИВЕРСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА  
ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА НА ШВЕЙНОМ ПРЕДПРИЯТИИ  
OUTSOURCING AS A TOOL FOR DIVERSIFICATION OF THE PREPARATION  
FOR PRODUCTION AT A CLOTHING FACTORY**

**Светлана Вениаминовна Яковлева, Ольга Владимировна Максимчук  
Svetlana Veniaminovna Yakovleva, Olga Vladimirovna Maksimchuk**

*Новосибирский технологический институт (филиал) «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Россия, Новосибирск  
Novosibirsk Institute of technology (branch) The Kosygin State University of Russia,  
Novosibirsk  
(e-mail: y\_svv@mail.ru, ovmak@mail.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрен процесс диверсификации швейного производства в условиях кризиса. Эффективным инструментом, позволяющим снизить воздействие кризисных факторов, оптимизировать бизнес-процессы и обеспечить формирование новых конкурентных преимуществ является аутсорсинг.

*Abstract:* Considered the diversification process of sewing production in times of crisis. An effective tool for reducing the impact of crisis factors, streamline business processes and ensure the creation of new competitive advantages is outsourcing.

*Ключевые слова:* процесс подготовки производства, аутсорсинг, схема производства.

*Keywords:* the process of the preparation of production, outsourcing, the diagram of production.

Глобальный экономический кризис обуславливает нестабильность рынков сбыта продукции, что порождает потребность в эффективных механизмах адаптации предприятий к кризисным условиям и формировании предпосылок новых конкурентных преимуществ. При этом безусловно возрастает значимость процесса диверсификации производства, который может рассматриваться как ведущая тенденция развития швейного производства, основу которой составляют объективные потребности предприятия в распределении рисков, повышение устойчивости своего развития и актуализация процесса функционирования.

В кризисной ситуации часто происходит разукрупнение производств, масштаб которых не обеспечивает необходимой эффективности ведения бизнеса и потенциала выживания. Если процесс протекает неуправляемо, то очевидным результатом становится дезинтеграция производства, вызывающая высокие издержки и угрозу потери конкурентоспособности составляющих элементов данного бизнеса.

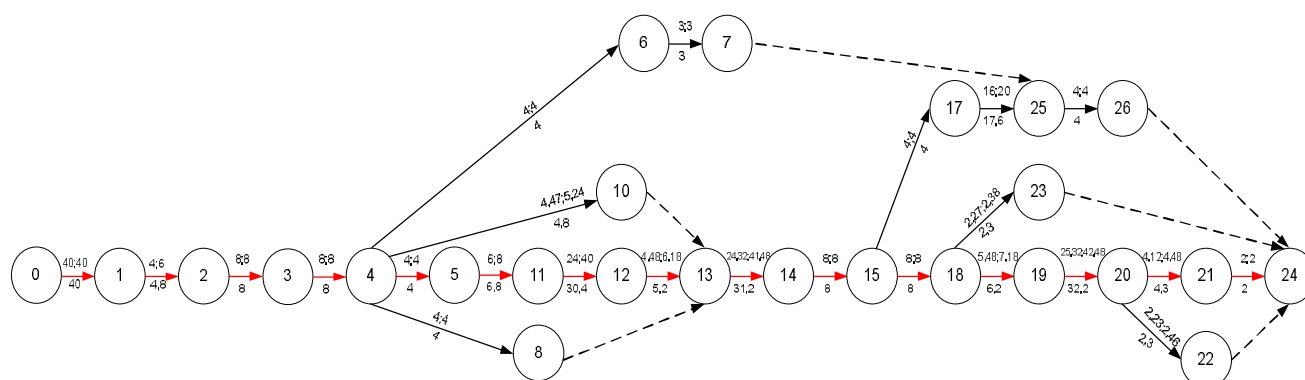
Эффективным инструментом процесса диверсификации производства, позволяющим снизить воздействие кризисных факторов, оптимизировать бизнес-процессы и обеспечить формирование новых конкурентных преимуществ является аутсорсинг. Аутсорсинг позволяет выделить из состава предприятия (чаще всего средней или большой мощности) отдельные бизнес-процессы и передать их на контрактной основе другим участникам рынка, сконцентрировав оставшиеся ресурсы на наиболее производительных направлениях своей деятельности, целью которых является «бережливое производство»: достижение минимальных сроков и затрат труда по созданию новой продукции, гарантированная поставка продукции заказчику, высокое качество при минимальной стоимости.

Для оценки временных и стоимостных параметров функционирования системы используется метод сетевого планирования и управления. Комплекс работ подготовки производства

(ПП) (табл.1), представленный в виде сетевого графика (рис.1), ориентированного на критерий времени, позволяет провести анализ состояния процесса в каждый заданный момент времени и определить работы, которые могут задерживать соблюдение сроков выполнения подготовки производства (критический путь), как не имеющие резервов времени.

**Таблица 1. Библиотека работ подготовки производства изделий (фрагмент)**

Код работ	Обозначение	Наименование работ	Исполнитель	Время на выполн. операции, ч.
0-1	a1	Получение задания на создание эскизной коллекции	Отдел маркетинга	40,0
1-2	a2	Создание эскиза модели. Выбор материалов	Художник-конструктор	5,3
2-3	a3	Согласование эскизной коллекции	Экспертный совет	8,0
3-4	a4	Согласование эскизной коллекции на МХС	Малый художественный совет	8,0
4-5	a5	Получение задания на изготовление коллекции	Отдел маркетинга	4,0
4-6	a6	Составление конфекционной карты	Художник-конструктор	4,0
...	...	...	...	...



**Рис. 1. Сетевой график подготовки производства**

Оценка пределов нахождения значений длительности производственного цикла (ДПЦ) и вероятности завершения ПП в срок, производится с помощью вероятностной сетевой модели – методом PERT – технологии обзора и оценки планов (табл.2).

**Таблица 2. Расчет сетевой модели подготовки производства (фрагмент)**

Работа	Временная характеристика					
	$i$	$j$	$t_{\min}(i, j)$ , ч	$t_{\max}(i, j)$ , ч	$t_{\text{ож}}(i, j)$ , ч	$\sigma^2$
0	1		40	40,5	40	0
1	2		4	6	4,8	0,16
2	3		8	8	8	0
3	4		8	8	8	0
4	5		4	4	4	0
4	6		4	4	4	0
...	...		...	...	...	...



В этом случае распределение временных параметров и работ с целью приблизительной оценки необходимых характеристик заменяются их средними значениями:

$$f(T_{кр}), \bar{T}_{кр}, T_{кр \min}, T_{кр \max}.$$

Длительность работ  $t(i, j)$ , где  $i$  и  $j$  – соответственно начальное и конечное событие позволяет определить наиболее ранний  $t_p(i)$  и наиболее поздний  $t_n(j)$  сроки свершения события, при которых планируемый срок окончания всего комплекса работ не изменится.

Математическое ожидание  $t_{ож.}(i, j)$  и дисперсии длительностей работ  $\sigma_{ij}^2$  рассчитываются по формулам 1-2:

$$t_{ож.}(i, j) \approx \frac{3t_{\min}(i, j) + 2t_{\max}(i, j)}{5}, \quad (1)$$

где  $t_{ож.}(i, j)$  – математическое ожидание свершения работы, ч;  $t_{\min}(i, j)$  – минимальное время выполнения работы, ч;  $t_{\max}(i, j)$  – максимальное время выполнения работы, ч.

$$\sigma_{ij}^2 = \frac{1}{25} (t_{\max}(i, j) - t_{\min}(i, j))^2. \quad (2)$$

Таким образом, функция распределения

$$f(T_{кр}) = \frac{1}{\sigma_{кр} \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(T_{кр} - \bar{T}_{кр})^2}{2\sigma_{кр}^2}} = N(\bar{T}_{кр}; \sigma_{кр}), \quad (3)$$

$$f(T_{кр}) = N(199,14; 5,86)$$

позволяет рассчитать показатели  $T_{кр \min}$ ,  $T_{кр \max}$ ,  $P(T_{кр} \leq T_{пл})$ :

$$T_{кр \min} = \bar{T}_{кр} - 3\sigma_{кр}; \quad (4)$$

$$T_{кр \max} = \bar{T}_{кр} + 3\sigma_{кр} \quad (5)$$

и определить вероятность возможного завершения ПП в плановый срок  $P(T_{кр} \leq T_{пл})$ .

Как показали проведенные расчеты, чем ближе значение длительности цикла к максимально возможному, тем больше вероятность того, что ПП будет завершена в срок.

При выборе предприятия-аутсорсера должно соблюдаться обязательное условие: график выполнения работ провайдером не должен превышать установленных значений.

Рассматривая аутсорсинг как эффективный инструмент построения бизнеса в швейной промышленности, необходимо адекватно его оценивать. Успех аутсорсинга обеспечивается на основе гибкого учета изменяющихся требований рынка и возможности адаптироваться в усложняющихся условиях хозяйствования, предпринимательской инициативы и синергии.

Экономическим содержанием диверсификации является качественное расширение состава бизнес-процессов. А инструментальное использование возможностей аутсорсинга снижает трансформационные и транзакционные издержки и формирует предпосылки выхода из кризиса, обеспечивая за счет гибкости производства необходимую конкурентоспособность выпускаемой продукции.

### Список литературы

1. Яковлева С.В. Аутсорсинг как инструмент оптимизации процесса подготовки производства// Материалы междунар. науч.-техн. конф. «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2016)». М.: ФГБОУ ВО «МГУДТ», 2016. С.250-252.

УДК 004.046

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТОВАРОВ  
НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ  
OPTIMIZATION OF MANAGEMENT PROCESSES IN THE PRODUCTION  
OF CONSUMER GOODS**

**Вадим Владимирович Сухарев  
Vadim Vladimirovich Sukharev**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: vvs75@bk.ru)*

*Аннотация:* В статье рассмотрено влияние информационных технологий на различные аспекты организации товаров народного потребления, обосновывается необходимость использования ИТ-технологий в данном сегменте производства.

*Abstract:* In the article the influence of information technology on various aspects of the organization of consumer goods, we justify the use of it technologies in this segment of production..

*Ключевые слова:* товары, оптимизация, информационные технологии, производство.

*Keywords:* goods, optimization, IT, manufacture.

Производство товаров народного потребления является такой отраслью производства, которая всегда будет актуальна. Кроме того, в отличие от остальных отраслей производства, например, тяжелого машиностроения, являющегося консервативным и мало подверженным сиюминутному влиянию пользовательского спроса, производители товаров народного потребления всегда находятся в тесном контакте с массовым потребителем. Производимая продукция не только должна всегда соответствовать спросу потребителя, но и опережать его.

Производство любой продукции имеет смысл только в том случае, если на него есть устойчивый спрос [1]. Спрос на ряд товаров народного потребления подвержен множеству факторов, как традиционных, таких, как например, сезонность, узнаваемость бренда, так и новых, например, желание подражать кому-либо, что стало особенно актуально с распространением социальных сетей. Информационные технологии играют решающую роль как в оценке спроса, оценке влияния на спрос происходящих событий, так и в оптимизации процессов производства продукции. Производство товара, если этот товар не относится к категории, на которые всегда есть устойчивый спрос, например, стаканы, постельное белье и т.п., проходит следующие стадии:

- инициация производства
- планирование производства
- выполнение
- завершение производства продукта

На каждой из стадий информационные технологии выполняют решающую роль. Инициация производства того или иного продукта может быть обусловлена следующими причинами (список не полный) [1,2]:

- появившиеся технологические возможности;
- освободившиеся производственные мощности;
- новые идеи по расширению сбыта и т.д.

При оценке рентабельности производства необходимо учитывать такие показатели, как:

- стоимость внесения изменений в существующие технологические процессы;

- изменение логистики, как внешней, так и внутренней;
- выбор оптимального объема производства;
- различного рода риски вносимых изменений – маркетинговые, производственные, экологические, человеческие.

Планирование производства невозможно без оценки оптимальных объемов складских запасов сырья и готовой продукции, выбора сменности работы и производительности технологического цикла. Неправильная оценка данных показателей приведет либо к простоям, либо к затовариванию, что одинаково негативно влияет на деятельность компании.

Производство продукции практически невозможно наладить без брака. Но минимизация процента брака является одной из важнейших задач любого производства. При решении данной проблемы весьма затруднительно обойтись без автоматизации и компьютерных технологий. Моделирование производственного процесса, анализ причин появляющихся дефектов с помощью информационных технологий значительно сокращают временные и ресурсные затраты на поиск причин появления дефектов [3].

Кроме того, информационные технологии позволяют оценить степень брака и в зависимости от этого помочь принять решение о способах его устранения – с остановкой производственного процесса или без таковой. В том случае, если появившиеся отклонения от эталонного изделия не влияют на потребительские качества продукции внесение изменений может быть признано нецелесообразным.

Важной задачей является определение того момента, когда спрос на товар начал снижаться. Если вовремя не определить наступление данного момента, предприятие начнет работать "на склад", что приведет не только к потере материалов, потраченных на производство ненужной продукции, но и к затратам на ее утилизацию.

В деятельности любой производственной компании значительная роль отводится налаживанию системы эффективных коммуникаций между различными уровнями, подразделениями и сотрудниками компании, а также с внешним окружением – поставщиками, потребителями, государственными органами. В настоящее время активно развивается электронный документооборот, вводятся системы по автоматическому учету продаж, внедряются технологии по защите рынков от контрафактного товара (например, чипирование, акцизные марки, штрихкодирование) [2,4]. В недалеком будущем – внедрение систем перекрестного контроля деятельности участников рынка со стороны контролирующих органов, тестовые работы в этом направлении уже ведутся. Учет всех этих требований, казавшихся нереальными еще в недавнем прошлом, возможен только с применением современных информационных систем.

Для автоматизации учета, оптимизации бизнес-процессов, в производственных компаниях активно внедряются такие программы, как 1С:Управление производственным предприятием, Microsoft Project, Primavera, Advanta и т.д. Каждое решение имеет свои особенности, но объединяет их одно – они позволяют руководству компании принимать решения для управления предприятием. Без их применения управление носило больше интуитивных характер, базирующийся на опыте и на поверхностной оценке событий. В качестве примера применения информационных технологий и их влияния на производственные процессы рассмотрим подготовку цеха для производства нового продукта. В табл. 1 приведены некоторые работы, которые необходимо провести, их длительность и взаимосвязь.

Реальный перечень работ значительно объемнее. Но даже на этом примере видно, что расчет критического пути работ (минимального срока выполнения всех работ) потребует значительной внимательности. Если учесть меры по оптимизации критического пути и то, что после каждого шага нужно осуществлять его пересчет, т.к. критический путь может измениться, становится понятным, что без применения вычислительной техники на эту работу потребуются значительное время. Специализированное программное обеспечение выполняет подобные расчеты за доли секунды, позволяя проектировщикам, технологам и иным специа-

листам выбирать оптимальный путь решения задачи путем подбора требуемых параметров без выполнения ручных расчетов.

**Таблица 1. Перечень работ**

Наименование работы	Предшествующие работы	Длительность, дней
А – подготовка места в цеху для установки нового станка	-	3
Б – подключение нового станка	А, Е	1
В – тестирование и настройка нового станка	Б	2
Г – изменение технологического процесса для производства нового продукта	-	5
Д – подготовка склада для приема новой продукции (изменение конфигурации стеллажей)	-	3
Е – монтаж электропроводки и вытяжки к новому станку	А	4
Ж – выпуск тестовой продукции	В	2
З – выпуск пробной партии, обкатка технологического цикла	Г, Д, Ж	3

При производстве товаров народного потребления большое значение имеет наличие системы обратной связи с конечным потребителем. Игнорирование мнения покупателей очень быстро приведет к тому, что товар перестанут покупать и производство придется закрывать. Данный аспект стал особенно актуален последние несколько лет в связи с развитием социальных сетей, появлением специализированных сайтов, где потребители могут оставлять свои отзывы [1,5].

Производители, оперативно реагирующие на замечания потребителей, не только сохраняют рынок сбыта продукции, но и увеличивают его, в том числе за счет BUZZ- маркетинга.

Информационные технологии позволяют оперативно отследить изменение пользовательского спроса в зависимости от изменения цены товара, в т.ч. обусловленное изменением себестоимости производства. Активно используется компьютерное моделирование различных вариантов развития событий при внесении изменений в технологические процессы производства, влияние таких изменений на потребительские свойства конечного продукта, на стоимость продукта. Безусловно, основополагающим фактором успеха деятельности любой производственной компании является оптимальные процессы управления ею. Оценить вносимые изменения как в процессы управления, так и в технологические процессы без применения современных информационных технологий невозможно. Только те компании, тот менеджмент, кто сумеет лучше оптимизировать свою деятельность, снизить издержки, повысить производительность труда, сможет продолжить свою деятельность в изменяющихся условиях внешней среды.

#### Список литературы

1. Мильнер Б.З. Теория организации. Издание второе, переработанное и дополненное М.: ИНФРА-М, 2000. 864 с.
2. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания. - М.: Гардарики, 2001, 622 с.
3. Как система мониторинга оборудования может изменить производство?// 2016. [http://www.up-pro.ru/library/information\\_systems/production/monitoring-proizvodstvo.html](http://www.up-pro.ru/library/information_systems/production/monitoring-proizvodstvo.html)
4. Ягудин А. Повышение эффективности использования высокоточных станков с ПУ за счет их непрерывного мониторинга// 2016. [http://www.up-pro.ru/library/information\\_systems/production/effektivnost-spz.html](http://www.up-pro.ru/library/information_systems/production/effektivnost-spz.html)
5. Котов И. Оперативное планирование – каким оно должно быть// 2016 [http://www.up-pro.ru/library/information\\_systems/production/planirovanie-konsist.html](http://www.up-pro.ru/library/information_systems/production/planirovanie-konsist.html)

УДК 004.92:687.1

**ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ДИЗАЙНА  
МОДЕЛЬНОГО РЯДА ОДЕЖДЫ  
INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR DEVELOPMENT OF DESIGN  
OF A MODEL CLOTHES SERIES**

**Елена Игоревна Никитиных, Нина Борисовна Яковлева  
Elena Igorevna Nikitinykh, Nina Borisovna Yakovleva**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: elenanik\_67@mail.ru, yakovleva13@gmail.com)*

*Аннотация:* В статье рассмотрена разработка 3D моделей для дизайна нового модельного ряда одежды и технологии визуализации созданного комплекта одежды.

*Abstract:* The article considers the development of 3D models for the design of a new range of clothing and visualization technology for the created clothing set.

*Ключевые слова:* 3D дизайн, технологии моделирования одежды, дизайн одежды  
*Keywords:* 3D design, clothing simulation technology, clothing design

В настоящее время использование инновационных технологий в современной швейной промышленности направлено на развитие состояния процессов художественного проектирования одежды. Многочисленные отечественные и зарубежные разработки в области высоких технологий и результаты научных исследований лежат в основе основных этапов проектирования одежды, обеспечивая 3D виртуальную визуализацию как процесса художественного проектирования внешней формы объектов, так и их виртуальное моделирование, и конструирование. Выполнение дизайн проекта одежды в программах Marvelous Designer и Clo3D позволяет отрабатывать основные идеи разработчика по общему дизайну модели и проводить визуальную оценку виртуальной модели по форме, цвету и пластике материалов, используя трех мерное объемное реалистичное изображение модели на манекене.

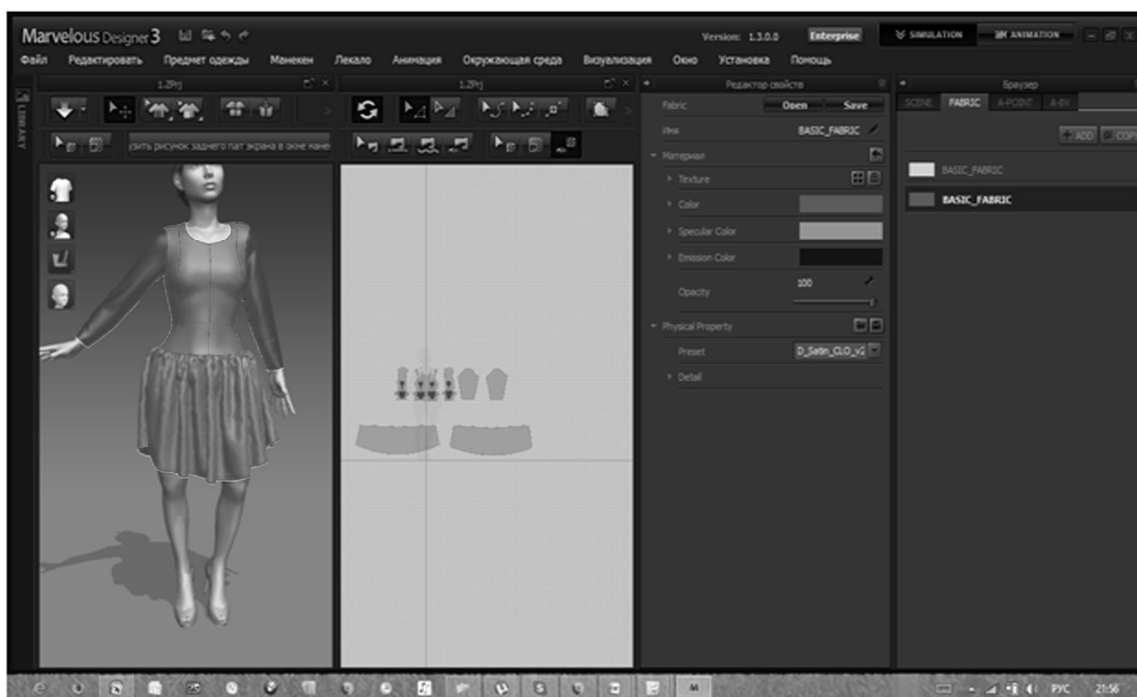
Была разработана технология для создания нового модельного ряда одежды. Дизайн одежды был выполнен в программе Marvelous Designer и Clo3D. Marvelous Designer в дальнейшей работе будет использоваться для 3D-визуализации модельных показов. Эта программа позволяет 3D-художнику по концепт-арту "пошить" многослойную одежду для модельного ряда в Marvelous Designer, а потом выполнить её симуляцию.

Marvelous Designer изначально был разработан для того, чтобы облегчить фэшн-дизайнерам процесс создания превизуализации нового модельного ряда. В этой программе много небольших, но таких полезных инструментов:

- выравнивание и равномерное распределение выкроек;
- удобные режимы выделения;
- создание (преобразование) сразу нескольких симметричных объектов;
- мел - рисование линий сразу по 3D модели для референса (чтобы было понятно, где именно на выкройке нужно работать);
- перенос аватара и выкроек в начальную позицию при загрузке анимации (чтобы все компоненты сцены правильно совпали);
- можно ускорять и замедлять время при выполнении симуляции одежды;
- сшивать разные куски и разное количество кусков;
- удаление всех точек кривизны;
- удаление пересекающихся точек.

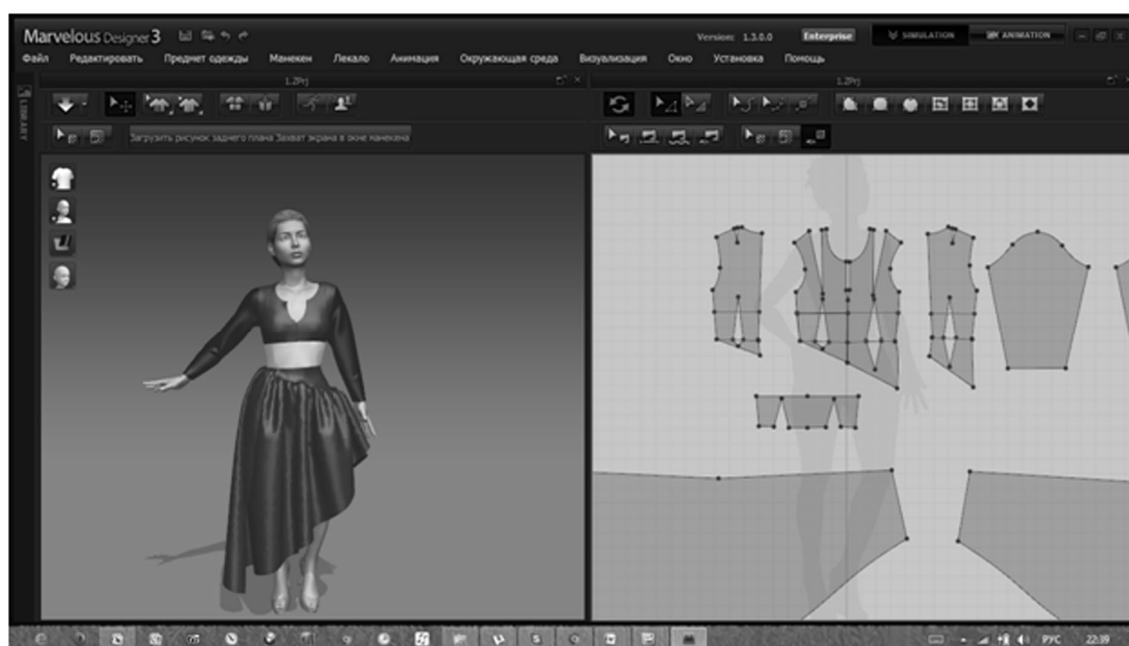
Для разработки технологии проектирования модельного ряда одежды необходимо использовать базовую основу формы – паттерна модели: блузки, юбки, платья, брюк, имеющих в библиотеке программы или в интернете (рис.1).

Так, UV-развертка обычно создается автоматически на основании формы паттерна. При желании UV-развертку можно изменить в любом 3D-редакторе. В Marvelous Designer оборки можно создавать путем клонирования паттернов с помощью padding-техник.



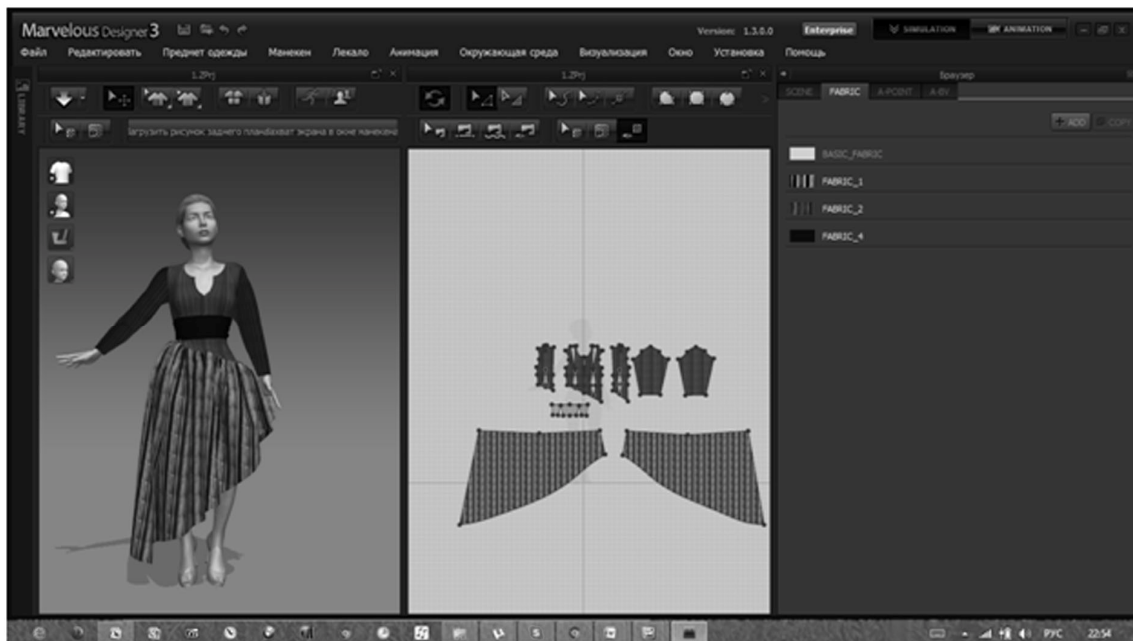
**Рис.1. Разработка базовой модели**

Благодаря высокой детализации полигонной сетки модели, вносимые изменения в контуры паттерна позволяют осуществить в интерактивном режиме трансформацию различных участков лекал, создавая, таким образом, серию моделей на одной конструктивной основе (рис. 2).



**Рис. 2. Изменение линии соединения юбки с лифом и выреза горловины**

К финальным вариантам модельного ряда одежды применяется карта цвета (рис. 3).



**Рис.3. Придание деталям платья различных текстур, фактур и орнаментов**

С помощью инструментов Marvelous Designer очень легко создавать любые объемы. С помощью ZBrush были спроектированы органические текстуры на финальный вариант полигональной сетки одежды. Далее процесс завершается в ZBrush и 3ds Max. С помощью инструментов ZBrush создается более высокая детализация полигональная сетки одежды, из которых затем создаются Normal и Displacement-карты. На следующем этапе для текстурирования обычно используется Mari 3D Texture Painting, поскольку эта программа обладает мощным набором инструментов, что в сочетании с V-Ray в 3ds Max значительно улучшает качество текстур.

Marvelous Designer был разработан, чтобы художники могли достаточно быстро создавать внушительные объемы качественной виртуальной одежды. Описанные выше подходы можно использовать как для создания одежды, так и для симуляции драпировок, складок и пр.

#### Список литературы

1. *Никитиных Е.И., Лукьянчикова К.М.* Разработка веб-сайта для демонстрации ассортимента изделий легкой промышленности // Тез. докл. 68-ой внутривузовской научной студенческой конференции «молодые ученые – инновационному развитию общества (МИР-2016)». - М.: МГУДТ, Часть 4, 2016. С. 64-65.
2. *Никитиных Е.И., Лукьянчикова К.М.* Создание интерактивного веб-сайта для демонстрации ассортимента изделий текстильной и легкой промышленности. // Сборник материалов Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2016)». – М.: МГУДТ, 2016. Часть 3. С. 100-102.

УДК 004.9

**РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА ИНТЕРАКТИВНОГО ВЕБ-САЙТА ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ  
АССОРТИМЕНТА ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
DEVELOPMENT OF DESIGN OF INTERACTIVE WEBSITE FOR DEMONSTRATION  
OF ASSORTMENT OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY PRODUCTS**

**Елена Игоревна Никитиных  
Elena Igorevna Nikitinykh**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: elenanik\_67@mail.ru)*

*Аннотация:* В статье рассмотрена разработка интерактивного веб-сайта для демонстрации ассортимента изделий текстильной и легкой промышленности. В рамках проекта разрабатывалось мобильное приложение для интернет-магазина сумок и аксессуаров на базе операционной системы Windows Phone.

*Abstract:* The article considers the development of an interactive web site for demonstrating the range of products of the textile and light industry. As part of the project, a mobile application was developed for an online store of bags and accessories based on the Windows Phone operating system.

*Ключевые слова:* веб-дизайн, мобильные приложения, 3D моделирование сумок  
*Keywords:* web design, mobile applications, 3D modeling bags

В настоящее время стремительный рост технологий веб-дизайна, вызванный бурным ростом информатизации общества, сделал создание сайтов одной из наиболее актуальных и востребованных услуг. В данном проекте были спроектированы архитектура и интерфейс интерактивного приложения для демонстрации ассортимента изделий текстильной и легкой промышленности. Основные задачи, реализованные в разработанном новом интерфейсе – это упрощение навигации и обеспечение быстрого доступа к контактной информации подразделений текстильного предприятия, а также своевременное информирование о намечающихся на предприятии мероприятиях [1, 2].

В проекте предусмотрены возможное консультирование клиентов предприятия по e-mail, информирование на портале о новостях компании, касающихся продаваемой продукции, особенностях ее практического использования, а также уведомления для постоянных клиентов о новых поступлениях.

Разработана информационная система, которая включает логотип, шрифты, цветовую схему, изображения, баннеры и другие элементы, которые подчеркивают уникальность компании. Осуществлен поиск оптимального визуального оформления страниц проекта (определение типографической составляющей дизайна, цветовой палитры и т.д.).

Фирменный стиль на предприятиях используют как инструмент для продвижения на рынке, а также как инструмент конкуренции и привлечения внимания покупателей. Формирование фирменного стиля – одно из главных задач при создании оригинального образа предприятия, единого дизайна для товаров легкой и текстильной промышленности, отражающего преимущества именно этого предприятия и его продукции.

В проекте использовался язык разметки HTML, язык ActionScript, таблица стилей CSS. Разработка модульной сетки, подбор палитры оформления с учетом специфических особенностей портала, поиск оптимального визуального оформления страниц проекта (определение



типографической составляющей дизайна, цветовой палитры) разработаны в графическом пакете Adobe Photoshop CS6, который реализует все поставленные задачи заказчиком. Дизайн баннеров и их анимационная составляющая были сделаны в программе Adobe Flash CS6 при помощи языка программирования ActionScript 3.0

Код страниц сайта, правка информации, добавление страниц, графики - эти возможности доступны только администратору-программисту сервера, на котором размещен сайт, или разработчику при помощи специальной программы правки на сервере. Посторонний человек не сможет внести изменения на сайт, без наличия и знания специальной программы правки в удаленном доступе и на сервере. Разделение кода страницы на несколько файлов позволило обеспечить безопасность, скрыть код от несанкционированного доступа.

Сайт был протестирован в различных современных браузерах в Internet Explorer (в версиях 9,10 и 11), Opera Internet Browser, Mozilla Firefox, Safari и отображался корректно. Поэтому пользователь может работать с сайтом в привычном для него браузере и не устанавливать специально другой или более позднюю версию.

Программный продукт «Интерактивный веб-сайта для демонстрации ассортимента изделий текстильной и легкой промышленности» носит рекламный, информативный характер. Можно ознакомиться базовым ассортиментом, необходимыми документами, а также с коллажами прошлых лет. Эта разработка позволяет пользователю находить нужную информацию, документы, правила, увеличивать количество участников, следовательно, будет большая заинтересованность в ресурсе. Проведение конкурсов, увеличение числа пользователей ведет к повышению трафика сайта и внедрению в его развитие инвестиционных средств.

В рамках проекта разрабатывалось также и мобильное приложение для интернет-магазина сумок и аксессуаров на базе операционной системы Windows Phone [3, 4]. В рамках мобильного проекта были разработаны различные модели женских сумок. Процесс проектирования начинается с продумывания дизайна сумок, подборки материалов и аксессуаров. Основой для разработки нового модельного ряда сумок стал эскиз изделия, по которому можно определить основные размерные характеристики модели. Главные задачи на начальном этапе изготовления сумок - это уточнение размеров изделия и правильный раскрой. Аксессуары разрабатываются для конкретных моделей сумок. Это задача неформальная, поскольку нет единой структуры и последовательности построения аксессуаров.

Для трехмерного моделирования сумок наибольшее количество возможностей и функционала представляет графический редактор 3ds Studio Max. В данном проекте разработана методика создания сумок для программы 3ds Studio Max 2016.

Сумки в этой программе создаются с помощью встроенного в 3ds Studio Max модификатора Cloth. Модификатор позволяет реалистично симулировать поведение различных видов кожи и других текстильных материалов. В настройках модификатора Cloth устанавливаются основные свойства материала. Существует множество видов обработки кожи, и в зависимости от того, какими свойствами они обладают, ведут себя в изделии они также по-разному. Для моделирования применяется библиотека заготовок, в которой представлены разные типы кожи – от натуральной кожи и лаковой кожи до экокожи и текстиля.

Для демонстрации разработанных моделей сумок и аксессуаров разработан интерфейс мобильного приложения для интернет-магазина на базе операционной системы Windows Phone. Сайт обладает удобной системой навигации, достойной анимацией, галереей с музыкальным сопровождением, что делает сайт удобным и эстетически привлекательным для посетителей (рис.1). Для покупателей текстильной продукции приложение предоставляет удобные сервисы и возможность замены дисконтной пластиковой карточки. Кроме перечисленных выше возможностей через приложения сети можно собирать богатую базу данных о клиентах и получить прямой короткий канал общения с ними. Очевидные на первый взгляд функции для покупателей, вроде акций, списка покупок и обратной связи – далеко не всё, что можно осуществить на базе мобильного приложения.

Сеть активно использует возможности персонализации на основе истории покупок и других характеристик покупателей, чтобы вовремя рассказать о релевантных акциях заинтересованным сегментам аудитории. Чистые цвета и лаконичный дизайн помогают сосредоточиться на покупке, а не на попытках разобраться в приложении. С интуитивно понятным интерфейсом можно собрать список необходимых покупок за минимальное время. Сеть непрерывно анализирует поведение и предложения пользователей, что позволит со временем выпустить обновленные версии приложения, с учетом реализации инструмента для оценки конкретных текстильных товаров и продуктов текстильного производства.

Такой инструмент позволит оценивать любой текстильный товар и видеть его текущий рейтинг.

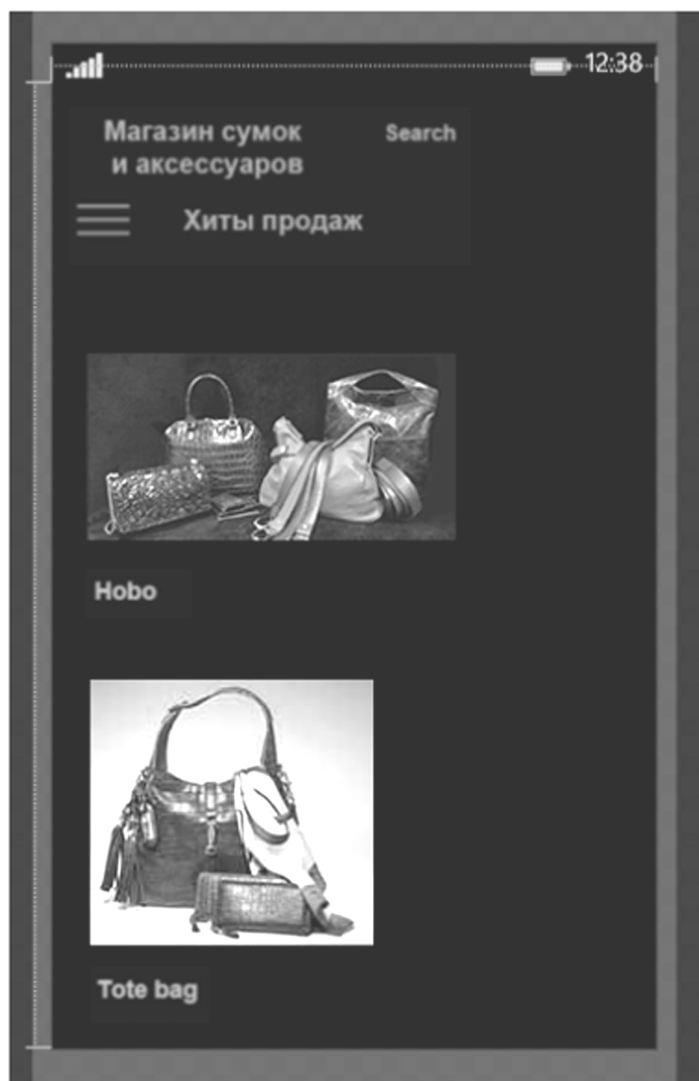


Рис. 1. Главная страница мобильного приложения

Данная методика проектирования дизайна перспективна не только для разработки и внедрения типизации, унификации и стандартизации элементов сумок, но также и для возможного применения вычислительной и компьютерной техники на этапе проектирования широкого ассортимента изделий текстильной и легкой промышленности.

#### Список литературы

1. *Никитиных Е.И., Лукьянчикова К.М.* Разработка веб-сайта для демонстрации ассортимента изделий легкой промышленности // Тез. докл. 68-ой внутривузовской научной студенческой конференции «молодые ученые – инновационному развитию общества (МИР-2016)». - М.: МГУДТ, Часть 4, 2016. С. 64-65.

2. *Никитиных Е.И., Лукьянчикова К.М.* Создание интерактивного веб-сайта для демонстрации ассортимента изделий текстильной и легкой промышленности. // Тез. докл. Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2016): сборник материалов Международной научно-технической конференции. – М.: МГУДТ, 2016. Часть 3. С. 100-102.

3. *Никитиных Е.И., Серикова Е.Ю.* Создание мобильного приложения для интернет-магазина сумок и аксессуаров на базе операционной системы Windows Phone. // Тез. докл. 68-ой внутривузовской научной студенческой конференции «молодые ученые – инновационному развитию общества (МИР-2016)». – М.: МГУДТ, 2016. Часть 4. С. 91.

4. *Никитиных Е.И., Серикова Е.Ю.* Разработка мобильных приложений для предприятий легкой и текстильной промышленности на базе операционной системы Windows Phone. // Тез. докл. Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2016): сборник материалов Международной научно-технической конференции. – М.: МГУДТ, 2016. Часть 3. С. 99-100.

УДК 004.58

**АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ТОВАРОВ НАРОДНОГО  
ПОТРЕБЛЕНИЯ  
AUTOMATION OF QUALITY CONTROL OF CONSUMER GOODS**

**Вадим Владимирович Сухарев  
Vadim Vladimirovich Sukharev**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: vvs75@bk.ru)*

*Аннотация:* В статье приводится анализ оптимизации качества товаров народного потребления, необходимость применения для данного процесса автоматизированных систем управления производством с целью определения влияния изменения входных параметров на конечных результат производства, а также на изменения спроса.

*Abstract:* In article the analysis of optimizing the quality of consumer goods, the necessity of using for this process automated control systems of production with the aim of determining the effect of changes in input parameters on the final result of the production, as well as to changes in demand.

*Ключевые слова:* товары, качество, информационные технологии, сертификация.

*Keywords:* products, quality, information technology, certification.

С товарами народного потребления сталкивается каждый человек. Без них трудно себе представить нашу жизнь в привычном ее понимании. Многими вещами мы пользуемся, даже не замечая этого, не отдавая себе отчет в том, насколько сложен путь конечного изделия от исходных материалов до конечного потребителя.

Производство товаров народного потребления имеет ту особенность, что товары данной группы предназначены для конечного потребителя, в отличие, например, от производства станков, сырья, заготовок и т.д. Конечный потребитель наиболее требователен к качеству конечного продукта. Если товар не оправдывает ожиданий пользователя, он перестанет его покупать. А отсутствие спроса приведет к разрушению всей производственной цепочки. Поэтому так важно уделять внимание качеству выпускаемой продукции.

Приобретая товар, потребитель хочет иметь возможность определить его качество не экспериментальным путем, после покупки, а до покупки. Решение данной задачи призвана обеспечить сертификация продукции, в т.ч. товаров народного потребления. Для ряда товаров, как правило, жизненно-важных, введены требования по обязательной сертификации [1].

Для товаров народного потребления обязательная сертификация отсутствует. Но осознавая важность данной процедуры, ее положительное влияние на спрос со стороны конечного потребителя, в настоящее время производители заинтересованы в получении сертификатов качества на свою продукцию.

Важным моментом в сертификации является поддержание качества на требуемом уровне после получения сертификата. Отсутствие внимания к данному вопросу как со стороны сертифицирующего органа, так и со стороны производителей способно в очень короткие сроки дискредитировать саму идею добровольной сертификации [2].

Для решения данной проблемы применяются автоматизированные системы контроля качества. Данные с различных измерительных приборов, датчиков поступают на компьютер, где с помощью специального программного обеспечения осуществляется проверка качества продукта. В случае неудовлетворительного качества автоматизированная система контроля качества может применять управляющие воздействия на систему, вплоть до остановки процесса производства до устранения причин, вызвавших снижение качества продукции [3].

Рассмотрим процесс применения автоматизированной многоуровневой системы контроля качества на примере производства поливочных шлангов. В табл. 1 приведены ключевые показатели качества продукции.

**Таблица 1. Показатели качества продукции**

№	Наименование показателя	Базовое значение	Допустимые значения
1	Длина	20 м	20 +/- 0.2 м
2	Диаметр внешний	23мм	23 мм +/- 0,3 мм
3	Диаметр внутренний	20 мм	20 мм +/- 0,1 мм
3	Радиус изгиба	15 см	14-17 см
4	Рабочее давления	15 бар	15 бар

На первоначальном этапе производства необходимо провести входной контроль исходных материалов – пластика, корда.

Если качество материалов не соответствует заданным характеристикам – процесс производства не запускается.

После запуска в производство осуществляется контроль соответствия диаметров изделия. В случае допустимых отклонений, фиксируемых специальными датчиками, система автоматически изменяет скорость движения протяжных валков. Если отклонения не укладываются в допустимые величины, процесс вытяжки шланга останавливается, на пульт диспетчера поступает сигнал с кодом неисправности.

В процесс производства готовое изделие проходит проверку на допустимый радиус изгиба путем прохождения через специальный вал. На выходе осуществляется автоматическая проверка целостности шланга от разрывов и заломов.

После этого проходит процесс проверки на соответствие максимально допустимого давления заявленному значению.

Если проверка прошла успешно – бухта со шлангом поступает в нарезочный цех. Готовое изделие проходит проверку на допуск по длине.

Таким образом, установка автоматической линии контроля качества продукции на всех этапах производства минимизирует вероятность выпуска бракованной продукции и тем самым сокращает не только прямые убытки предприятия от переработки материалов на брак, но и сохраняет репутацию предприятия.

Помимо уменьшения прямых убытков от выпуска некондиционного товара, подобные системы позволяют проводить моделирование конечного продукта за счет изменения входных параметров. Данный функционал значительно сокращает затраты на разработку новых продуктов, позволяет проводить модернизацию линейки продуктов с применением методов компьютерного моделирования, что не только значительно экономит бюджет, но и сокращает время от технического замысла до конечной стадии его реализации[4].

Важным моментом в планировании и автоматизации производства является срок эксплуатации конечного продукта. В идеальном случае – товар должен отработать гарантийный срок эксплуатации без замечаний со стороны пользователя и сломаться по истечении незначительного периода времени после окончания срока гарантии. При этом срок гарантии на товар не должен быть искусственно занижен, чтобы не отпугивать потребителя [5].

Увеличение срока эксплуатации изделия приведет к тому, что упадет спрос на данный вид продукции – ведь если изделие работает, отпадает необходимость в приобретении нового аналогичного товара. Исключение составляют товары, спрос потребителей на которые зависит от появления новых технологий – прежде всего это телефония и вычислительная техника.

Особое значение проблема качества товаров народного потребления приобрела после введения санкций против России в 2014 г. После их введения, а также после ответный мер Правительства РФ значительно изменился ассортимент на прилавках наших магазинов. Хотя ограничительные меры изначально были призваны изменить политику России за счет ухудшения качества жизни населения, этого не произошло. Прежде всего потому, что производители, особенно после введения санкций, стали уделять большое внимание качеству продукции. Приобретая продукцию российского производителя, потребитель не замечает разницы в качестве товара, что в конечном итоге ведет к тому, что потребитель получает качественный товар, запоминает производителя. Все это позволяет производителям надеяться на лояльность потребителя.

Производители, уделяющие внимание качеству, не экономящие на средствах контроля, в том числе и автоматизированных, в конечном счете оказываются в плюсе за счет появляющихся конкурентных преимуществ, за счет выхода на новые рынки, в том числе и зарубежные. Ведь на зарубежных рынках отсутствуют протекционистские меры правительства, производитель остается один-на-один с конкурентами. И здесь играет роль качество того продукта, который предлагается потребителю.

В тоже время нельзя не отметить тот факт, что в связи с изменением курса валюты за последние 2-3 года и снижением фактических доходов населения уровень потребления сместился в сторону дешевой продукции. Потребитель снизил потребление товара более качественного, но более дорогого в пользу товара дешевого, но с приемлемым качеством.

Данная ситуация является достаточно опасной для производителей. С одной стороны, провоцирует производителей снизить качество продукции в угоду данной ситуации со спросом. Данный подход весьма рискован – потребитель может привыкнуть к тому, что продукция данного производителя является низкокачественной. На каком-то временном отрезке это может привести даже к увеличению спроса, но как только платежеспособность потребителей начнет восстанавливаться, они начнут отказываться от подобной продукции. Репутация торговой марки будет подорвана, а восстановить ее достаточно сложно и долго. С другой стороны, данная ситуация открывает перед производителями новые возможности по налаживанию производства за счет его оптимизации, за счет контролируемого управления качеством продукции [6].

И здесь снова на первый план выходят возможности автоматизированных систем управления производством и качеством продукции – за счет компьютерного моделирования можно подбирать аналоги комплектующих, оценивать изменение технологических процес-

сов на качество конечного продукта. Те производители, что проявят мудрость в данных условиях, в конечном счете получают значительное конкурентное преимущество в будущем.

Вопросы контроля качества являются основными вопросами при организации производства в условиях бездефицитного рынка. В настоящее время проблема сбыта товаров народного потребления является значительно более острой, чем проблемы их производства. Отсутствие достаточного внимания со стороны руководства компании проблемам качества выпускаемой продукции в конечном итоге окажутся губительными для производства в целом.

#### Список литературы

1. Басовский Л.Е., Протасьев В.Б. Управление качеством: Учебник для ВУЗов. - М.: ИНФРА-М, 2002. 194 с.
2. Мюллер К. Некоторые аспекты внедрения систем качества в промышленности // Стандарты и качество. - 1998. № 3. С.58-64.
3. Сертификация// 2017 <http://roskachestvo.gov.ru/certification/>
4. Контроль качества// 2016. <http://www.up-pro.ru/encyclopedia/quality-control.html>
5. Ребрин Ю.И. Управление качеством // 2016. [http://polbu.ru/rebrin\\_qmanagement/](http://polbu.ru/rebrin_qmanagement/)
6. Калита П.Я. Доброе имя фирмы – это ресурс, которым нужно дорожить// Стандарты и качество. 1999. № 2. 125 с.

УДК 685.34+685.51+687.01(075)

### ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ И ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТИВНЫЕ ПРИЗНАКИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ АКСЕССУАРОВ КОСТЮМА MASS AND ARTISTICALLY-CONSTRUCTIVE SIGNS IN DESIGNING ACCESSORIES COSTUME

**Геннадий Александрович Бастов**  
**Gennadiy Aleksandrovich Bastov**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: gbastov@yandex.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрены некоторые особенности проектирования промышленного ассортимента аксессуаров костюма с учетом формообразующих художественно-конструктивных признаков в комплекте.

*Abstract:* discusses some of the features of the industrial design range of costume accessories in view of forming artistic and meaningful signs.

*Ключевые слова:* формообразование, художественно-конструктивные признаки, аксессуары костюма, комплект.

*Keywords:* forming, artistically-constructive signs, costume accessories kit.

Проектирование костюма и его аксессуаров в системе «комплект» гораздо сложнее проектирования единичных изделий при разработке новых изделий на одной базовой основе. Проектирование комплекта требует глубокого осмысления всей поставленной задачи, знания вопросов формообразования, учета конкретных условий промышленного производства, для которого создается этот ассортимент. Особое внимание уделяется не только техническим возможностям предприятия, но и применению современных материалов, отделки, фурнитуры и т.п.

Отдельные предметы комплекта, так же как и единичные изделия, рассматриваются в связи с костюмом, однако проектирование предметов сложнее, так как число предметов увеличивается и множится степень их согласованности. Насколько остро модные тенденции проявляются в костюме, настолько же остро они должны отражаться и в его аксессуарах. Поэтому художественное решение темы комплекта аксессуаров неразрывно должно быть связано с назначением костюма.

Комплекты аксессуаров костюма, рассматриваемые в данной работе, состоят из следующих предметов костюма: обуви (сандалии, туфли, полуботинки, ботинки, сапоги); сумки (ридикюль, торба, клатч, конверт, авоська и т.д.); пояса (ремни); головного убора (шляпа, шапка, берет, кепи, фуражка, капор и т. д.); прочего (перчатки, шарф, бижутерия, зонт и т.д.).

«Комплект» - это набор элементов, составляющих одежду или костюм. Комплект предполагает варьирование и взаимозаменяемость отдельных элементов костюма. Кроме того, все изделия, входящие в комплект, равны по своему художественному значению, в комплекте нельзя четко выделить главное и второстепенное изделие.

Для сохранения художественно-композиционного единства входящих в комплект изделий и обеспечения их взаимозаменяемости, необходимо соблюдать определенные закономерности формообразования. При этом следует учитывать факторы [1], которые определяют цельность композиционного решения комплекта изделий, к которым относятся: содержание формы; решение конструкции; выбор материала; применение декора. Следует отметить, что как все факторы вместе, так и каждый в отдельности могут служить ключом при создании костюма и его аксессуаров в системе «комплект». В связи с тем, что формообразующие параметры и художественно-конструктивные характеристики влияют непосредственно на внешний вид изделий, в исследовании потребовалось разработать классификацию комплектов по ряду наиболее значимых параметров.

В этом случае, в зависимости от наличия того или иного предмета комплект аксессуаров костюма было принято разделить на 3 вида: минимальный, неполный и полный (рис. 1).

- Минимальный комплект является базовым (Бк) в промышленном производстве и состоит из двух предметов (костюм и обувь).

- Неполный комплект является частичным (Чк) в промышленном производстве и состоит из трех или четырех предметов (костюм, обувь и сумка).

- Полный комплект (Пк) состоит из пяти и более предметов (костюм, обувь, сумка, головной убор и пояс).

Результаты исследования, проведенные в данной работе, показали [2], что базовые формы аксессуаров костюма в подавляющем большинстве представляют собой различные вариации геометрических форм: трапеций, прямоугольников, окружностей и их комбинаций друг с другом. Исходя из этого, решающее значение в данном случае имеют не отдельные формы сами по себе, а закономерность их взаимосвязи друг с другом. Таким образом, было решено разделить комплекты и по количеству форм:

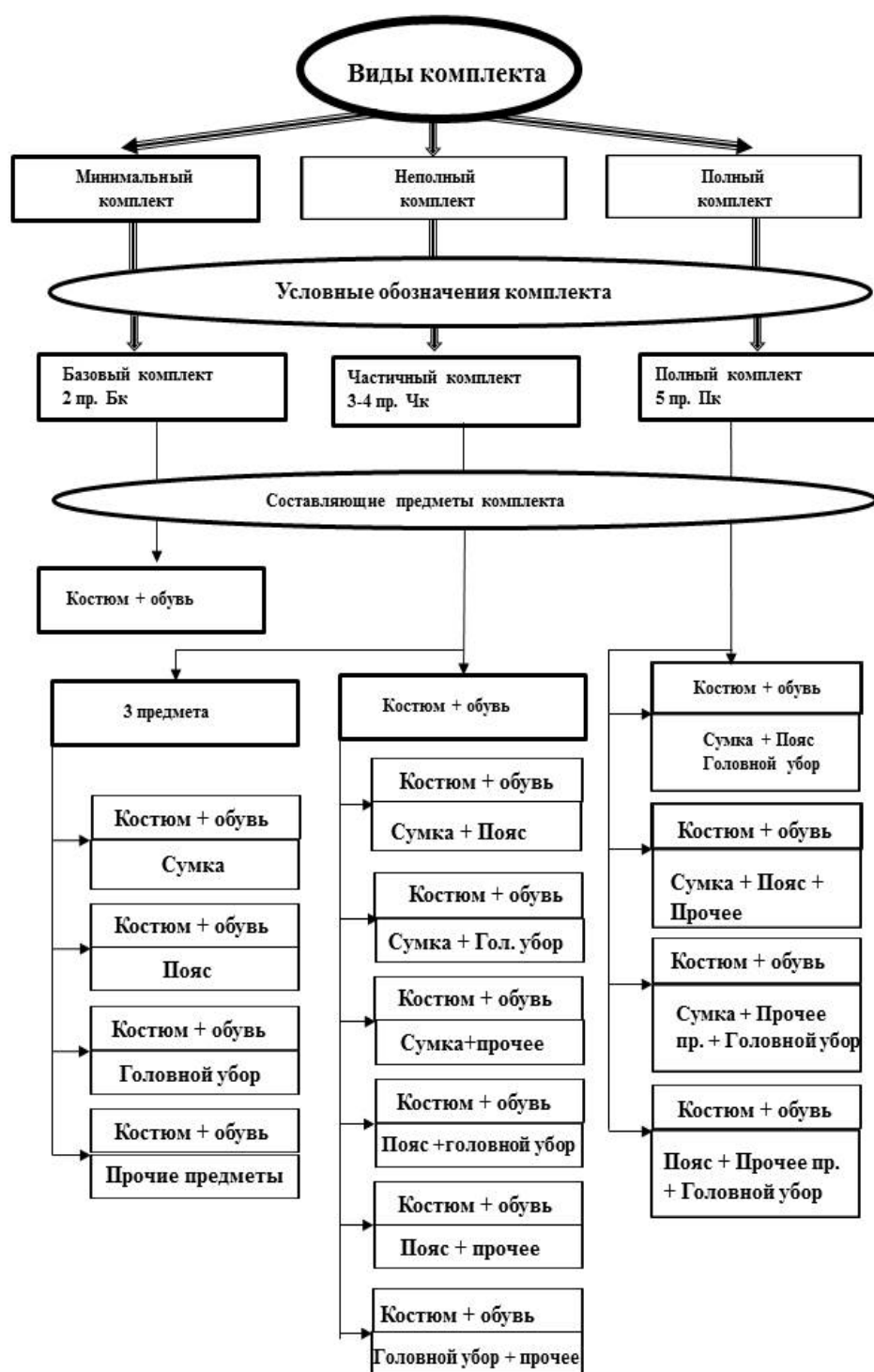
- с использованием одной базовой формы (1-ф.),
- с использованием двух базовых форм (2-ф.),
- с использованием трех базовых форм (3-ф.).

В этом случае разработана и предложена система художественного проектирования базовых форм предметов комплекта на основе принципа комбинаторики.

Для обеспечения возможности соразмерного сопоставления конструкций различных предметов комплекта по конструктивному признаку принято деление на три основные группы, включающие в себя все возможные варианты конструкций:

- закрытая конструкция (Зк),
- полужакрытая конструкция (ПЗк),

- открытая конструкция (Ок).



**Рис. 1. Классификация комплектов аксессуаров костюма по количеству и виду предметов**

В данной работе комплекты делятся не только по виду, но и по количеству конструкций: с использованием одной базовой конструкции («1-к»), с использованием двух базовых конструкций («2-к»), с использованием трех базовых конструкций («3-к»).

Исходя из того, что важным фактором, определяющим внешний вид комплекта, является отделка [3], в данной работе было принято решение рассмотреть орнамент и фурнитуру. В



то время как орнамент характеризуется видом и размером, фурнитура определяется формой и размером.

Таким образом, при систематизации имеющихся данных составлена полная классификация комплектов аксессуаров костюма по формообразующим параметрам и художественно-конструктивным характеристикам.

На основе классификационных характеристик комплекта разработана программно-аппаратная платформа художественного проектирования аксессуаров костюма в комплекте, в рамках которой были выделены подготовительные и основные функции. Подготовительные функции решают задачи предпроектной ситуации и состоят в определении факторов [4].

Факторы предпроектной ситуации:

- социологический (рассматривает вопросы общественной жизни человека, групп и обществ);
- эргономический (рассматривает вопросы взаимосвязи человека и других элементов, в данном случае, аксессуаров костюма);
- технологический (рассматривает приемы и методы, используемые при производстве изделий, аксессуаров костюма);
- экономический (рассматривает хозяйственную деятельность общества, а так же совокупность отношений, складывающихся в системе производства и потребления);
- эстетический (рассматривает сущность и формы прекрасного в творчестве, природе и жизни).

По завершении подготовительных функций, программа переходит на решение основных функций. Основные функции, в свою очередь, решают задачи проектной ситуации и определяют параметры поиска предметов комплекта.

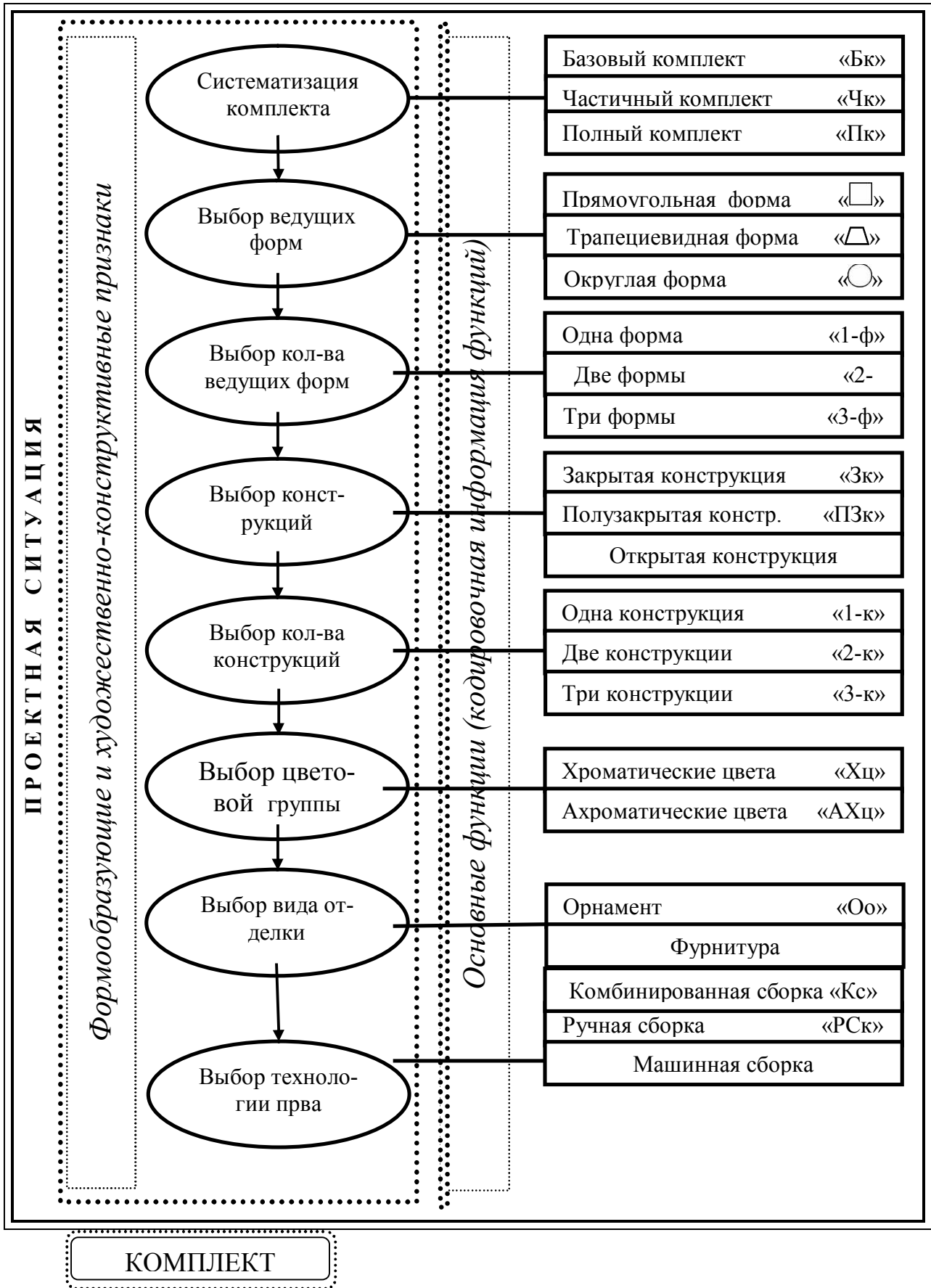
На блок-схеме 1 представлена программно-аппаратная платформа функций художественного проектирования аксессуаров костюма в комплекте. Блок-схема состоит из двух частей, формообразующих, художественно-конструктивных признаков и основных функций.

В группу формообразующих и художественно-конструктивных признаков входят:

- систематизация комплекта по количеству предметов;
- выбор ведущих форм;
- выбор количества ведущих форм;
- выбор ведущих конструкций;
- выбор количества ведущих конструкций;
- выбор цветовой группы;
- выбор вида отделки;
- выбор технологии производства.

Каждый из этих признаков имеет структурное содержание:

- базовый, частичный, полный комплект (**Бк, Чк, Пк**);
- прямоугольная, трапециевидная, округлая формы ( $\square$ ,  $\triangle$ ,  $\circ$ );
- одна, две, три формы (**1-ф, 2-ф, 3-ф**);
- закрытая, полужакрытая, открытая конструкции (**Зк, ПЗк, Ок**);
- одна, две, три конструкции (**1-к, 2-к, 3-к**);
- хроматические, ахроматические цвета (**Хц, АХц**);
- орнамент, фурнитура (**Оо, Фо**);
- ручная, машинная, комбинированная сборка (**Рс, Мс, Кс**).



**Блок-схема 1. Программно-аппаратная платформа функций художественного проектирования аксессуаров костюма в комплекте**

Полученные результаты научных исследований взаимодействия формообразующих и художественно-конструктивных признаков и основных функций в аксессуарах костюма, позволяют дизайнеру-проектировщику найти их осознанное применение на этапе проектной ситуации.

В данном случае эта система взаимодействия формообразующих параметров и художественно-конструктивных характеристик в аксессуарах костюма представляет собой направленное последовательное действие проектировщика при проектировании качественных, построенных на закономерности развития форм, промышленных комплектов.

#### **Список литературы**

1. *Бастов Г.А.* Дизайн-форма в теории композиции объемных промышленных изделий: Научный сборник МГТА, 1991. 80 с.
2. *Бастов Г.А.* Московская школа дизайна: костюм и текстиль ВНИИТЭ. Библиотека дизайна. М., 1994. 200 с.
3. *Бастов Г.А.* Художественное проектирование изделий из кожи /Г.А. Бастов/. – М.: Легпромбытиздат, 1995. 208 с.
4. *Бастов Г.А.* Теория и практика художественного проектирования обуви и аксессуаров костюма: Монография.- М.: МГУДТ, 2016. 203 с.

УДК 745.52 + 746.1

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИНЖИНИРИНГА В ДИЗАЙНЕ ИНТЕРЬЕРНОГО ПРОСТРАНСТВА С ВКЛЮЧЕНИЕМ ОБЪЕКТОВ ТАПИССЕРИИ USING ELEMENTS OF ENGINEERING IN THE DESIGN OF THE INTERIOR SPACE WITH THE INCLUSION OF OBJECTS OF TAPESTRY**

**Виктор Дмитриевич Уваров  
Victor Dmitrievich Uwaroff**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: artuwaroff@yandex.ru)*

*Аннотация:* Специфика авторского подхода заключается в попытке применения элементов инжиниринга в проектировании интерьеров с использованием таписсерии как «модели» общих закономерностей развития мирового художественного процесса от традиционализма к современности, неотъемлемо связанной с архитектурой.

*Abstract:* The specificity of the author's approach is to try to apply elements of engineering in the design of interiors with use of tapestry as a "model" of the General laws of development of the world artistic process from traditionalism to modernity, an integral associated with the architecture.

*Ключевые слова:* Художественный текстиль, таписсерия, гобелен, шпалера, ручное ткачество, инсталляции, инвайронмент, дизайн интерьера.

*Keywords:* Textile art, tapestry, hand weaving, installations, environment, interior design.

Инжиниринг – творческое применение научных принципов при проектировании или проработке вопросов создания различных объектов. Сфера деятельности инжиниринга очень широка. В энциклопедии дается определение, что инжиниринг – «практика и методика использования научных и эмпирических знаний на пользу человечества»[1].

Выявленные на основе инжинирингового подхода научные принципы пластических взаимоотношений могут сыграть существенную роль в методике художественного проектирования таписсерии, предназначенной для осуществления синтеза искусств, так как отражают многообразные концепции архитектурного и художественного сознания, форм понимания, онтологических картин и ценностных систем.

Результаты системного исследования форм и способов бытования таписсерии в многочисленных архитектурных объектах существенно расширили диапазон вариантов применения таписсерии в новейшей архитектуре.

Архитектурная мысль постмодернизма предлагает неожиданные и парадоксальные композиционные решения интерьеров с включением цитат или парафраз различных исторических стилей, существенно изменяющих их имидж.

Особого внимания заслуживает обращение к ордерной системе, что позволяет, как и в предыдущие эпохи, перенести основную тяжесть конструкции на колонны, освободив тем самым стены от функциональной нагрузки. В связи с этим появилась возможность оптического разрушения тектоники архитектуры интерьера и формирования рядом с реальным архитектурным пространством нового иллюзорного пространства, не связанного с конструктивной структурой сооружения. В этом шаге к созданию иллюзорного пространства проявляется также эмоциональная потребность современного человека заново ощутить прелесть глубины. Аналогичные случаи были уже в истории, когда "красота плоскости, — та самая красота, которая была уже однажды воплощена Ренессансом, должна была уступить все более растущему влечению к глубинным впечатлениям." [2].

Опираясь на данные положения, была поставлена задача создания иллюзорного пространства в таписсерии, сотканной в классической технике французского гобелена, что в последнее время почти никогда не встречалось в этом виде творчества. Более того, существуют определенные установки, ориентирующие на проектирование плоскостных текстильных композиций. Положение, согласно которому гобелен должен иметь непременно плоскостное решение восходит еще к Баухаузу. Гунта Штольц — заведующая отделом художественного текстиля писала, что ткань не только должна быть плоскостью, но и смотреться плоскостью. В работе другого исследователя текстиля Галины Дмитриевны Кусько отмечается, что попытки сугубо изобразительные, утверждающие не предметность, а растворяющие ее с целью создания иллюзорного мира, в гобелене, в сущности, недостижимы. Произведением "Пространство" автор данной статьи, добившись стереоскопического эффекта, опроверг представление о том, что в гобелене практически невозможно воспроизвести некоторые чисто иллюзорные живописные моменты. Оставаясь верным исконной традиции плетения французского гобелена, он не мог не привнести характерные интерпретации, свойственные духу XX столетия. Это, прежде всего, кропотливое исследование свойств света и создание на тканом полотне колористических пространств и перспектив, как бы вводящих зрителя в иллюзию восприятия третьего измерения.

Проделанный эксперимент и полученный положительный результат имеют важное как теоретическое, так и практическое значение. Стереоскопические гобелены могут найти широкое применение в общественных интерьерах авторы, которых осваивают приемы ордерной архитектуры. Так, в ордерной архитектуре изображение не замыкалось внутри композиции, а как бы выходило за её пределы и могло быть продолжено в сознании зрителя. Стенопись, отвечая стремлению архитектуры раскрыть пространство интерьера, создавала своеобразные живописно-иллюзорные "окна" во внешний мир, где рама как бы ограничивала роспись, превращая ее в небольшой фрагмент большого целого. Поэтому композиция росписи почти никогда не замыкалась внутри себя, а уходила за пределы архитектурного обрамления. [3].

Объемно-пространственный строй ордерной архитектуры, ее стремление к искусственному раскрытию внутреннего пространства во внешнее получают свое логическое и визуальное развитие в иллюзорной таписсерии. Заполняя плоскость стены между колоннами и

пилястрами, вернее, углубляя ее пространственно, иллюзорный гобелен тем самым облегчает стену, делает ее зрительно невесомой, лишенной массы и оставляет лишь несущий "костяк" помещения — колонны или пилястры. Аналогию мы находим в исторических стилях, когда, делая так называемый прорыв во внешнее пространство, монументальная живописная роспись не нарушала пространственной целостности интерьера, а лишь стремилась раскрыть замкнутое пространство, слить его с внешним. Известно, что в эпоху барокко широко применялись панно, фризы и вставки (вставка над дверью, вставка как элемент декоративного решения стены, система вставок). Вставки все более приближались к подобию станковых картин, построенных на воздушной и цветовой перспективе. На основании проведенного эксперимента мы вправе сделать заключение, что в современной архитектуре подобные "прорывы" можно, так же как и во времена барокко, осуществлять, создавая в гобелене оптическую иллюзию глубины.

Другим перспективным вариантом применения таписсерии в интерьере с целью создания нового образа пространства и нового имиджа является использование криволинейных поверхностей. Арки, своды и купола, внесшие в интерьер вогнутые поверхности, явились гениальным изобретением. Внутреннее пространство получило необычайно широкие возможности для развития. Они определяются не только увеличением пролетов, но и тем, что пространство в своем восприятии становится активной субстанцией, зрительно воздействующей на плоскости, его обрамляющие. Вогнутые поверхности позволили создавать сильные пространственные акценты, обогатившие выразительность и семантическое разнообразие архитектуры интерьера. "В современном интерьере с его освобожденным и переливающимся пространством выпуклые стены оказались весьма кстати. Одним из первых их ввел Ле Корбюзье. В зонах коммуникационных пространств он вводит криволинейные перегородки. Они воздействовали на пространство, побуждая его к движению. Их пространствообразующая функция велика. Пространство вибрирует и движется, помогая идее "освобожденного плана." [4].

Большими пластическими возможностями обладает вариант применения таписсерий в виде свободно висящих в пространстве форм. Введение висячих покрытий, опрокинутых текстильных оболочек, имеющих, как правило, отрицательную кривизну, способствует композиционной динамике, воспринимается носителем нового имиджа, новых эмоциональных ценностей. Таписсерия-потолок, причем потолок принципиально новой, более того, криволинейной формы, расширяет возможности эмоционального и знакового воздействия композиции интерьера. Пространство и ограждающие его поверхности — тесно взаимосвязанные субстанции. [5]. Применение тканого текстильного ограждения в качестве вертикальной или горизонтальной перегородки может сообщить пространству очарование бесконечного движения, являющееся формой выражения живого человеческого чувства. Для оформления интерьеров, характеризующихся простотой форм и геометрической ясностью членений, рассчитанных на практику индустриального строительства, а здесь может активно применяться инжиниринг (конструирование и проектирование, строительные-монтажные работы) мы предлагаем объемные текстильные формы, имеющие поверхности постоянной отрицательной кривизны, которые способны, на наш взгляд, создать новую морфологию пространства, новую семиотическую структуру с символической глубиной смысла, а следовательно, новый имидж.

Мы выдвигаем гипотезу о возможности существования особой "философии" интерьера. Эта философия может рассматривать интерьер не только как свободное пластическое пространство, но и как самостоятельное произведение, как мир искусства. Большой интерес представляет концепция организации предметно-пространственной среды, в которой интерьер является драгоценностью, а искусство — главным элементом. [6] Согласно этой философии интерьер воспринимается особой сферой взаимодействия искусств, поэтому роль таких интерьеров в духовной жизни общества была бы чрезвычайно велика. Мы можем предполо-

жить и обозначить основные ориентиры. Так, в духовно-поэтическом пространстве интерьера искусство может существовать, являясь символическим олицетворением человеческой цивилизации, ностальгическим повествованием, романтической фантазией и документом реальности.

#### Список литературы

1. Инжиниринг. URL: <http://www.statemaster.com/encyclopedia> (дата обращения 30.04 2017)
2. Уваров В.Д. Венгерский текстиль Декоративное искусство СССР.1989. № 4.
3. Уваров В.Д. Зарождение и становление искусства таписсерии. Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 2: Искусствоведение. Филологические науки издательство: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (Санкт-Петербург) №1, 2016.
4. Н.Н. Цветкова. Искусство ручного ткачества. Изд-во «СПбКО», 2016. С 92.
5. Н.А. Уталишвили, Эксклюзивный гобелен. – М: ФСЕ-Пресс, 2011. С 30.
6. Уваров В.Д. Проблема эстетической организации предметно-пространственной среды интерьера «Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА» /Московская государственная художественно-промышленная академия имени С.Г. Строганова. – МГХПА, 2016. № 2. Часть 1.

УДК 745.05.04

### НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, МОДА И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ТРАДИЦИИ В ДИЗАЙНЕ ТЕКСТИЛЯ NEW TECHNOLOGIES, FASHION AND REGIONAL TRADITIONS IN DESIGN OF TEXTILE

Наталья Григорьевна Мизонова, Максим Иванович Крылов  
Natalya Grigorievna Mizonova, Maxim Ivanovich Krylov

*Ивановский государственный политехнический университет, Россия, Иваново  
Ivanovo State Polytechnic University, Russia, Ivanovo  
(e-mail: mizonov46@mail.ru)*

*Аннотация:* Технологические инновации в текстильной и химической промышленности и мода способствуют появлению новых трактовок в дизайне текстиля. Эта тенденция проявляется в разные исторические периоды. Влияние местных художественных традиций менее активно и возможно только при условии их государственной поддержки.

*Abstract:* Technological innovations in textile and chemical industry and fashion lead to appearance of new interpretations in textile design. This tendency can be found in different historical periods. Influence of local artistic traditions is less active and is possible only at their state support.

*Ключевые слова:* ткань, технология, мода, региональная традиция, текстильный дизайн, текстильный рисунок, стиль.

*Keywords:* fabric, technology, fashion, regional tradition, textile design, textile drawing, style.

Причины, от которых зависит стиль оформления текстиля, хорошо известны: политика и отражающие ее социально - экономические изменения, инновации в технологии и химической промышленности и мода. Эти факторы с переменным лидерством диктуют специалистам текстиля, в том числе дизайнерам, новые композиционные решения, сюжеты и их трактовки, изменяя стиль рисунков. В разные временные периоды эти факторы могут влиять на стили образование в большей или меньшей степени.

В истории развития текстильного рисунка существует множество примеров подтверждения этого тезиса. Один из самых хрестоматийных из них - глобальные изменения сюжетов в рисунках тканей после широкого знакомства европейцев с китайскими и индийскими тканями. До начала активной морской торговли европейских государств с этими странами, ткани Китая и Индии были элитарным товаром, широкая публика их практически не знала. С открытием морских путей и торговли, европейцы, в том числе владельцы текстильных мануфактур и специалисты, увидели на рисунках тканей китайских драконов, розы и индийские огурцы, и начали повторять именно их, поскольку общество требовало этих, ставших модными сюжетов. В декоративном искусстве возникло понятие «шинуазери», огурцы начали получать европейские названия, в частности «пейсли» по имени шотландского города, предприятия которого активно использовавшего этот орнамент. На смену жесткой стилизации растительных мотивов, бытовавшей на тканях европейского производства, пришли почти реалистические изображения цветов из Китая и Индии [1]. Произошла революция в области текстильного рисунка. Не просто появились новые сюжеты: кардинально изменился стиль изображения. С этого времени в европейском текстиле реалистическая трактовка цветов используется практически постоянно, и цветочный орнамент стал одним из самых стабильных и популярных.

Масштаб изменений в оформлении текстиля напрямую зависит от степени глобальности изменений в политике и экономике. В приведенном примере была открыта неизвестная, художественно завершенная система искусства и текстильного рисунка, поразившая и покорившая европейцев. В настоящее время *terra incognita* такого масштаба не существует. Мода многолика и мобильна, единой, принимаемой всеми идеи нет. Политика, которая была и остается одной из причин всех изменений, предлагает своеобразную подсказку художникам и производителям в виде движения в странах Европы от глобализации к самоопределению. Возможно, мир примет следование традициям как один из факторов стабильности.

Региональные традиции не столь существенная категория в оформлении тканей, как, например, мода. Эта категория носит скорее культурологический характер, и, как всякое культурное явление, больше ценится и интересует искусствоведов, краеведов и культурологов, чем специалистов, работающих с рынком.

Несмотря на постоянные напоминания обществу о важности сохранения культуры, о ее опосредованном, но непременном экономическом эффекте, традиции практически никогда не были приоритетом. Если мода диктует использование традиций как один из трендов, то это скорее обычная игра с темой, дающая ей ровно такой срок и место, какой дается любому другому модному тренду.

История оформления текстиля в XX - XXI веке показывает, что традиции начинают активно использовать тогда, когда они является не столько модным брендом, сколько политическим. Так было в СССР середине и конце 60-е годов. Тогда в средствах массовой информации уделялось огромное внимание народным ремеслам и традициям. Проходили многочисленные выставки народных промыслов, журнал «Декоративное искусство» провел дискуссию о дальнейшей судьбе народного искусства, о возможности замены тех или иных видов кустарного производства промышленным выполнением. Произведения народного искусства стали повсеместно входить в интерьер. «В массовом производстве тканей 50 процентов так или иначе созданы под влиянием богатого наследия русской художественной культуры» [2]. Впервые в 1970 году Государственная премия РСФСР им. И.Е. Репина была присуждена большой группе ивановских текстильных художников.

Обращение интересов общества к традиционным рисункам способствовало вниманию художников-модельеров к народному костюму. На международной выставке «Одежда-67» было представлено модели из набивных ситцев, «составивших наиболее ценную часть советской коллекции, значительно повлиявших на практику зарубежного моделирования» [2]. Таким образом, отчасти повторилась история вхождения в мировую моду русских мотивов,

после парижских сезонов Дягилева. Как всегда, Россия стала интересна миру за счет своей культуры и традиций.

Сегодня российский дизайн учится беспрекословно следовать за мировой модой. Но примеры успешного участия российских художников в мировой моде показывают, на чем можно строить свои тренды. В данном случае, культурные традиции объединяются с неформальным патриотизмом. Разумеется, национальные проекты в области моды всегда рискованны и кратковременны. Но при условии грамотного использования культурных традиций, риск выпуска нерыночных тканей заметно уменьшается. Даже если такие ткани не попадают в зону международных трендов, внутри своей страны у них есть достаточно широкий спрос. В частности, ткани с традиционным ивановским рисунком востребованы в домашнем рукоделии и пэчворке, театральном костюме, у любителей ретро. Сегодня производство «ивановского» рисунка освоили производители многих стран, в том числе США, и они успешно продаются в России, не смотря на их высокую стоимость.

Мода связывает многие аспекты общественной жизни и промышленного производства. Она реагирует на социально-политические изменения и приоритеты. Актуальные для общества темы приоритетно отражаются в моде. Их проявления находят различные формы выражения. В первую очередь – это сюжеты текстильных рисунков. На пример, тема войны используется в качестве сюжета в тканях всем времен и народов. В зависимости от размаха и интенсивности военных действий, эти рисунки или выходят в лидеры, или почти исчезают. Военная атрибутика использовалась в тканях для интерьера периода Ампира в первых десятилетиях XIX века. На сегодняшний день в моде сложился и постоянно присутствует стиль милитари. Знак нашего времени - «камуфляж» постоянно повторяются в современном текстильном дизайне [3]. Российская уличная одежда убедительно подтверждает этот факт.

Российский текстиль имеет в своей истории множество примеров, когда политика и важнейшие события внутри страны пользовались повышенным вниманием художников-текстильщиков. Самые заметные примеры - агитационный текстиль СССР 20—х – начала 30-х годов, ткани с изображениями олимпийской символики в 70-е – 80-е годы XX века [4].

Традиционные рисунки постоянно меняются не только под влиянием политики и моды. Их трактовки зависят от новых технологий в области машиностроения и химической промышленности. Если политика через моду влияет на сюжеты, то химия и технология больше влияет на возможности реализации тех или иных идей в области техники трактовок мотивов.

Политика, возникшая на рынке лёгкой промышленности России после распада СССР, вызвала смену ассортимента выпускаемой продукции текстильных производств. Переход к выпуску тканей широкого ассортимента, новые технические возможности, сказались на стилистике текстильного дизайна. Во второй половине XX века на ивановских фабриках в качестве бельёвого рисунка преобладал мелкий цветочный рисунок. Экономика страны требовала выпускать как можно больше тканей, в том числе за счет упрощенных технологий. Этим объясняется преобладание белоземельных вариантов для платочных и бельёвых тканей и постоянное уменьшение их плотности. В то же время, планы вхождения в международный рынок требовали наладить производство широкоформатных тканей с более высоким качеством красителей. Несколько десятилетий назад дизайнеры и не имели возможности использовать раппорт рисунка любой ширины, и любое количество цветов. Сегодня этой проблемы не существует, но для плательных тканей это уже практически не важно, поскольку в связи с переделом рынка начался процесс смены ассортимента в виде перехода от плательных тканей к бельёвым. Произошла ассортиментная революция в одном из крупнейших секторов российского текстиля [4,5]. Изменились размер раппорта и сюжетов, качество и манера выполнения рисунка.

Один из множества примеров влияния технологии на характер текстильного рисунка – сложности печати рисунков с открытыми цветными пространствами. Художники под влиянием технологов выполняли рисунки с мелкими элементами, равномерно распределенными



по всему полотну, которые маскировали и предотвращали возможный брак. Сегодня, используя в печати технологию сетчатых шаблонов, воспроизвести мелкие детали можно, но это создаёт дополнительные проблемы: растраф, низкая скорость печати, которые делают нерентабельным производство подобных изделий.

Таким образом, политические изменения, казалось бы, далекие от проблем стиля в текстильном рисунке, вызвали к использованию новые технологии, что оказало прямое влияние на стилистику производимых рисунков и ассортимент ивановского текстиля. Мода, казалось, была здесь почти не при чем. Но в результате, на сегодняшний день региональные традиции подчинены международной моде.

#### Выводы

1. Главными причинами изменений стиля текстильных рисунков являются политика (экономика), развитие текстильных технологий и мода.
2. Революционные изменения в стилистике текстильного дизайна связаны с глобальными изменениями в социально-экономическом развитии общества.
3. Региональные традиции периодически включаются в механизм моды при наличии государственной инициативы и поддержки.
4. Политика и мода в большей степени влияют на сюжеты тканей, технология - на специфику и возможности трактовки художественных решений рисунков
5. Инновации в машиностроении и технологии всегда способствуют увеличению производительности производства, но не всегда позволяют сохранять художественные традиции и культуру текстильного рисунка.

#### Список литературы

1. Соболев Н.Н. Очерки по истории украшения тканей. М-Л; 1934.
2. Соловьев В.Л., Болдырева М.Д. Ивановские ситцы. – М.: Легпромбытиздат, 1987. 224 с.
3. Yoshimoto, K. Textile Design in Japan: Traditional Arabesque. Tokyo: Graphic-sha Publishing Co. Ltd., 1998.
3. Meller, S. Textile design: 200 years of European and American patterns for printed fabrics. Library of Congress Cataloging. 1991.
4. Мизонова Н.Г., Крылов М.И. Эволюция дизайна и ассортимента российских хлопчатобумажных тканей (на примере ассортимента ХБК «Шуйские ситцы») //Вестник МГХПА «Декоративное искусство и предметно-пространственная среда». 2016. №3. С.401-410.
5. Мизонова Н.Г. Особенности народного текстиля и костюма на территории Ивановской области // Известия. ВУЗов. Технология текстильной промышленности. 2016. № 1. С.119-123.

УДК 004.93

### УПРОЩЕНИЕ ПОЛИГОНАЛЬНЫХ 3D-МОДЕЛЕЙ SIMPLIFICATION OF POLYGONAL 3D-MODELS

**Георгий Иванович Борзунов, Андрей Валентинович Фирсов**  
**Georgii Ivanovich Borzunov, AndreyValentivich Firsov**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: borzunov\_g@mail.ru, firsov\_a\_v@mail.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрены особенности полигонального 3D-моделирования в разных предметных областях, включая методы упрощения полигональных моделей. Показано, что

известные эффективные алгоритмы упрощения полигональных моделей имеют специальную направленность. Отмечено отсутствие таких алгоритмов, учитывающих особенности текстильного дизайна.

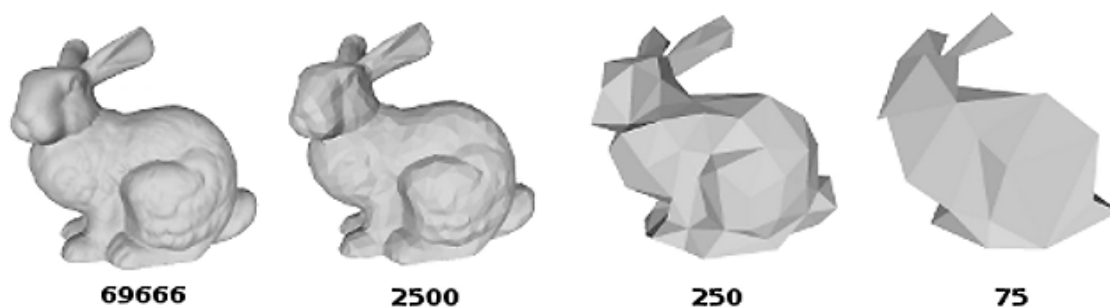
*Abstract:* Describes the features polygonal 3D modeling in different subject areas, including methods for simplifying polygonal models. It is shown that the known efficient algorithms for simplifying polygonal models have a special focus. The lack of such algorithms, taking into account the peculiarities of textile design.

*Ключевые слова:* 3D-сканирование, 3D-моделирование, упрощение полигональных моделей.

*Keywords:* 3D scanning, 3D modeling, simplification of polygonal models.

В настоящее время лазерное сканирование 3D-сканирование в сочетании с 3D-моделированием являются весьма популярными и востребованными компьютерными технологиями [1, 2]. Наиболее широко применяются эти технологии в следующих областях: компьютерная графика, робототехника, техническое проектирование и промышленный дизайн, архитектура, медицинские исследования, археология, мультимедиа и web-дизайн, автоматизированный контроль качества, геодезия, реставрация [3-10]. Постоянное совершенствование технологий 3D-сканирования обеспечило возможность получения максимально возможной точности 3D-копий материальных объектов при минимальных трудозатратах [2]. При этом нередко полученные в результате сканирования 3D-модели могут содержать несколько миллионов полигонов. Чем большее количество полигонов используется для моделирования поверхности объекта, тем детальнее будет представлена поверхность этого объекта. Это обеспечивает точность воспроизведения геометрии объекта, высокую реалистичность синтезируемого изображения.

Объектом исследования в данной работе являются полигональные 3D-модели. В работе [3] для наглядного представления зависимости реалистичности синтезируемого изображения от числа полигонов приводятся варианты визуализации объекта при изменении числа полигонов от 69666 до 75 (см. рис.1).



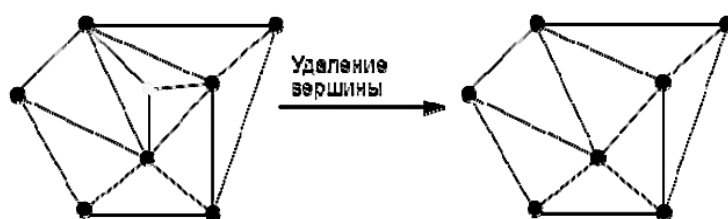
**Рис. 1. Зависимость реалистичности синтезируемого объекта от числа полигонов**

С другой стороны, большое количество полигонов затрудняет редактирование полигональной модели, растеризацию и рендеринг масштабных сцен, а также препятствует подготовке модели к 3D – печати, использованию её в проектах компьютерных игр или анимации. Для преодоления указанных трудностей можно упростить модель за счет уменьшения количества полигонов. Упрощение сложных полигональных моделей является важным направлением исследований в компьютерной графике. Ниже рассматриваются основные методы упрощения полигональных моделей, основанные на следующих базовых преобразованиях полигональных моделей [9]: кластеризация вершин; удаление вершин; стягивание ребра. При кластеризации для упрощения топологии на модель накладывается равномерная сетка точек. Затем каждая точка из вершин объекта переносится в ближайшую точку заданной трехмерной сетки точек, после чего выполняется операция стягивания. Те полигоны, у которых после выполнения операции стягивания оказывается менее трех вершин, отбрасываются [11]. Этот

метод быстр в силу своей линейности: временная сложность алгоритма оценивается как  $O(n)$  для  $n$  вершин. Данный алгоритм легко реализуется программными средствами. При кластеризации обеспечивается достаточно высокая точность воспроизведения полигональной модели при условии, что размеры сетки сравнимы с размерами полигонов. Как показано на рис. 2 [3] в результате удаления одной из вершин полигональной модели вместе с удаляемой вершиной удаляются грани, в которые входит эта вершина. При этом может образоваться отверстие. Это отверстие заполняется в результате выполнения нескольких шагов [12, 13]:

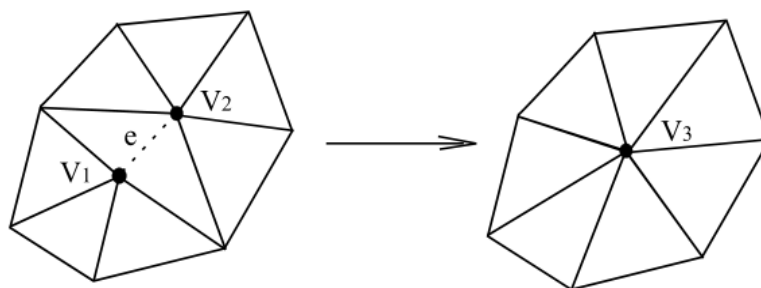
1. В образовавшееся отверстие вписывается треугольник, что может снова создать три или меньше отверстия, которые также требуют заполнения.

2. Если остались незаполненные отверстия, то вернуться к пункту 1; иначе стоп, операция завершена.



**Рис. 2. Пример удаления вершины из полигональной модели [3]**

Операция стягивание ребра приводит к совмещению двух вершин, образующих ребро, инцидентных этому ребру, и замещению единой вершиной. Координаты образовавшейся вершины могут быть найдены как среднее арифметическое координат инцидентных ребру над которым выполнялась операция стягивания [16 - 18]. На рис.3 приводится пример стягивания ребра  $e$ , вершинам  $V_1, V_2$  [15]. В результате выполнения этой операции  $V_1, V_2$  сливаются в одну вершину  $V_3$ .



**Рис.3. Пример стягивания ребра полигональной модели [15]**

Из приведённого выше анализа методов упрощения полигональных моделей следует, что алгоритмические основы решения данной проблемы были заложены в последнем десятилетии прошлого века. К настоящему времени на этих основах были развиты усовершенствованные алгоритмы, которые позволили решить многочисленный ряд актуальных задач, примеры которых отражены в публикациях [4 – 10, 14, 15].

Так в работе [4] предложен алгоритм, который позволяет уменьшать количество полигонов, образующих поверхность при увеличении расстояния между наблюдателем и объектом. Применение этого алгоритма позволяет значительно сократить количество вычислений. Однако отмечается, что этот алгоритм применим только в случае, если размеры объекта значительно меньше размеров синтезируемого пространства.

В монографии [10] описывается процесс создания тиражируемой системы синтеза визуальной обстановки, обеспечивающей построение тренажеров для различных типов транспортных средств. Для создания указанной системы потребовалась разработка метода выбора уровня детальности, позволяющего установить точные количественные соотношения между числом удаляемых вершин полигональных объектов и условиями визуализации. Этот метод

обеспечил повышение скорости синтеза виртуальных сцен, сохраняя при этом качество изображений на прежнем уровне. Кроме того, был разработан метод отсечения затеняемых областей, который обеспечил возможность исключения из обработки участков местности, перекрываемые объектами сцены, что также увеличило скорость обновления изображений. Таким образом, создание системы синтеза визуальной обстановки потребовало разработки специальных методов 3D-моделирования.

В статье [19] отмечается, что лазерное сканирование в настоящее время может успешно применяться для решения задач создания трехмерных информационных моделей геоинформационных систем. Однако, к настоящему времени нет универсальных и эффективных алгоритмов, обеспечивающих решение указанных задач без переработки и усовершенствования. Поэтому в указанной статье предлагаются алгоритмы, позволяющие повысить скорость создания информационных моделей, а также снизить системные требования к используемому оборудованию.

В работе [20] предлагается использовать метод геометрического упрощения 3D полигональных моделей объектов с целью сокращения объема данных, что приводит к повышению скорости процессов передачи и визуализации. Предлагаемый метод упрощения трехмерных полигональных объектов использует операции свертывания ребер. Дополнительно выполняется проверка, направленная на устранение эффекта вырожденной полигональной сетки. Для оценки качества упрощения полигональной сети используется размерность Хаусдорфа. Метод основывается на алгоритме, имеющем следующие преимущества: 1) по сравнению с известными алгоритмами упрощения при его работе лучшим сохраняются визуально важные особенности полигональной модели; 2) позволяет эффективно упрощать большие полигональные модели, не требуя больших объемов памяти, так как используемый способ накопления ошибки не требует сохранения истории геометрических изменений; 3) имеет лучшие вычислительные характеристики по сравнению с основанными на свертывании ребер алгоритмами; 4) автоматически предотвращает появление искажений типа сверток.

Интернет-ресурс [21] содержит рекомендации моделлерам в отношении полигонального моделирования в ручную складок, без использования многочисленных систем симуляции тканей, таких как *simcloth*, модуль ткани в *reactor* и т.д. Указывается, что эти системы дают довольно быстрый красивый и реалистичный результат, но, во-первых, существуют многочисленные сложные типы складок и поверхностей когда специальный модуль использовать неудобно, а зачастую и почти невозможно (например, складки на сложной детализированной одежде персонажа). Во-вторых, модуль может дать хоть и реалистичный результат, но не тот, что нужен моделлеру, т.к. у него нет полного контроля поверхности при использовании того же *reactor*. В-третьих, такие модули зачастую не справляются с большим количеством полигонов. Наконец, топология объектов построенных таким способом нерациональна, и сетка содержит значительно больше полигонов, чем при ручном моделировании. Из приведенных выше рекомендаций следует, что в настоящее время отсутствует эффективный метод полигонального моделирования складок, учитывающий всю специфику данной предметной области.

В заключение статьи следует отметить, что рассмотренные выше методы и алгоритмы упрощения полигональных моделей ориентированы на решение задач в определенной предметной области, т.е. имеют специальную направленность. Как показывает практика применения полигональных моделей, в текстильном дизайне имеется достаточно много особенностей специфичных для этой предметной области. Примером такой специфики является полигональное моделирование складок, которое для получения значимых результатов моделлерам следует выполнять в автоматизированном режиме, без использования системы симуляции тканей [21]. Поэтому разработка методов полигонального 3D моделирования при решении задач текстильного дизайна является актуальной задачей.

#### Список литературы

1. Борисенко Б., Ярошенко С. 3D-сканирование в интересах 3D-моделирования [Электрон-

ный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.comprice.ru/articles/detail.php?ID=40134/> (дата обращения: 03.05.2017).

2. Новиков А.Н., Фирсов А.В., Борзунов Г.И. и др. Современные технологии 3D-сканирования: учебное пособие. – М.: МГУДТ, 2016. – Электронное издание, № государственной регистрации 0321602499.

3. Гонахчян В. И. Обзор методов упрощения полигональных моделей на графическом процессоре // Труды Института системного программирования РАН. 2014. Т. 26. № 2. С. 159.

4. Ившин К.С., Башарова А.Ф. Принципы современного трехмерного моделирования в промышленном дизайне // Архитектон: известия вузов. №39. Сентябрь 2012. [http://archvuz.ru/2012\\_3/11](http://archvuz.ru/2012_3/11).

5. Цапко И.В., Цапко С.Г. Алгоритмы и методы обработки информации в задачах трехмерного сканирования объектов // Известия Томского политехнического университета. 2010. Т. 317. № 5. С. 134-140.

6. Самусев С.В., Товмасын М.А., Хлыбов О.С., Дроздов Л.В. Применение фотограмметрии и лазерного 3D-сканирования для измерения профиля инструмента кромкогибочного прессы линии ТЭСА 1420 ОАО «Выксунский металлургический завод» // Производство проката. 2014. № 2. С. 40-42.

7. Мельникова О.Г., Олейников П.П. Информационное моделирование зданий: опыт реконструкции памятников культурного наследия // Социология города. 2013. № 4. С. 72-80.

8. Гуделайтис А.К., Жукова Л.Т. Изготовление ювелирных изделий методом трехмерного моделирования с использованием современных высокотехнологичных процессов обработки материалов // Дизайн. Материалы. Технология. 2013. Т. 2. № 27. С. 66-72.

9. Мотуз В.О., Сарычев Д.С. Применение лазерного сканирования и 3D-моделей в жизненном цикле автомобильных дорог. // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2014. № 1 (2). С. 12-15.

10. Захаров А.А., Тужилкин А.Ю. Алгоритмы синтеза визуальной пространственно-временной информации для тренажеров транспортных средств. Монография. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2014. – 128 с.

11. Rossignac J., Borrel P. Multi-Resolution 3D Approximations for Rendering Complex Scenes // Modeling in Computer Graphics.: Springer-Verlag, 1993, P. 455.

12. Turk G. Re-Tiling Polygonal Surfaces // Proceedings of SIGGRAPH 92. 1992. 26(2). p. 55.

13. Weghorst H., Hooper G., Greenberg D. Improved computational methods for ray tracing // ACM Transactions on Graphics. 1984. P. 52.

14. Akenine-Miller T. Haines E. Real-Time Rendering / A.K. Peters Ltd., 2002. p.880

15. Садыков С.С., Захаров А.А. Выбор уровня детализации при непрерывном упрощении поверхностей полигональных объектов // Вычислительные методы и программирование. 2003. Т. 4. С. 82.

16. Hoppe H., Deroose T., Duchamp T., McDonald J., Stuetzle W. Mesh Optimization // Proceedings of SIGGRAPH 93. In Computer Graphics Proceedings, Annual Conference Series. 1993, P. 19.

17. Gueziec A. Surface Simplification Inside a Tolerance Volume // Second Annual International Symposium on Medical Robotics and Computer Aided Surgery. 1995. P.132.

18. Garland M., Heckbert P. S. Surface Simplification using Quadric Error Metrics // Proceedings of SIGGRAPH 97. 1997. P.209.

19. Ноздрин В.Н., Зыков И.Ю. Применение лазерного сканирования при построении 3D-моделей // Высокие технологии в современной науке и технике. Сборник научных трудов в 2-х томах. Томск: Изд-во «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». 2013. С. 343.

20. Тозик В.Т., Меженин А.В. Метод геометрического упрощения 3D полигональных объектов // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики. 2010. - № 3(67). С. 81.

21. Особенности полигонального моделирования складок // 2017. [http://rodog.3dn.ru/publ/3d\\_grafika/3ds\\_max/osobennosti\\_poligonalnogo\\_modelirovaniya\\_skladok/4-1-0-40](http://rodog.3dn.ru/publ/3d_grafika/3ds_max/osobennosti_poligonalnogo_modelirovaniya_skladok/4-1-0-40).

УДК 687.658

**РАЗВИТИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ИМИДЖДИЗАЙНА  
НА БАЗЕ СОВРЕМЕННОГО ИНЖИНИРИНГА  
THE DEVELOPMENT OF THE THEORETICAL FOUNDATIONS  
OF IMAGE DESIGN BASED ON MODERN ENGINEERING**

**Надежда Алексеевна Коробцева  
Nadezhda Alekseevna Korobtseva**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: rrr-home@yandex.ru)*

*Аннотация:* рассмотрены теоретические основы инновационного направления имидж-дизайна на базе инжиниринга и их применение к решению задач дизайна костюма (одежды, прически) в рамках разработки индивидуального стиля, для людей старшей возрастной группы, людей с ограниченными физическими возможностями (ОФВ), с особенностями фигуры и полных.

*Abstract:* the article considers theoretical bases of the innovative areas of imedicine on the basis of engineering and their application to solving problems of costume design (clothes, hairstyles) in the framework of the development of individual style, for people in the older age group, people with disabilities (OFV), with special shapes and full.

*Ключевые слова:* проектирование одежды, имидждизайн и имиджклоузинг, инклюзивный имидждизайн.

*Keywords:* design of clothing, imagedesign and imageclothing, inclusive imagedesign.

Развитие индустрии моды сегодня, как никогда, нуждается в инновационных инжиниринговых проектах. Инновационным является и развиваемое нами направление имидж-дизайна. Имидждизайн дополняет отраслевую систему оценки качества квалиметрией впечатления от одежды у потребителей.

*Имидждизайн* – это разновидность проектирования одежды, возникшая на стыке имиджелогии и дизайна и соединившая в себе их теоретические базы. Возникший эффект синергии позволил поднять решение инжиниринговых задач разработки одежды на качественно новый уровень. Рассмотрим основные направления имидждизайна.

Методологическими принципами имидждизайна являются: принцип системности; развития; упорядоченности; взаимосвязанности со смежными дисциплинами; стандартизации и унификации; согласованности с общими тенденциями в управлении качеством продукции [1].

Сформированы направления имидждизайна. Определено понятие «имидждизайн» как проектирование одежды на основе имиджелогического изучения одежды и учета импрессивных составляющих впечатления от нее. Центральная проблема имидждизайна – это введение новых знаний на стадиях проектирования, учет составляющих впечатления. Особую значимость имеют исследования зрительного восприятия моделей, коллекций, отдельных изделий и элементов одежды.

Один из них – персонифицированный имидждизайн. Для его развития проведена концептуальная разработка и экспериментальное внедрение проектных блоков «эстетическая имиджелогия», «имидждизайн к дизайну». Имидждизайн тесно связан с имиджклоузингом (задача имиджклоузинга – одеть человека с учётом создаваемого при этом впечатления, соз-

дать имидж). В настоящее время именно имиджклоузинг становится все более актуальным инструментом при проектировании и изготовлении единичных моделей или комплекта изделий для индивидуального потребителя, при формировании его стиля.

В случае разработки моделей одежды индивидуально на человека, имидждизайн позволяет: учесть особенности индивидуального восприятия личности; рассчитать одежду на индивидуальные особенности психофизического уровня восприятия; учесть индивидуальные формы фигуры и ее восприятие окружающими; индивидуальное отношение к одежде; манеру одеваться; учесть основные характеристики личности; исследовать и обеспечить индивидуальную психологическую комфортность изделий; учесть ведущие потребности индивида; его настроение, самочувствие.

Ветвью персонифицированного имидждизайна является инклюзивный имидждизайн. Инклюзивная мода – это мода, включающая дизайн одежды для людей с ограниченными физическими возможностями, различными особенностями габитуса и разными потребностями. В настоящее время в РГУ им. А.Н. Косыгина сформирована магистерская программа по направлению 54.04.01 Дизайн «Инновационные основы инклюзивной моды», которая позволяет внедрить в учебный процесс разработки новых фундаментальных научных основ моды и дизайна одежды для людей с ограниченными возможностями.

В свою очередь инклюзивный имидждизайн костюма разделяется на ветви: имидждизайн костюма для людей старшей возрастной группы; имидждизайн костюма для людей с ограниченными физическими возможностями; имидждизайн одежды для людей с особенностями фигуры и имидждизайн одежды для полных.

#### ***Мода и имидждизайн костюма для людей пожилого возраста.***

В настоящее время разработан подход к проектированию одежды для пожилых людей с инжиниринговых позиций имидждизайна [2].

Цель работы – выявление особенностей дизайна одежды для пожилых женщин на основе импрессивного подхода. Для реализации поставленной цели в работе нашего аспиранта Ваниевой О.В. успешно были решены следующие задачи: «изучено современное состояние и выявлены тенденции развития вопросов дизайна одежды для пожилых женщин; проведен анализ вопросов проектирования и формирования сезонных промышленных коллекций одежды для пожилых женщин; обоснован импрессивный подход; обоснована необходимость разработки стилистических особенностей дизайна одежды для пожилых женщин: исследован эстетический идеал женщины в современном обществе; изучены вопросы формирования индивидуального стиля; разработано информационное обеспечение процесса проектирования сезонных промышленных коллекций; проведено исследование удовлетворенности пожилых женщин ассортиментом одежды и их представлений об идеальном гардеробе; проведена адаптация структуры промышленной коллекции и модных тенденций к потребностям пожилого потребителя; разработана математическая модель проектирования промышленной коллекции для пожилого потребителя; исследована психологическая комфортность (далее ПК) одежды из трикотажа и из тканей для пожилого потребителя; определены значимые характеристики ПК для разработки дизайна; исследованы и разработаны стилистические особенности дизайна одежды для пожилых женщин; предложены стилевые типажи для проектирования одежды для пожилых женщин; исследованы цветовые типажи пожилых женщин; разработана программа по гармонизации цветового решения костюма; проведено исследование принтов в дизайне одежды для пожилых женщин; разработано четыре сезонных коллекций на основе выполненных исследований» [2].

Научная новизна работы заключена в отделении специфичных задач проектирования с учетом пожилого потребителя; в предложении методики определения структуры гардероба для пожилых женщин с учетом импрессивной составляющей; в обосновании направления имидждизайна одежды для пожилых женщин и исследовании важного показателя психологической комфортности одежды и трикотажных изделий у пожилых женщин. Важной со-

ставляющей при разработке тематики особого дизайна становится измерение психологической комфортности швейного изделия для потребителя (проведены исследования направления имидждизайна и психологической комфортности ассортимента для пожилых женщин). На сегодняшний день разработан подход, определены методика, определена зона применения оценки психологической комфортности швейного изделия как психологического показателя качества продукции [3]. Опытные образцы изделий из коллекции для пожилых женщин изготовлены на предприятии ООО Ангелики Фэшн Рус г. Новосибирска и востребованы потребителем.

Выполненные исследования позволили предложить стилевые типажи и определить подход к разработке индивидуального стиля возрастной женщины. Для решения задач формирования индивидуального стиля пожилой женщины предложен алгоритм и программа подбора гармоничных цветовых сочетаний изделий коллекции. Доказано, что современный инжиниринг позволяет успешно решать задачи построения индивидуального стиля потребителя. Результаты исследований положены в основы дисциплины «Особая мода» магистерской программы «Имиджелогия, имидждизайн, имиджмейкерство» (руководитель магистерской программы Коробцева Н.А.) по направлению 54.04.01 Дизайн.

***Мода и имидждизайн костюма для людей с ограниченными физическими возможностями.***

В рамках развития направления «Особая мода», разработана и углублена концепция имидждизайна костюма для людей с ограниченными физическими возможностями (далее ОФВ). В инжиниринг проектного поля в данной области введено понятие «имидж» и формирования имиджа с помощью костюма. Теоретические разработки основаны на авторском подходе и исследованиях костюма, как невербального средства общения.

Концептуальный подход к особой моде базируется на платформе имидждизайна и это оказывается безусловно важным. Одежда влияет на наши чувства, и это влияние также требует исследования и учёта при её создании для людей с ОФВ. Через свои составляющие, и, прежде всего цвет, форму и материалы (фактуру, переплетение, свойства отделки и т.д.) она влияет на нас на психофизическом уровне восприятия, вызывая ощущения различных модальностей<sup>2</sup>. Насколько комфортны вызываемые одеждой ощущения человека? Массовое производство одежды (масштаб производства не имеет значения) часто не может обеспечить нашему «особому потребителю» полного комфорта и повседневного удобства, не обеспечивает специфические потребности людей с ОФВ. Подход же к проектированию такой одежды с позиций имидждизайна даёт свои положительные результаты, сказывается на расширении возможностей социальной реабилитации, отражается на самочувствии людей, в жизни которых и без того немало неприятностей и препятствий к нормальному существованию.

Что обеспечивает данному подходу преимущества перед другими, уже закрепившимися подходами проектирования? Во-первых, в имидждизайне именно потребитель определяет перечень требований к будущим изделиям, без ограничений и задания списка со стороны экспертов-проектировщиков, как это принято в отрасли. При разработке вопросов особой моды необходим учёт действующих закономерностей восприятия и формируемого впечатления от индивида. Проводя исследования в области имидждизайна для людей с ОФВ мы определили, что для группы потребителей-колясочников первостепенное значение имеет форма одежды, именно к ней в первую очередь был сформулирован ряд специфических требований. Что касается цвета и используемых материалов, то их выбор должен подчиняться требованиям психологического комфорта, исходя из необходимости корректировать психологическое состояние колясочника. Изделия обязательно должны обладать высокими эстетическими показателями и характеристиками.

При проектировании одежды для людей с ОФВ требуется учёт научных данных о ко-

<sup>2</sup> Модальность - одно из основных свойств ощущений, их качественная характеристика



личественном измерении составляющих впечатления. Важно разрешить противоречие между влиянием восприятия на выбор одежды и отсутствием научных данных по этому вопросу.

Обобщая тему особого дизайна и особой моды можно сказать, что развитие этой тематики требует инновационных подходов, которые, объединяясь с современным уровнем автоматизации процесса проектирования, обеспечат необходимый интеллектуальный уровень разработок.

Таким образом, область особого дизайна одежды для людей с ОФВ масштабна и актуальна в современных условиях России. Разработка этой области требует планомерности и выполнения определенных этапов. С позиций проектирования одежды – это особая и интересная область, нерешенное поле деятельности. Только развитие особого дизайна может привести к созданию психологически комфортных и удобных моделей для нашего потребителя. Наше мнение – **создание развитого направления инклюзивного имидждизайна должно занять достойное место в российской фэшн-индустрии**, тем более, что статистические данные говорят о том, что численность людей с инвалидностью, увы, не снижается

*Персонализированный имидждизайн костюма и проектирование индивидуального стиля (направления: костюм, прическа, головной убор).*

#### ***Сравнительно недавно появилось направление имидждизайна прически.***

Для решения задач формирования индивидуального стиля прически, как составляющей системы {Костюм} и более частной задачи формообразования прически в системе {Внешность} была предложена методика определения типажа головы и лица индивида «3D-типаж» (совместно с магистрантом Е.Горбачевой), позволяющая построить голову человека в 3-Д пространстве, разработанная нами на инжиниринговой базе.

Разработка «3D-типажа» индивида позволила идентифицировать реальный контур поверхности головы с шеей, учитывая все индивидуальные особенности его внешности. Индивидуальные особенности внешности были считаны с минимальной погрешностью в пропорциях с помощью применения современного 3D-сканирования David scanner SLS-2.

Развитие научного подхода и совершенствование процесса моделирования прически, составление алгоритма формирования художественного образа в прическе, составление классификации форм причесок, а также исследование модных тенденций в парикмахерской индустрии позволяет решить проблему гармонизации формы прически, как важного компонента внешности индивида, на основе индивидуального моделирования по основным формообразующим параметрам, с учетом имиджформирующей информации.

Процесс формообразования прически на основе гармоничного функционирования систем {Прическа} и {Внешность} индивида является ключевым в работе. Предметом исследования является форма прически и составляющие внешности человека, обеспечивающие формирование его индивидуального стиля с учетом имиджформирующей информации для создания гармоничного образа.

Отвечая стандартам модной индустрии, индивид стремится передать свою привлекательность, которая может быть подчеркнута созданием гармоничного художественного образа в прическе и призвана отражать необходимый имидж ее обладателя, помогая достижению нужного эффекта в коммуникационном процессе с обществом.

Результаты исследования вопросов формообразования женской прически могут быть использованы для решения практических задач дизайна прически при подготовке специалистов направлений «Парикмахер», «Имиджмейкер», «Стилист», «Дизайн костюма», а также для проведения последующих исследований в области формообразования прически. Материалы исследований могут быть использованы при формировании индивидуального имиджа, в сфере индустрии красоты в современных условиях российской экономической действительности.

Таким образом, именно инжиниринговая платформа «позволяет расширить терминологическую, теоретическую и методологическую базу проектной деятельности в дизайне кос-

тьюма» [4. С.9], эффективно развивает имидждизайн костюма. Она позволяет развивать теоретические и методологические основы имидждизайна, разрабатывать инженеринговые решения, методы и методики в его направлениях.

#### Список литературы

1. Коробцева Н.А. Основы имидждизайна костюма: Монография. - М.: РИО МГУДТ, 2015. 71 с.
2. Коробцева Н.А., Ваниева О.В. Разработка импрессивной оценки психологической комфортности одежды из трикотажа для пожилых женщин Бюллетень науки и практики. 2016. №3. С. 36–45 [Электронный ресурс]. URL: [http://media.wix.com/ugd/208d22\\_7a096f1f8494412bbbd0568940d988b4.pdf](http://media.wix.com/ugd/208d22_7a096f1f8494412bbbd0568940d988b4.pdf)
3. Ваниева О.В. Дизайн одежды для женщин пожилого возраста: Дис. ... на соиск. канд. техн. наук. - М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2017.
4. Петушкова Г.И. Концепции инженеринга в дизайне костюма // Дизайн и технологии. – 2015. №45(87). С. 6-9.

УДК 72.012

### ИНЖИНИРИНГОВЫЕ СТРУКТУРНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИЗАЙНА СРЕДОВЫХ ОБЪЕКТОВ STRUCTURAL AND METHODOLOGICAL ENGINEERING PRINCIPLES OF ENVIRONMENTAL OBJECT DESIGN

**Ирина Борисовна Волкодаева**  
**Irina Borisovna Volkodaeva**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: vi49@bk.ru)*

*Аннотация:* В статье представлена разработка структурно-методологических основ формирования инженеринга в дизайне средовых объектов, где основными направлениями разработки методологических основ являются определение и систематизация методов дизайн-проектирования, художественно-эстетическое проектирование и критерии оценки качественных характеристик дизайна.

*Abstract:* The present article deals with the creation of structural and methodological principles of engineering development in environmental object design, where the main directions of the creation of methodological principles are represented by the definition and systematization of design methods, artistic and aesthetic design and the criteria for the assessment of qualitative characteristics of design.

*Ключевые слова:* дизайн-проектирование, инженеринг, средовые объекты.

*Keywords:* design, engineering, environmental objects.

Инженеринг в области средовых объектов, в основе которого является комплексная разработка дизайн-проекта и подготовка средового объекта к реализации проекта. Инженеринговые технологии включают в себя три основных этапа: предпроектные исследования средового объекта, проектные – разработка и оформление документации дизайн-проекта и послепроектные - авторский надзор в осуществлении проекта.

В настоящее время информационная база в области развития инженеринговых систем в дизайне среды не разработана, т.к. нет общей систематизации объектов среды по научно

обоснованным параметрам. Данная проблема активно обсуждается в широких профессиональных кругах и решением проблемы может стать комплексное исследование средовых объектов. Комплексное исследование основывается на систематизации средовых объектов по различным факторам: структуре, социальной значимости, информативности, композиционной яркости, качестве впечатлений, формообразованию и другим параметрам. Поэтому, подходя к проблеме инжиниринга в области средовых объектов была сформулирована цель первого этапа исследований: выявить закономерности развития процесса дизайна и инжиниринга средовых объектов с учетом художественных и социально-культурных факторов. Главной задачей становится проведения научно-исследовательской работы в области истории дизайна средовых объектов. Необходимость в определении и систематизации информации культурных, эстетических, социологических и других факторов на проектную культуру в решении дизайна предметно-пространственной среды.

Особенностью организации работы дизайнера над средовыми объектами является этапная модульная система проектирования. В процессе проектирования дизайнеры сталкиваются с решением задач вариативности художественных, технических и потребительских свойств. Разрабатываемая методика заключается в создании базовой модели (макета), которая не является объектом среды, но на которой изменяются входящие запросы по Техническому условию на проектирование средового объекта и разрабатываются варианты объектов различного назначения. Метод макетного проектирования способен дать дизайнеру необходимую вариативность дизайн-решений и существенно сокращает сроки дизайн-проектирования. Сегодня при традиционном методе дизайн-проектирования создаются графические визуализации, которые фрагментальны и не всегда дают всестороннее представление заказчику о проектируемом средовом объекте. Кроме этого графические визуализации отдельных фрагментов создаются по несколько раз до полного удовлетворения заказчиком. Современные технологии позволяют создавать на 3Д принтерах макетные визуализации в отличии от графических.

На основании метода макетирования средовых объектов необходимо на разных этапах дизайн-проектирования рационально прототипировать рукотворные и автоматизированные методы макетирования для повышения проектной эффективности и качества дизайна [1]. При разработке концепции нового проекта используются рукотворные методы для поиска формообразования, цвета и художественного стиля средового объекта. Автоматизированные методы реализуются программами Автокад, Архикад, 3Д-макс для оперативного высококачественного изготовления проектной документации и макетов. Проектное дизайн-моделирование отдельных функциональных систем средовых объектов с использование RP-технологий и является рациональным в рамках дизайн-проектирования для уменьшения временно-материальных затрат и увеличения качества дизайна объектов. На основе изложенного сформулированы инжиниринговые задачи первого «Предпроектного» этапа дизайна средовых объектов, на котором дизайнер осмысливает поставленную задачу дизайна и технически оформляет плод своих творческих осмыслений поставленную задачу дизайна для следующего этапа обсуждения проекта с заказчиком. Процесс осмысления дизайнером часто называют «мозговой штурм» и качество дизайн-продукта будет складываться от следующих составляющих параметров:

– *личное качество дизайнера* - загрузка знаний в процессе обучения дизайнера, личные способности и опыт, степень освоения базовых и современных креативных решений и т.д. Этот параметр определяется качеством образовательной системы, которая сформировала дизайнера.

– *корректная формулировка постановки задачи* - загрузка задачи задания на дизайн-проект от заказчика. В данном параметре закладываются вопросы социально-психологической, контактно-коммуникативных систем дизайнер – заказчик.

– *способность к творчеству* - создание в мозгу дизайнера нового дизайн-проекта. Личные творческие и креативные возможности дизайнера, которые основываются на процессах нейродизайна [2,3].

– *качественная презентация осмысленного* – создание дизайнером в материальной форме созданным осмыслением нового дизайн-проекта. Этот параметр определяется способностью, опытом и техническими возможностями дизайнера в качественной форме подать наработанный материал в виде ручных клаузур, 3Д визуализаций, макетов и т.д.

На «Проектном» этапе в задачи инжиниринга средовых объектов входят: разработка технических требований и технических заданий, отработка планировочных решений и предметно-пространственное наполнение, оформление комплекта документации. Использование современных методик компьютерного проектирования на данном этапе, программных систем Баз технического оборудования средовых объектов обеспечивает, решение задачи - создание математической модели объекта среды, которая позволит на «Послепроектном» этапе при реализации дизайн-проекта варьировать внутри всех компонентов в рамках общей структуры объекта.

Инжиниринговая система дизайна средовых объектов позволит дизайнеру более свободно воплощать свои творческие замыслы и при этом принимать научно обоснованные решения по художественно-стилистическому формообразованию, свето-цветовому композиционному и предметно-пространственному наполнению средовых объектов в сочетании с эргономическими, технико-экономическими показателями и оценочными характеристиками комфортности.

#### Список литературы

1. *Мартемьянова Е.А., Волкодаева И.Б.* Формирование уровней зрительного восприятия предметно-пространственной среды // *Дизайн и технологии.* 2016. № 51. С. 4-10.
2. *Волкодава И.Б.* Нейродизайн - новая проектная культура в средовом дизайне // *Статья. Международная научно-практическая конференция «Гуманитарные основания социального прогресса: Россия и современность», Москва: МГУДТ, 2016. Часть 2. С.63-67.*
3. *Волкодаева И.Б.* Нейродизайн в средовом проектировании // *Доклад. Научная конференция «Новейшие технологии, оборудования и материалы в развитии дизайна». Москва: Российская Академия Художеств, 2016.*

УДК 7401/09

## ЗНАКОВО-КОНТЕКСТНОЕ ОБУЧЕНИЕ ДИЗАЙНЕРОВ SIGN-CONTEXTUAL LEARNING DESIGNERS

**Людмила Павловна Ермолаева**  
**Ludmila Pavlovna Yermolayeva**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: decorpainting@mail.ru)*

*Аннотация:* в статье рассмотрены — методы активного обучения в средней и высшей школе, ориентированные на подготовку студентов и постепенного насыщения учебного процесса элементами профессиональной деятельности, составляющие знаково-контекстное (или просто контекстное) обучение.

*Abstract:* In the article, methods of active learning in secondary and higher schools, focused on the preparation of students and the gradual saturation of the learning process with elements of

professional activity, which constitute sign-contextual (or simply contextual) teaching are considered.

*Ключевые слова:* знак, комплексный подход, контекстное обучение, компетентность, дизайн.

*Keywords:* sign, complex approach, contextual training, competence, design.

Контекстное обучение опирается на теорию, в соответствии с которой усвоение социального опыта осуществляется в результате активной, пристрастной деятельности субъекта. В нём получают воплощение следующие принципы: активность личности; проблемность; единство обучения и воспитания; последовательное моделирование содержания и условий профессиональной деятельности специалистов в формах учебного процесса студентов. Особое внимание обращается на реализацию постепенного, поэтапного перехода студентов к базовым формам деятельности более высокого ранга: от учебной деятельности академического типа к квазипрофессиональной (деловые и дидактические игры) и затем к учебно-профессиональной деятельности. Преподавание общеобразовательных дисциплин ведётся в контексте профессиональной деятельности в сочетании с академическими знаниями. Для реализации теоретических подходов в контекстном обучении предлагается в полном объеме использовать методы активного обучения.

Необходимо комплексно подходить к использованию разных форм, методов и средств активного обучения в органическом сочетании с традиционными методами.

В соответствии с данным подходом контекстное обучение следует относить к образовательным технологиям, чья главная задача состоит в оптимизации преподавания и учения с опорой не на процессы восприятия или памяти, а прежде всего на творческое, продуктивное мышление, поведение, общение. Вот почему в контекстном подходе особую роль играют активные и интенсифицирующие методы и формы обучения или даже технологии, обеспечивающие интенсивное развитие личности студента и педагога.

Конструирование учебного процесса осуществляется с помощью информации и практической деятельности.

Идея компетентностного подхода появилась в ходе подготовки «Концепции модернизации российского образования до 2010 года» и в настоящее время рассматривается как симптом смены ценностных ориентиров и целей образования.

Компетентность - категория, принадлежащая сфере отношений между знанием и практической деятельностью человека.

Существует множество подходов к определению ключевых компетентностей. В программных документах по модернизации российского образования выделяются следующие компетентности:

- познавательная деятельность, основанная на усвоение знаний из различных источников информации;
- общественная деятельность;
- трудовая деятельность;
- информационная и коммуникативная.

Мы живем в обществе бурно развивающихся технологий, когда объем информации удваивается каждые 3 года, список профессий обновляется более чем на 50 % каждые 7 лет и, чтобы быть успешным, человеку приходится менять место работы в среднем 3 – 5 раз в жизни (доказано статистикой). Фундаментальные академические знания в эпоху Интернета и электронных справочников перестают быть капиталом. От человека теперь требуется не столько обладание какой бы то ни было специальной информацией, сколько умение ориентироваться в информационных потоках, быть мобильным, осваивать новые технологии, самообучаться, искать и использовать недостающие знания или другие ресурсы. Если знания

сами по себе больше не ценность, то какой результат образования необходим личности и востребован обществом?

Идея компетентностно-ориентированного образования – один из ответов на вопрос о направлениях модернизации образования. Формирование компетенций студентов, т.е. способность применять знания в реальной жизненной ситуации, является одной из наиболее актуальных проблем современного образования. Понятия «компетентность» и «компетенция» трактуются по-разному. Словарь иностранных слов раскрывает понятие «компетентный» как обладающий компетенцией – кругом полномочий какого-либо учреждения, лица или кругом дел, вопросов, подлежащих чьему-либо ведению: (фр. *competentia*) – компетентный, правомочный; (лат. *competents*) – соответствующий, способный; (англ. *competence*) – способность (компетенция).

Компетентность – одна из составляющих профессионализма, в структуре которого выделяются профессиональная востребованность, профессиональная пригодность, профессиональная удовлетворенность, профессиональный успех. Таким образом, общей для всех попыток дать определение компетенции является понимание ее как способности индивида справляться с разными задачами, как совокупность знаний, умений и навыков, которые необходимы для выполнения конкретной работы.

Основа для насыщенной, интересной жизни и творческой деятельности дизайнера – применение опыта и перехода из одной области жизни и творчества в другую; это знак здорового человеческого существования, основа экологического мышления в самом широком понимании. Отсутствие обмена опытом может привести к быстрому исчерпанию физических и психологических ресурсов личности.

В настоящее время невозможен и неприемлем дизайн, не связанный с социологическими, психологическими аспектами жизни и экологического окружения. Дизайнерское проектирование как отдельных предметов одежды, так и окружающей среды должно вестись междисциплинарно.

Человек всегда черпал идеи, наблюдая за природой, но по мере того как проблемы дизайнера всё более усложнялись из-за глобального распространения новых технологий, человечество утрачивает непосредственный контакт с биологической средой.

Когда дизайнер творит как художник, он решает двойную задачу: социально-коммуникативную и эстетически-культурную. Массовая коммуникация, каковой является дизайн, позволяет донести «эстетическое сообщение большому числу людей, пробуждая, развивая, укрепляя в них эстетическую потребность, пока она не становится, наконец, экологической силой».

Долг дизайнера – выработать в себе художественное видение современного мира. Целостное видение окружающей среды необходимо для каждого творческого работника.

#### Список литературы

1. Ермолаева Л.П. Аналитический обзор видов дизайна. // Дизайн и технологии. - М. МГУДТ. Вып. №9 (51). 2008.
2. Ермолаева Л.П. Статья Дизайн в современном образовательном процессе. / Сборник материалов. Третий научный международный форум дизайнеров. – М., 2011.
3. Котова Н.В. Дизайн в современном образовательном процессе. / Сборник материалов. Третий научный международный форум дизайнеров. – М., 2011.
4. Рунге В.Ф., Сеньковский В.В. Основы теории и методологии дизайна. - М.: М.З. ПРЕСС, 2005.

УДК 7.021.42; 666.1.058.4

## ДИЗАЙН КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ В ТЕХНИКЕ ЛЮСТРИРОВАНИЯ THE FEATURES OF THE DRYING PROCESS OF NONWOVEN T MATERIALS

**Светлана Васильевна Самченко, Ольга Викторовна Земскова**  
**Svetlana Vasilievna Samchenko, Olga Viktorovna Zemskova**

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Россия, Москва*

*Federal State Budget-Funded Educational Institution of Higher Education Moscow State University of Civil Engineering, National Research University, Russia, Moscow  
(e-mail: samchenko@list.ru; ov.zemskova@yandex.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрены получение резинатов тяжелых металлов, базовых компонентов люстровых красок, техника декорирования керамических изделий традиционными и новыми видами люстр. Обоснована актуальность использования техники люстрирования художественных изделий.

*Abstract:* The production of resins of heavy metals, the basic components of luster paints, the technique of decorating ceramic products with traditional and new types of lusters were considered. The urgency of using the technique of lusterring of artistic products is substantiated

*Ключевые слова:* техника люстрирования, резинат, декорирование, керамика, изделие, дизайн

*Keywords:* technique of lusterring, resinate, decoration, ceramics, product, design

Люстрирование - один из распространенных приемов украшения глазурованной керамической посуды и художественно - керамических изделий, придающих поверхности красивый металлический блеск, переливающийся радужными цветами вследствие интерференции падающих и отраженных световых лучей [1,3]. Возникновение люстра относят к 8-9 веку н.э. Люстрирование — традиционный вид художественных ремесел народов Ближнего Востока – Ирана, Сирии, Египта. Свое наивысшее воплощение эта технология нашла в майолике Мавританской Испании (15 – 16 вв). Производство люстровых изделий — трудоемкий процесс, и уже около 1600 года они повсюду, кроме Испании, вышли из моды. Секрет их изготовления был утрачен. Только в 19 веке выдающемуся английскому художнику – керамисту. Уильяму Френду Де Моргану ( 1839-1917) удалось раскрыть секрет люстровой керамики.

Люстрами (франц. lustre - глянец, блеск, от лат. lustro - освещаю) принято называть используемые при декорировании керамики особые краски. Люстровые краски (люстры) – это растворы органических соединений металлов - Fe, Co, Cu, Cr, Ni, Bi, Ti, Zn, Sn, Mn, Au, Pt и др.- в органических растворителях [2]. В качестве растворителя используют терпентиновые, лавандовые, розмариновые масла, часть которых заменяют смесью растворителей - скипидаром и нитробензолом в соотношении 1:1. Органическими соединениями металлов являются соли смоляных кислот - резинаты. Смоляные кислоты (дитерпеновые кислоты) — это природные карбоновые кислоты преимущественно фенантренового ряда с общей формулой  $C_{19}H_{27-31}COOH$ . Резинаты получают либо обменным разложением щелочных солей смоляных кислот растворами тяжелых металлов (мокрый способ), либо сплавлением их солей (нитратов) со смолой – канифолью (сухой способ) [8-10]. Химическая активность канифоли обусловлена наличием в ее составе непредельных смоляных кислот. Люстровые краски кислотостойки.

Люстр наносят тонким слоем на обожженную глазурованную поверхность черепка белого цвета, например, поверх блестящей прозрачной глазури фарфора или поверх белой блестящей глазури. Изделия, декорированные люстром, обжигают. Обжиг проводят особым

низкотемпературным (муфельным) методом, благодаря которому на изделии остается тонкое металлическое или оксидно-металлическое покрытие – надглазурная пленка, которая обладает перламутровым металлического отблеском, что придает изделию более уникальный и живописный декоративный эффект. Металл диффундирует в поверхностный слой размягченной глазури в момент восстановления, которое происходит из-за наличия эфирных масел в люстровых красках, в результате чего надглазурная пленка обладает металлическим отблеском. Образование тонкой пленки металла или его соединения с отличающимся от основной глазури коэффициентом преломления вызывает разложение светового луча, что дает «игру красок». Надглазурная пленка образуется после выгорания органических компонентов. Определенной температуры обжига у люстровых красок нет, поэтому их закрепление проводят при температуре начала размягчения глазури: 780-810°C для высокотемпературных фарфоровых глазурей, 750-780°C для «мягких» майоликовых и фаянсовых глазурей. При температуре до 400°C происходит выгорание органических компонентов люстра. Быстрый рост температуры приводит к отслоению или к недостаточно прочному закреплению оксидно-металлической пленки на поверхности глазури. Поэтому необходимо поднимать температуру очень медленно (за 2 - 4 часа) до 400°C. За это время должны сгореть все органические вещества люстра, а также обеспечить достаточный приток O<sub>2</sub> [7]. Как угодно быстро можно поднимать температуру от 400°C до температуры начала размягчения глазури с выдержкой 5 - 15 минут.

Дизайн керамических изделий невозможно отделить от цветовых решений. Цвет изделий из керамики оказывает большое влияние на психологическое состояние человека. Применение техники люстрирования значительно увеличивает декоративность керамики за счёт богатой гаммы оттенков надглазурных пленок (перламутровых, оливковых, фиолетовых, медных, розовых, красных, коричневых и т.д. тонов). Цвет люстровой пленки и оттенок металлического блеска варьируется в зависимости от металла, используемого при приготовлении люстра [4-5]. На этой основе люстры делятся на несколько групп: бесцветные, цветные, смешанные и металлические. Металлы, оксиды которых не окрашивают глазурь, после обжига образуют перламутровые, они же бесцветные, люстровые пленки. К таковым относятся: Al, Bi, Ti, Zn, Sn и Pb. Основные бесцветные люстровые краски: висмутовая, титановая, цинковая, оловянная. Металлы (в виде оксидов), которые окрашивают глазурь (Fe, Co, Cu, Cr, Ni и др.), применяют для получения цветных люстровых красок. Благодаря своему составу цветные люстровые пленки обладают очень красивыми световыми эффектами. Смесь бесцветных и цветных составов люстр дает смешанные люстровые препараты. Можно получить краски с различными эффектами, например «бегущие» люстровые краски, в которых цвет будто «бежит» от одного оттенка к другому. Переливы различных цветов придают изделиям ощущение праздничности и нарядности. Люстровые краски, в состав которых входят драгоценные металлы – Au, Ag, Pt - образуют пленки, содержащие эти металлы в чистом виде [5]. Например, золотой люстр окрашивает поверхность глазури в яркий пурпурный цвет, заметный как в отраженном, так и в проходящем свете и, кроме того, в отраженном свете полученная пленка дает отблески металлического золота. Добавляя в золотой люстр, цинковые и оловянные люстры получают фиолетовые пленки с золотым отливом. Для получения пленок с серебряным отливом используют препараты платины или палладия. Нанесение люстра на уже окрашенные цветные глазури может изменить цвет пленки люстра и в общем исказить и испортить эффект.

Декорирование керамических изделий в технике люстрирования производят или кистью, или методом распыления – аэрографией [2,7]. Консистенция люстровых красок должна обеспечивать равномерное покрытие поверхности глазурированного изделия. В основном люстр наносят кистью, тонким слоем, на участок изделия или изображения. Толстый слой люстра может вызвать «сморщивание» пленки при обжиге. Люстровые краски с самой высокой консистенции применяется при трафаретной печати, а самой низкой консистенции - при



использовании аэрографии. Обводные люстры также имеют маленькую вязкость, что позволяет легко выполнять отводку лентой, усиком. Аэрографию выполняют для нанесения люстра на большие поверхности. При хранении люстровых красок допускается образование осадка, но взбалтывать их непосредственно перед употреблением не рекомендуется. Это следует сделать за 2-3 часа до начала декорирования. Качественная надглазурная пленка с радужным отливом получается только на высушенном перед обжигом изделии.

Прогресс в дизайне таких видов изделий как посуда и керамическая плитка, а также бижутерия, потребовал применения новых видов люстровых красок для глазурей, с необычными эффектами и многообразием цветов [6].

Интересный дизайнерский эффект на поверхности изделий получают при использовании люстр – кракле. Если поверх необожженного люстра нанести прозрачный водный раствор клея и отжечь изделие, можно получить красивую сетку трещин на люстровой пленке. Этот вид декорирования называется кракле. Иногда удается получить рисунок полированного мрамора с прожилками. Происходит это благодаря стягивающему действию клея. Клей можно наносить любым способом, кроме напыления аэрографом. Лучше всего наносить клей на еще липкий люстр. Получаемый эффект в основном зависит от толщины наложения люстра и состава применяемого раствора. Толстый слой люстра дает крупный рисунок, тонкий – мелкий. Изделия, покрытые люстром и клеем, не сушат, они должны сразу поступить на обжиг и быстро нагреться до 150°C. «Мрамороподобную» поверхность можно получить и без клеевого раствора, если отжечь изделие со схватившемся, но не высохшим люстровым покрытием.

Область применения техники люстрирования не ограничивается керамическими изделиями массового производства. Художественные изделия из керамики разнообразных новых форм – вазы, кувшины, мелкая скульптурная пластика, декоративные тарелки, чаши, цветочницы, кашпо – созданные современными **дизайнерами с использованием** техники люстрирования, с успехом решают композиционное оформление интерьера, придавая ему особую утонченность. Люстрированные вазы, кувшины составят гармоничную композицию с полированной мебелью. Разнообразная палитра люстровых красок позволяет учесть цветовую гамму стен, мебели, фактуру ткани в помещении при выборе керамических изделий для интерьера. Фарфоровые изделия с металлическим отливом, золотым или серебряным, в форме животных способны оживить любой интерьер.

Имитация металлических поверхностей изразцов, которая достигается использованием техники люстрирования, позволяет создавать камин и печи в стиле хайтек или стимпанк [1]. Необходимо заметить, что такие камин и печь имеют свойства огнеупорности и теплопроводности, в отличие от металлического камина, требующего дополнительных теплоизолирующих материалов, но при этом будут обладать дизайном технологичного современного элемента интерьера.

Таким образом, техника люстрирования, оставаясь одной из ценнейших и сложнейших техник, по-прежнему востребована в дизайне современных керамических изделий, продолжает многовековые традиции, получая новое звучание.

#### Список литературы

1. *Фиелл Ш., Фиелл П.* Энциклопедия Дизайна. Концепции. Материалы. Стили. Пер. с англ. М.: АСТ Астрель. 2008. 192 с.
2. *Тюрникова В.Г., Сараева Н.В., Ковригина С.М., Глебычева А.И., Захаров Н.М., Отопков П.П.* Керамическая люстровая краска//Патент на изобретение RUS 2056449. 1996.
3. *Черных М.М., Пьянков А.И.* Декорирование поверхностей изделий различных материалов// Дизайн. Материалы. Технология. 2006. № 1. С. 38-42.
4. *Захаров А.И., Сурков Г.М.* Основы технологии керамики. Глазури и ангобы для керамических изделий //«Стекло и керамика», 2000. №11, Вкладка.

5. Захаров А.И., Сурков Г.М. Основы технологии керамики. Керамические краски и способы их нанесения// «Стекло и керамика», 2001. №1, Вкладка.
6. Малолетков В.А. Современная керамика мира. Творческий опыт последней трети XX – начала XXI века. М.: ООО «КЕРАМИКА ГЖЕЛИ», 2014. 305 с.
7. Буббико Дж., Круус Х. Керамика: техники, материалы, изделия. Пер с итал. М.: Никола-пресс, 2009. 128 с.
8. Комшилов Н.Ф. Канифоль, её состав и строение смоляных кислот. М.: Лесная промышленность, 1965. 164 с.
9. Panda H. Handbook on oleoresin and pine chemicals (rosin, terpene derivatives, talloil, resin and dimmer acids). Asia Pacific Buisness Press Inc. 2008.608 p.
10. Волчо К. П., Рогоза Л.Н., Н.Ф. Салахутдинов Н.Ф.. Препаративная химия терпеноидов.: [в 5-ти ч.] Ч. 2(3).М.: Академиздат, 2013. 316 с.

УДК 681.3.01

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИСХОДНОГО ВИДА ТКАНИ A MATHEMATICAL MODEL OF RECOVERY OF THE ORIGINAL FABRIC

**Александр Николаевич Новиков, Андрей Валентинович Фирсов**  
**Alexander Nikolaevich Novikov, Andrey Valentinovich Firsov**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: A\_N\_Novikov@mail.ru, firsov\_a\_v@mail.ru)*

**Аннотация:** Спроектирована информационная система, позволяющая восстановить и визуализировать внешний вид ткани на основе имеющихся статических данных о старении того или иного вида материала. Разработаны уникальные алгоритмы восстановления на основе анализа изменения яркости изображения тканей. Работа актуальна для работников музеев, реставраторов, дизайнеров, художников.

**Abstract:** Designed information system, allowing to recover and to visualize the appearance of the fabric based on the available static data about the aging of a particular type of material. Developed a unique recovery algorithms based on the analysis of changes in the brightness of the image of the tissue. Work relevant to Museum workers, restorers, designers, artists.

**Ключевые слова:** прогноз, визуализация, цветовая модель, попиксельная обработка.  
**Keywords:** prediction, visualization, color model, pixel-by-pixel processing.

Бурное развитие информационных технологий расширяет границы творчества не только инженеров, но и специалистов различных творческих профессий — дизайнеров, художников, реставраторов. Дизайн в последнее время молниеносно врывается во все сферы нашей жизни. Особое место здесь отводится проектированию и изучению материалов и изделий текстильной и легкой промышленности. Любые текстильные материалы в процессе эксплуатации изменяют свои характеристики и внешний вид. Решение задач, связанных с визуальным восприятием изделия, является актуальной для многих отраслей промышленности и других сфер деятельности.

Для реставраторов старинных текстильных изделий, работников музеев и искусствоведов интересна задача: имея старые ткани, определить, как они выглядели первоначально. Актуальна она также может быть и для художников по тканям, поскольку полученные ре-

зультаты можно редактировать и видоизменять в соответствии с современными тенденциями моды и потребительского спроса.

Для прогноза изменения характеристик материалов широко используются лабораторные испытания, основанные на искусственном состаривании. Но этот метод долгов и дорогостоящий.

Поэтому целью работы являлась разработка информационной системы для прогнозирования изменения внешнего вида ткани в процессе эксплуатации. Физико-механические свойства не учитывались. Исследовались, в основном, хлопчатобумажные ткани. Были получены их изображения в цифровом формате в процессе эксплуатации и разработаны алгоритмы обработки этих изображений. Процесс съемки описан в работе [1].

Первоначально были выбраны показатели, по которым можно оценить изображение. Эксперименты показали, что в качестве оптимальных показателей можно считать яркость и контрастность, а наиболее удобной для математического описания является цветовая модель *RGB* [2].

Яркость изображения  $Y$  можно выразить как среднюю яркость всех пикселей:

$$Y = 1/N \left[ \sum_{p=1}^N (R_p + G_p + B_p) \right],$$

где  $R_p$ ,  $G_p$ ,  $B_p$  - красная, зеленая и синяя составляющие цвета соответственно,  $N$  - количество пикселей.

Данное выражение характеризует физическую яркость изображения. Поскольку чувствительность человеческого глаза к разным частям спектра неодинакова (максимальная в желто-зеленой, меньше в красной, ещё меньше в синей), яркость цветного пикселя будет восприниматься субъективно в зависимости от его тональных характеристик.

В соответствии с рекомендациями стандарта Федеральной комиссии связи (*FCC*), яркость изображения вычисляется по формуле [3]:

$$Y = \frac{1}{N} \left[ \sum_{p=1}^N (0,299 * R_p + 0,587 * G_p + 0,114 * B_p) \right]$$

Были проанализированы изображения отобранных образцов ткани, полученные до и после эксплуатации, в том числе и методом искусственного состаривания. Усредненные составляющие  $R$ ,  $G$  и  $B$  получены с помощью средств графического редактора Adobe Photoshop. Таким образом для выбранных образцов, покрашенных конкретными красителями, были определены зависимости изменения средней яркости в процессе старения. Эксперименты показали, что коэффициент усредненной видимой яркости меняется на 6-11%. Полученные зависимости могут быть использованы для экспресс-оценки внешнего вида текстильных материалов до эксплуатации.

Для разработки информационной системы выбраны среда программирования Microsoft Visual Studio и объектно-ориентированный язык *C#*, а в качестве системы управления базами данных - Microsoft SQL Server. Структурная модель системы представлена в виде 6-ти экранных форм.

Работа с таблицей базы данных позволяет вносить новые данные о старении материалов, редактировать и удалять уже существующие. Формирование и развитие базы данных является залогом успешной эксплуатации системы. Программа позволяет учитывать большое число параметров, например, тип ткани, срок эксплуатации, вид старения, краситель и проследить изменение цветовых составляющих и яркости изображения. Вариант выходного документа представлен на рис. 1.

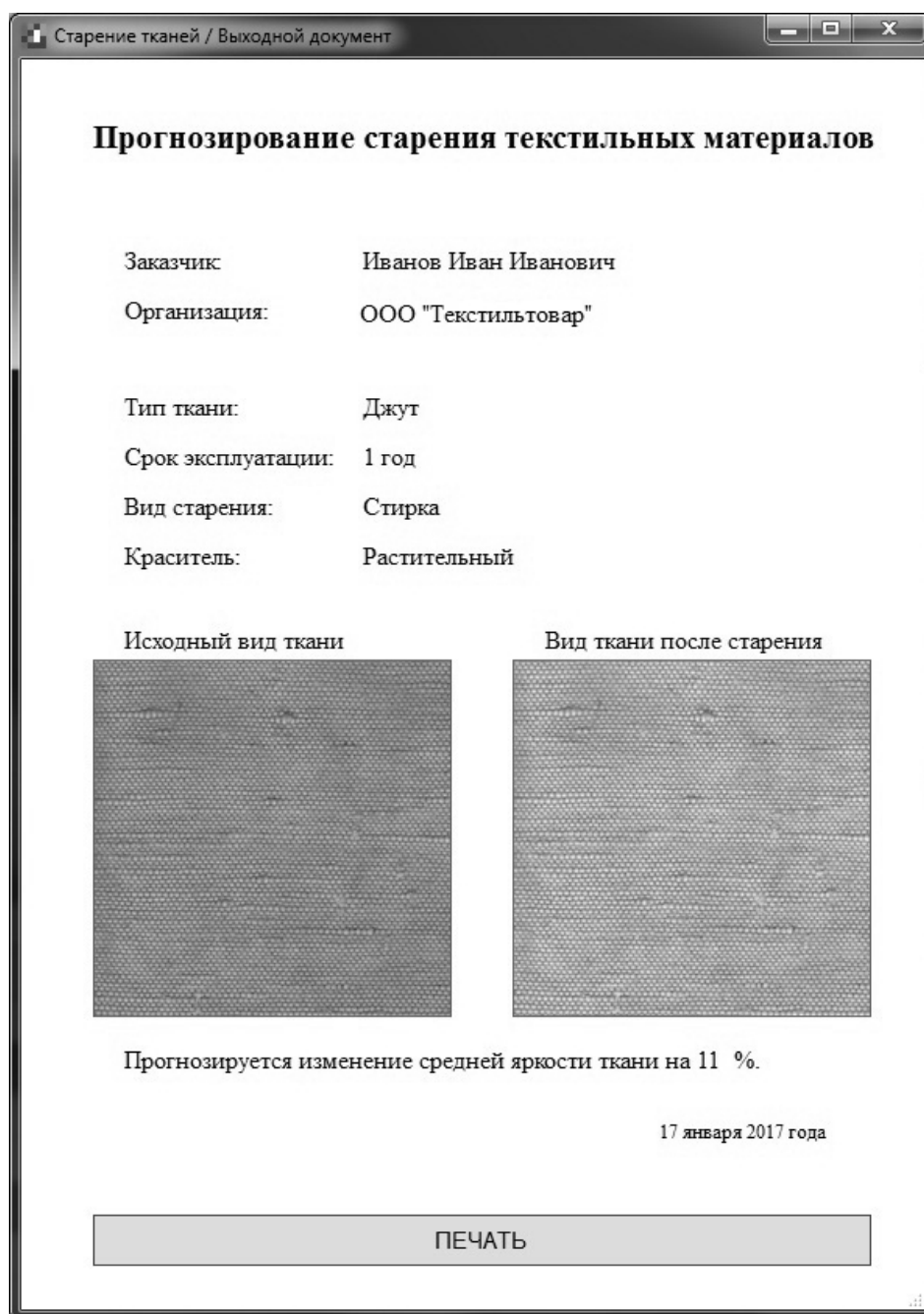


Рис. 1. Пример выходного документа

#### Список литературы

1. Новиков А.Н., Фирсов А.В., Шустов Ю.С., Колесникова С.В. Разработка информационной системы оценивания влияния искусственного света на цветовосприятие тканей // Дизайн и технологии. – 2013. - №35(77). – С. 55 –59.
2. Цветовые координаты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://traditio.wiki/Цветовые\\_координаты\\_\(версия\\_Миг\)](http://traditio.wiki/Цветовые_координаты_(версия_Миг)) – Загл. с экрана. (Дата обращения: 17.01.2017).
3. Быков, Р.Е. Основы телевидения и видеотехники: учеб. для вузов. – М.: Горячая линия-телеком, 2006. – 399 с.

УДК 7401/09

**ДИЗАЙНЕР-ХУДОЖНИК – ТВОРЕЦ СОЦИАЛЬНО-КОММУНИКАТИВНОЙ  
И ЭСТЕТИЧЕСКИ КУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ  
DESIGNER-ARTIST – CREATOR OF THE SOCIAL-COMMUNICATIVE  
AND AESTHETICALLY CULTURAL ENVIRONMENT**

**Людмила Павловна Ермолаева  
Ludmila Pavlovna Yermolayeva**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: decorpainting@mail.ru)*

*Аннотация:* в статье рассматривается функциональное назначение дизайна в окружающем человека предметным мире, где все должно быть подчинено гармонии и эстетическому идеалу.

*Abstract:* In the article the functional designation of design in the objective world surrounding a person is considered, where everything must be subordinated to harmony and aesthetic ideal.

*Ключевые слова:* целостное видение, дизайн – жизненное искусство, функции дизайна, целесообразность, утилитарность, эстетический идеал, гармония.

*Keywords:* Holistic vision, design - life art, design functions, expediency, utilitarianism, aesthetic ideal, harmony.

Дизайн является детищем XX в., когда на смену ремесленному типу производства, создающему вещи, зачастую предназначенные определенным лицам и для конкретных помещений, пришел массовый выпуск стандартных изделий – серийная промышленная продукция. Облик мира, характер жизнедеятельности людей, в какой-то мере формы их отношений стали в большей степени зависеть от изделий, отштампованных по законам машинной целесообразности.

Научно-технический прогресс и колоссальный рост производства обеспечивают ныне возможности создания действительно человеческих условий существования для всех живущих на Земле людей. Одним из аспектов такого сознательного управления развитием «второй природы» является процесс гармонизации предметного мира, имеющий своей целью создание наиболее иррациональных связей человека с предметным миром в интересах развития его творческих способностей.

Таким образом, гармонизация предметного мира – это не только материально-технический, но и глубоко социальный процесс, который определяется социальной структурой общества, его общественными и эстетическими идеалами и предполагает создание разнообразных рациональных и эстетических комплексов в сфере труда, учебы, быта и отдыха людей, формируясь по законам красоты.

Предметный мир, окружающий человека в быту и на производстве, взаимосвязан, поэтому художник-дизайнер думает не только о согласовании по показаниям отдельных комплексов оборудования, но и о его проектировании.

Учет человеческого фактора – традиция в архитектуре и искусстве дизайна. В процессе формообразования мастера-ремесленники всегда стремились сделать вещи, инструмент или другие орудия труда такими, чтобы они полностью соответствовали трудовому процессу и были максимально удобны для человека.

Дизайн – специфическая деятельность, связанная с проектированием всех объектов

среды, окружающей человека, и в этом смысле следует иметь в виду возможность образования разных форм эстетического. Изготавливая предмет, человек, во-первых, производит его, имея определенную практическую цель, во-вторых, учитывая свойства самого предмета, стремится достичь гармонии между целью и формой предмета. Через форму предмета выражается существо самого человека, его отношение к предмету, а через этот предмет и к другим людям. В любом изделии проявляется, общественная сущность человека. Поэтому говорят о том, что только тот предмет является действительно красивым, в котором наиболее полно выражена не только его общественная ценность для человека, но и какая-то частичка общественной сущности самого человека.

Чтобы произведение дизайна было красивым, в нем, прежде всего, должна быть наиболее полно реализована та цель, которую человек поставил при его создании – функциональное назначение предмета. Так как речь идет о материальном производстве, максимально должны быть решены вопросы производства, причем максимальными средствами. Если это достигнуто, и человек в форме предмета смог наиболее полно выразить его содержание, то форма воспринимается как прекрасная: здания или машины, как материальные явления, становятся красивыми.

Но этого мало. В форме предмета может быть выражено не только отношение к нему, но и через нее отношение к людям, к действительности в целом. Иногда наступает момент, уже связанный с идейным началом: чем более комплекс предметов оборудования и сооружений целен и гармоничен, чем полнее решены задачи, связанные с проблемами материального производства, тем большая возможность имеется у архитекторов и художников-дизайнеров, через эту форму, через внешний облик ансамбля или интерьера помещения через свою совокупность ощущений, возникающих при восприятии комплекса и при пользовании им, передать свое отношение не только к ансамблю, а и к целому ряду явлений, сопутствующих его возникновению. Тогда у других людей, воспринимающих комплекс или ансамбль, в сознании рождается так называемый художественный образ. В таком случае мы вправе говорить о произведениях дизайна как о произведениях высокого искусства.

Основная задача дизайнера – трансформирование среды обитания человека, орудий и опосредованно самого человека. Дизайнер-разработчик несёт ответственность практически за все ошибки, причинившие ущерб окружающей среде при производстве продукции. Он несёт ответственность за плохой дизайн и халатность, когда нецелесообразно расходует свои творческие способности и не вовлечен в работу или выполняет работу кое-как.

Дизайн – самое совершенное орудие, которое на сегодняшний день есть у человека для придания формы продукции, окружающий его среде и в более широком смысле ему самому. Дизайнер должен анализировать прошлое, а также предсказуемые будущие последствия своих действий. Любой дизайн – это своего рода воспитание.

Дизайнер пытается воспитывать не только своего клиента-производителя, но и общество в целом. Например, кукла Барби вместе с ее другом Кеном и множеством второстепенных персонажей, одеждой, модными машинами, бассейнами и т.п. лидируют на рынке кукол вот уже 30 лет. Изобретатель и дизайнер кукол Барби из компании «Маттел» публично отрёкся от своих созданий (если учесть всё, 7 октября 1983 г.), так как он считает, что эти создания насаждали сексистский взгляд на женщин, а детей провоцировали на покупку все большего количества аксессуаров для кукол, что привело к разрушению личности и нарушению равновесия в обществе.

Наиболее идеальной средой для креативного дизайна является та среда, которая освобождает дизайнеров и студентов от многочисленных блоков и ограничений в процессе работы и предлагает терпимое отношение к неудачным экспериментам. Более того, в преподавании следует акцентировать внимание на исследование основных принципов проектирования, которые по своей природе не могут иметь непосредственного применения. Нужно отказаться

от пристрастия к готовым ответам и на скорую руку состряпанному китчу, который в значительной мере характеризует дизайнерскую работу в большинстве школ.

В мире, где дизайнеры ещё не коснулись основных реальных потребностей делать вещи привлекательнее для потенциальных потребителей, бессмысленно, так как в наш век, когда освоены различные аспекты формы, давно пора вернуться к её содержанию.

Рисунок, живопись, графика, дизайн – это искусство, а искусство вообще не есть бесцельное создание вещей, растекающихся в пустоте, но есть сила и власть, полная целей, искусство, которое должно служить развитию и утончению человеческой души. Когда искусство отказывается от этой задачи, то пустота остается незаполненной, так как нет другой власти и силы в мире, которые бы могли заменить искусство. И всегда во времена интенсивной душевной жизни делается и искусство жизненное, так как душа и искусство связаны неразрывной цепью взаимодействия и взаимоусовершенствования.

Дизайн в силу его безусловной полезности и столь же безусловной доступности каждому члену современного общества оказался самым востребованным из искусств. А его формы, принципы и особенности композиционных построений, опирающиеся на всеохватывающую «нефигуративность» и абстрактность художественных средств, стали привычным признаком и ориентиром художественных построений и в других видах искусства.

Дизайн сыграл совершенно особую роль. Впервые в истории цивилизации он уравнивал технические и художественные виды творчества, прагматические достижения и вершины эстетического отношения к мирозданию, слив их воедино в своих произведениях.

В наши дни дизайн приобрел все признаки особого самостоятельного вида искусства: он имеет свой объект творчества, а именно органичное соединение в конкретном произведении, вещи, процессе, предметно-пространственной целесообразности утилитарно-полезного и художественно-необходимого. Обладает он и собственными средствами воздействия на духовный мир человека через создание всестороннего комплекса комфортных условий жизни и деятельности. Под словом комфорт понимаются не только благоприятные микроклиматические режимы, удобство работы, разнообразие форм отдыха, снятие усталости, но и гармоничный, рационально организованный, доставляющий эстетическое удовольствие облик предметов и форм, образующих этот комплекс.

Технологии и методики дизайнерского проектирования, базирующегося на глобальном принципе преобразования функционально необходимого в эстетически совершенное, очень точно отвечают этой сверхзадаче. Ибо под функцией дизайнеры понимают не только утилитарный смысл какого-либо процесса, вещи, явления, не только облекающие его в реальности материалы, конструкции, технологии, но и эмоционально-образное, общественное содержание получившегося продукта, его участие в интеллектуальной жизни, культуре, в духовной составляющей нашего сознания.

А используется для этого колоссальный арсенал воздействия на эмоционально-психологическое состояние человека, накоплен искусством за тысячелетия своего существования во всех его проявлениях: покоряющая сила цвета и света в живописи, выразительность пластики и объемных построений в скульптуре, переплетение пространственных ощущений в архитектуре, даже в сопоставлении художественного смысла разных сцен театрального действия. Но дизайн добавляет еще и собственное оружие: профессиональные ценности и содержание тех функционально-технологических процессов и событий, которые овеществляются в его произведениях.

Конечной целью живописи, архитектуры и других видов искусства является художественный образ, изображенный средствами данного искусства, концентрированное, многослойное видение автором «индивидуализированного обобщения, раскрывающего в конкретно-чувственной форме», нечто чрезвычайно существенное и для автора, и для изображаемых им явлений действительности. Художественный образ почти целиком лежит в сфере нематериальной, в мире бытия самого произведения искусства, лишь опосредованно воздействуя на

психологию, чувства и линию поведения человека, «физически» воспринимающего художественное произведение. В известном смысле – это внушение, навязывание зрителю, слушателю, читателю индивидуального мнения данного художника о событии, характере, природном или общественном явлении, попытка найти со зрителем общие точки ощущения смысла и содержания жизни.

Иначе видит задачи дизайнер. Конечный продукт творчества не столько художественный, сколько дизайнерский, т.е. материально-проектный образ, овеществленное представление об идеале реального бытия. Что не исключает в отдельных ситуациях переход дизайнерского образа в художественный, если тот будет доведен обстоятельствами до символа, интеллектуально-чувственного обобщения, в котором конкретика прагматических связей «разведена» с их эмоционально-психологическим отражением в сознании зрителя. Но обычно дизайнер не ставит таких задач, ограничиваясь движением к формальному эстетическому идеалу – чувству красоты. Чувству, которое возникает у потребителя при созерцании объектов соразмерных, гармоничных, ясно выражающих свою собственную природу и отвечающих гуманной сути природы человеческой. Художник-дизайнер стремится создать материальный мир, способный «по-человечески относиться к человеку».

#### Список литературы.

1. Глейзер С. Текстиль или техностиль?. Британское издание «A-di», 1999.
2. Дэбнер Ш. Школа графического дизайна: Перевод с англ. - М.: ООО «ИД РИПОЛ классик», 2007.
3. Папанек В. Дизайн для реального мира: Пер. с англ. – М.: Издатель Д. Аронов, 2004.
4. Шимко В.Т. Основы дизайна и средовое проектирование. – М.: Архитектура-С, 2004.

УДК 745.52 + 746.1

## СИНТЕЗ ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ТАПИССЕРИИ С АРХИТЕКТУРОЙ ИНТЕРЬЕРА INTERACTION OF A VOLUME TAPESTRY WITH THE ARCHITECTURE OF THE INTERIOR

**Виктор Дмитриевич Уваров, Анна Алексеевна Бобровская  
Victor Dmitrievich Uwaroff, Anna Alekseevna Bobrovskaya**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва*

*The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: artuwaroff@yandex.ru; poruchik.90@mail.ru)*

*Аннотация:* В статье рассмотрен синтез объемно-пространственной таписсерии с архитектурой интерьера, проведен анализ развития таписсерии на протяжении XX-XXI столетий, представлены современные авторы-таписсеры

*Abstract:* The interaction of the Tapestry with the architecture of the interior is considered, the analysis of trends throughout the XX-XXI centuries is carried out, the modern master of tapestry

*Ключевые слова.* Таписсерия, инвайронмент, дизайн интерьера текстильные конструкции.

*Key words.* Tapestry, Environmental art, interior design, textile structures.

Таписсерия издавна является не только необходимым предметом быта, но и своеобразным информационным полем, в котором в закодированном виде содержатся представления о модели мира конкретного времени, культурные традиции народов в разные историче-



ские эпохи, что заключено в орнаменте и цвете. Таписсерия в своем роде уникальна и с помощью новых подходов, приемов и техник способна раскрыть новые грани видения, может преобразовываться сразу в несколько разных видов искусства. В исследовании таписсерия используется как единое международное понятие в искусстве текстиля, ранее не применяемое в работах российских искусствоведов. Этот термин был введен В. Д. Уваровым в научной статье, опубликованной в 1991 году. Из плоскостной таписсерия превратилась в сложное синтетическое произведение, сумевшее выйти из тесных рамок прикладного искусства, поставив под сомнение представление о том, что сам текстильный материал не "пригоден" для создания произведений, подвластных универсальным законам художественного воздействия. Становится очевидным формирование нового самостоятельного текстильного направления, способного отражать проблемы человеческого бытия в художественных образах и структурах. [1] С самого начала своего существования на таписсерию воздействовало много факторов, в первую очередь это было народное искусство, со временем на текстиль повлияла и скульптура с инсталляцией, архитектура. XX век дал основную отправную точку развития таписсерии в новом виденье. В XX веке таписсерия преобразовалась в таких авангардистских течениях, как инвайромент – слиянии окружающей среды и архитектуры с художественным объектом, и продолжает существовать и преобразовывается все в более новые образы и концепции уже в нашем XXI веке.

Двадцатый век поколебал привычную иерархию жанров, веками казавшуюся незыблемо устойчивой. Широко распахнулся мир для творческого эксперимента, эра научно-технического прогресса внесла глубокие изменения и в законы пластического мышления. Свобода пространственного мышления, основанная на взаимопроникновении внешнего и внутреннего пространства, резко повысила требования к пластике формы, к экспрессии цвета и линии, притом не только к классическому монументальному искусству, но и к станковым – живописи, скульптуре, графике. Тот же путь привел к метаморфозе и таписсерию: от классического плоскостного через фактурно-рельефный к самостоятельным текстильным конструкциям, создание которых невозможно без одновременного использования приемов ткачества, живописи, скульптуры и стенографии.

Искусство модернизма, порывающее с традицией и считающее формальный эксперимент основой своего творческого метода, каждый раз выступает с позиций открытия новых путей, и потому именуется авангардом. Все авангардистские течения имеют одно общее: они отказывают искусству в прямой изобразительности, отрицают познавательные функции искусства. В этой дегуманизации искусства — и тупик авангарда. За отрицанием изобразительных функций неизбежно следует и отрицание самих форм, замена картины или статуи реальным предметом. [2]

В таписсерии, как ни в каком другом виде декоративного творчества, неожиданно были обнаружены неисчерпаемые пластические возможности, которые немедленно привлекли к ней многих художников, не только художников по текстилю, но и графиков, архитекторов, живописцев-монументалистов, керамистов. Таписсерия – та область, где на сегодняшний день проведены наиболее смелые эксперименты формообразования, где совершен наиболее крутой поворот от искусства прикладного к искусству монументальному. Сегодня художественное явление, называемое таписсерией – это сложный синтетический сплав, вобравший в себя черты сразу нескольких жанров и выступающий в бесчисленных ипостасях – от тканописи до текстильной скульптуры.

Теперь таписсерия стала подвержена законам воздействия не только ткачества и живописи, но и пластике, и тем самым она включается в новую систему пластического мышления, которая опирается на новую систему пространства, времени и внутренней скульптуры предмета. То, что для мастера предшествующих эпох было лишь подсобным сырьем, необходимым для реализации замысла, теперь становится рабочим инструментом и начинает играть ведущую роль. Трехмерные конструкции теперь диктуют выбор материала, логику формы,

смысл функционального назначения. Отсюда та могучая сила динамики, которая заставляет отрешиться от покоя, равновесия, инерции, успокоенности и тем самым становятся главным законом творчества современного художника. Именно сегодня таписсерия с полным правом может быть названа «активной пластикой»

На примере современных мастеров можно проследить тенденцию современного ковроткачества в синтезе с архитектурой и скульптурой. Фаиг Ахмед работает с узорами азербайджанских ковров, превращая плоские изображения в скульптурные пространственные объекты и смешивая элементы ковров ручного плетения с формами из стеклоткани. Тем самым он демонстрирует динамичное развитие Азербайджана, его движение к современности.[3] Инсталляция на нитях «Без названия» преобразует двухмерную плоскость обычного ковра в трехмерное пространство, нарушая обыденность взгляда и традиционность восприятия.

Эшли Блэлок (Ashley V. Blalock) – талантливый мастер из Калифорнии, которая прославилась благодаря своим вязаным инсталляциям. Художница создает огромные салфетки из красной пряжи, которые развешивает на стенах выставочных залов. Коллекция кружевных изделий постоянно пополняется, проект получил название «Keeping Up Appearances», что буквально означает «Сохраняя видимость». Кружева от Эшли Блэлок поражают, в первую очередь, гигантскими размерами: некоторые из них достигают 15 футов в высоту. Инсталляции размещаются от пола до потолка, ощущение, что кружево просачивается из стен и охватывает собой все пространство комнат. Талантливая американская художница оценивает свою работу как симбиоз ремесла и изобразительного искусства.

Современный бразильский художник Эрнесто Нето считается одним из лидеров современной арт-сцены Бразилии. Он создает абстрактные инсталляции, которые часто занимают все выставочное пространство, на творчество художника оказал влияние бразильский неоконкретизм. Эрнесто Нето использует как правило легкие эластичные материалы, создавая практически органические формы. Иногда они наполнены ароматными веществами и свисают, напоминая гигантские грибы или чулки. Иногда Эрнесто Нето создает мягкие скульптуры, которые посетители могут ощупать через небольшие отверстия в поверхности, а порой — целые пространственные лабиринты, в которые зритель может войти, ощутить работу и взаимодействовать с ней. Для художника важно, чтобы зрители могли активно взаимодействовать с его искусством и получать физический опыт при помощи нескольких чувств (зрения, обоняния, осязания). Одна из самых ярких работ Эрнесто Нето последнего времени — инсталляция Leviathan Thot (2006) в парижском Пантеоне. Масштабная инсталляция, сделанная из тюля и полипропилена заняла весь центральный неф здания и напоминала существо с мягкими вытянутыми конечностями, его органические формы создали интересный диалог с архитектурой Пантеона в духе классицизма.

#### Список литературы

1. Уваров В.Д. Авторская таписсерия в контексте мирового художественного процесса диссертация на соискание ученой степени доктора искусствоведения. Москва, 2000.- 31 с.
2. Ильина Т.В. История искусств. Изобразительное искусство XX века. / Кафедра теории и истории архитектуры и искусств Санкт-Петербургской государственной художественно-промышленной академии. ГУП «Издательство «Высшая школа», 2013. 192 с.
3. Nargis magazine. / Журнал о моде. Искусстве. Раздел искусство, культура 21.05.2013 под редакцией Лейлы Султанзаде, Баку 2013. Режим доступа: [www.nargismagazine.az](http://www.nargismagazine.az) (дата обращения 01.05.17)

УДК 666

## ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КЕРАМИКИ И СТЕКЛА AESTHETIC FEATURES OF CERAMIC AND GLASS

Светлана Васильевна Самченко, Дмитрий Александрович Зорин  
Svetlana Vasil'evna Samchenko, Dmitriy Aleksandrovich Zorin

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Россия, Москва*  
*The Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia*  
*(e-mail: samchenko@list.ru; dim-z@yandex.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрены эстетические возможности строительной керамики и стекла, их применение в современной архитектуре и дизайне интерьеров.

*Abstract:* Some features of aesthetic possibilities of building ceramics and glass, their use in modern architecture and interior design.

*Ключевые слова:* стекло, керамика, эстетика, строительные материалы.

*Keywords:* glass, ceramics, aesthetics, building materials.

Все большее значение строительные материалы приобретают в искусстве интерьера. Под интерьером понимают внутреннее помещение в здании, сооружении. Интерьер – составная часть архитектуры. Эмоциональное восприятие интерьера здания во многом связано с характером отделки. Являясь элементом художественной выразительности, отделка должна способствовать повышению долговечности внутренних помещений, улучшению их микроклимата и условий эксплуатации.

При выборе отделочных строительных материалов наряду с оценкой эксплуатационно-технических и экономических свойств прежде всего должны оцениваться их эстетические характеристики. Конечно, желательно, чтобы разнообразные форма, цвет, фактура и рисунок, а также высокая долговечность отделочного материала сочетались с низкой стоимостью. Но достоинства такого материала должны оцениваться в первую очередь по их эстетическим свойствам. Эмоциональное воздействие на человека в большой мере связано с формой, цветом, характером рисунка, фактурой внешней поверхности предметов интерьера и отделки. Форма строительных материалов и изделий играет существенную роль не только в их функциональной, но и эстетической оценке.

Один из самых популярных художественных и строительных материалов – это керамика.

Керамическими называют строительные материалы и изделия, получаемые обжигом до камневидного состояния различных глиняных и им подобным масс.

Универсальность свойств, широкий ассортимент, высокая прочность и долговечность керамических изделий позволяет широко использовать их в самых разнообразных элементах интерьера.

Керамика – материал, отличающейся высокой формообразующей способностью. Кроме того, относительная простота нанесения разнообразных отделочных слоев на поверхность керамических изделий явилась их, немаловажным дополнительным достоинством. Все это дало возможность людям на всем протяжении развития архитектуры использовать керамику разнообразно: и для выполнения только декоративно-защитных функций, и в виде универсальных стеновых материалов. Разнообразие формы, рельефа, цвета и рисунка керамики помогает архитекторам и дизайнерам решать эстетические вопросы массового строительства и товаров народного потребления.

Богатая и разнообразная палитра долговечной и экономичной керамики в современном архитектурном творчестве может быть использована достаточно широко, начиная от стеновых и облицовочных материалов, заканчивая керамической посудой и другими предметами быта.. В частности, следует обратить внимание на замечательное изразцовое искусство (известного на Руси в X в.), своеобразные национальные традиции его применения в русской архитектуре. Их применяли для украшения фасадов (фризы, карнизы, наличники, вставки), для кладки печей, в интерьерах соборов.

Для облицовки фасадов зданий применяют различные керамические материалы, отличающиеся не только своими формами и размерами, но и декоративными качествами. При отделке стеновых материалов методом торкретирования сухая минеральная крошка вдавливается в лицевую поверхность глиняного бруса, образуя оригинальную зернистую фактуру и цвет.

Широко применяют фасадные плиты, которые имеют гладкую или рельефную фактуру, разнообразную цветовую гамму. Ассортимент их разнообразен, в последнее время он пополнился крупноразмерными изделиями. Плитки выпускаются гладкие и глазурованные, разнообразных цветов, а также рельефные.

Применение керамических фасадно-облицовочных изделий способствует повышению долговечности зданий, обеспечивает их художественную выразительность и своеобразие, снижает, расходы на эксплуатацию.

Старинный керамический материал – кровельную черепицу выпускают различной по форме и типоразмерам. Этот материал отличается высокими архитектурно-художественными свойствами и эксплуатационными характеристиками. Например, черепица «бобровый хвост».

Для внутренней облицовки стен фактура плиток может быть гладкой и рельефной (в том числе пирамидальной), блестящей и матовой, при использовании цветных прозрачных или «глухих» глазурей получают цветные однотонные плитки. Расширение ассортимента плиток не только по цвету и фактуре, но главным образом по форме и размерам, позволяет архитекторам создавать более привлекательные и разнообразные интерьеры кухонь, ванных комнат в современном жилом доме.



**Рис. 1. Черепица «бобровый хвост»**

В современном мире совершенно особое место занимает стекло. Художественные достоинства стекла использовались столетиями в декоративном и изобразительном искусстве. На самых ранних этапах развития стекло применялось для декорирования изделий из керамики и камня или для изготовления предметов украшения, в которых стекло имитировало драгоценные камни.

Номенклатура художественного стекла весьма разнообразна: мозаика, витраж, стеклянная скульптура, декоративная облицовка и др. Однако, говоря об эстетических свойствах стекла, следует иметь в виду не только декоративное, но и все виды строительного стекла, их

роль в архитектуре зданий. Стекланные поверхности стали одним из основных средств выразительности в современной архитектуре.

Каждый вид стекла обладает присущим ему комплексом свойств и имеет свои области применения.

Оконное стекло - наиболее широко используемый вид стекла для заполнения светопроемов. Узорчатое стекло толщиной имеет на одной или обеих поверхностях рельефный закономерный повторяющийся рисунок, стекло может быть бесцветным и цветным, неармированным и армированным, благодаря сплошному рельефному рисунку оно является светорассеивающим.

Матово-узорчатое стекло «мороз», имитирующее рисунок - замерзшего стекла, и «метелица» с оригинальным рельефным рисунком из произвольно чередующихся участков с матовой и обычной поверхностью используется как декоративно-облицовочное стекло при отделке интерьеров.

Цветное листовое стекло используется в архитектурной и декоративной отделке общественных зданий, для изготовления художественных витражей, остекления перегородок, декорирования мебели.

В зависимости от интенсивности окраски цветных стекол и толщины изменяется их светопропускание, что придает им особые декоративные свойства [3].

Особое место в архитектуре занимают цветные художественные витражи [4]. Целью их применения обычно являются: создание единого гармонического целого в общем цветосветовом решении интерьера, создание психологического настроения, использование функциональных качеств цветного остекления для регулирования освещенности помещений и теплопоступлений через остекление.

В заключении стоит отметить, что качество строительных материалов и художественных изделий, их эстетические свойства, являются одним из важнейших слагаемых, определяющих общий уровень архитектуры и дизайна. Творческий вклад специалистов по технологии силикатных материалов и технологии художественной обработки материалов в создание разнообразной палитры материалов из стекла, керамики и вяжущих веществ становится важным звеном в решении этой задачи.

#### Список литературы

1. *Базилевский А.А., Барышева В.Е.* Дизайн. Технология. Форма: учеб. пособие для вузов. – М.: Архитектура-С, 2010. 246 с.
2. Архитектурно-дизайнерское проектирование интерьера (проблемы и тенденции): учебник для студентов, обучающихся по направлениям "Архитектура", "Дизайн архитектурной среды", "Дизайн и техническая эстетика" / под ред. В. Т. Шимко. – М.: Архитектура-С, 2011. 252 с.
3. *Самченко С.В., Земскова О.В., Козлова И.В.* Технология пигментов и красителей. Учебное пособие. - М.: МГСУ, 2015, 151 с.
4. *Самченко С.В., Удалов А.В., Козлова И.В.* Современные аспекты в дизайне изделий из художественного стекла // В сб.: Теоретические и практические вопросы науки XXI века. Сб. статей Международной научно-практической конференции. Уфа: Омега Сайнс, 2015. С. 32-34.

УДК 677.851.1.001.76

## ВОСТОЧНЫЙ СТИЛЬ В ДИЗАЙНЕ СОВРЕМЕННОГО ТЕКСТИЛЯ ORIENTAL STYLE IN THE DESIGN OF THE MODERN TEXTILE

**Борижан Полатович Торебаев, Жумахан Ушкempiрович Мырхалыков,  
Нуржан Еркебаевич Ботабаев**  
**Borijan Polatovich Torebaev, Jumahan Ushkempirovich Myrhalykov,  
Nurjan Erkebaevich Botabaev**

*Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова,  
Казахстан, г. Шымкент*

*M. Auezov South Kazakhstan State University, Kazakhstan, Shymkent,  
(e-mail: b.torebaev@mail.ru; myrhalykov@mail.ru; Botabaev75@mail.ru)*

*Аннотация:* статья посвящена описанию синтеза восточного стиля, которое является наиболее актуальной проблемой художественной культуры современности, требующего теоретического осмысления.

*Abstract:* the article is devoted to the description of the oriental style synthesis which is the most actual problem of the modern artistic culture, demanding theoretical apprehension.

*Ключевые слова:* «пальметты», «indienne», «древо жизни», «гюлистан», «челяби», «восточный огурец», абра-икат, «абрбанди», узор пейсли

*Keywords:* «palmetto», «indienne», «tree of life», «gulistan», «chelyabi», «oriental cucumber», «abrancat», «abrbandi», «paisley drawing»

Искусство в любой точке своего развития есть явление синтеза, раскрывающегося в его стилевых закономерностях. Синтез в искусстве возникает там, где наличествуют хотя бы два художественных компонента, каждый из которых образно обогащается присутствием второго. Сохранение самостоятельности каждой из частей сопровождается их взаимодействием, что рождает новый образ и новую форму.

В костюмах народов Центральной Азии конца 60-70 х годов XVII века наблюдается более глубокое проникновение индийских мод, которые теперь связываются не только ювелирным делом, но и узорными тканями в мелкий рисунок. Цветочный мотив в дизайне индийских тканей трактуется близко к персидскому. Однако, расцветки здесь более контрастные. Стилизованная пальма и кипарис – особенно известные орнаментальные темы, украшающие кашмирские накидки. Лотосы, опущенные листьями, цветы граната, гвоздика, тюльпаны изображаются в ярких цветах. В дизайне текстильных изделий XVII и XVIII веков четко прослеживаются остатки иранского влияния – кипарисовая веточка становится главной доминантой растительного орнамента.

Текстильные товары, завезенные из этой экзотической страны, были благосклонно встречены на западном рынке, а красота привозных узорных тканей породила даже целую волну подражаний. Наиболее распространенные узоры, украшавшие знаменитые «indienne» – растительные. Это «огурцы», «лотосы», «гвоздики» и другие искусно стилизованные цветы, замысловатая вязь из выюнов, стручков перца, традиционное «древо жизни» или «гюлистан» – цветущий сад, деревья с причудливо изогнутыми ветками, птицами среди цветов, а также целые сцены, напоминающие миниатюры, и отдельные элементы народного искусства Индии. Также проникали в Европу пышные вазы с цветами, «пальметты», «сердечки» и т. д. Аналогичное оформление утвердилось в дизайне иранских, бухарских и турецких тканей, поступающих в Россию. Таким образом, ткани из восточных стран стали невероятно популярными в Европе. В частности, индийские ткани в Старом свете пользовались большим ус-

пехом не только из-за разнообразия и красочности их узоров. Они наложили отпечаток на характер европейского, особенно английского, костюма и интерьера. В начале XVIII века в английских домах занавеси, постели, подушки и обивка мебели были только из индийских узорных тканей.

Особое влияние на европейское искусство оказали японские орнаментальные мотивы. Искусство орнамента в Японии сформировалось под большим воздействием Китая и частично Индии. Излюбленными мотивами японских мастеров орнаментального искусства являются, прежде всего, растительные. Это и традиционные цветы нежных пастельных тонов в японском стиле, и традиционное сочетание белого и черного. Однако орнамента в классическом понимании у японцев не существует, растительные мотивы, как правило, изображались на ткани в реалистической манере. Вид цветов, травы, веток деревьев во многом зависел от руки художника, который наносил изображение на материал. Если же говорить о стилевых особенностях цветочно-растительных мотивов Японии, то здесь можно отметить умышленную асимметричность. Как ни странно, но такой, в чем-то конструктивистский подход популярен в Стране Восходящего Солнца и сегодня.

Стиль модерн был весьма многолик и интернационален. Впитав элементы разных культур, он распространился не только по всей Европе, но и перешагнул даже берегов Японии, всякий раз приобретая национальную окраску и специфические особенности.

В конце XIX века опять входит в моду стиль ампир. В это время художников текстильного рисунка и одежды снова вдохновляет турецкий орнамент. Структурную основу турецкого орнамента в дизайне ткани составляют сильно стилизованные изображения цветов в плоскостной трактовке. Как правило, композиционную основу орнамента составляют комбинации из четырех цветков: тюльпана, гиацинта, гвоздики и розетки шиповника. Вариации всех перечисленных составляющих узора весьма многочисленны. Композиция самого узора – строго симметричная, в двух планах, основной (крупный) узор является носителем мелких, не зависящих от него деталей. В качестве элементов формообразования используются восьмиконечные звезды, крестообразные формы, а в ранних видах текстильного рисунка – волнистые двойные линии и встроенные кружки [1].

В рисунках тканей ситценабивной мануфактуры «Эмиль Цендель» в Москве встречаются восточные мотивы, которые вошли в русскую орнаментику еще в XV веке и стали ее неотъемлемой частью. Особенно в связи с ростом торговли со странами Востока и Запада из привозимых тканей заимствуются мотивы растительного характера. Русских мастеров текстильного рисунка привлекала тщательная разработка мелкими цветами и листьями растительных мотивов. С XVIII века в Ивановской области России изготавливались традиционные сатины с рисунками «восточных огурцов», «бобов» и «челяби» – трилистников. Необычайная графическая тонкость разработки цветочных и растительных мотивов, сплетающихся в затейливые узоры внутри отдельных форм, поражала художественным мастерством. Экзотические цветы и плоды перерабатывались в формы, более близкие и понятные для своего народа. Таким образом, рисунки «кашемирового» типа, которые очень полюбили, естественно, стали традиционными для русского ситцепечатания.

В конце XIX века мануфактура «Эмиль Циндель» имела филиалы, склады в Ташкенте и Коканде. Русские фабриканты, непосредственно связанные с купцами, стали производить ткани с учетом вкусов местного населения. В ассортименте и рисунках знаменитых ивановских ситцев с начала XX века продолжала сохраняться ориентация не только на местный рынок, но и советский и зарубежный Восток. Для изучения восточного рынка художники ездили в Ташкент, Бухару, Хиву и другие города Средней Азии. Новые поиски в творчестве ивановских художников предвоенных лет хорошо видны на примерах самых традиционных тканей, например, сатинов для этого региона. В их оформлении наряду с розами появляются новые растительные мотивы – цветы яблони, хлопка, настурции, георгинов и т. д. Если прежде они в какой-то степени выглядели условными и нарочитыми, то теперь восточный характер

придавался орнаменту вполне сознательно, сами узоры уже не носили отвлеченного характера, а восходили к конкретным образцам.

Восточные мотивы в западноевропейском орнаментальном искусстве, в частности дизайне ткани, – очень сложное, многогранное явление, многие влияния и заимствования которого до сих пор остаются неясными. Но, по мнению многих исследователей, восточное происхождение таких мотивов, как «тюльпаны», «гранаты», «древо жизни», «огурцы», «гвоздики» и других остается бесспорным. Часто встречающееся изображение «древа жизни», связанное с древними мифами, воплощает понятие рая, источника жизни. Новейшая тенденция мира моды – массовая влюбленность западной культуры в несравненный индийский стиль. Наглядным примером взаимодействия искусств Запада и Востока является смещение европейского и индийского стилей. Так называемый «восточный огурец» – мотив, считающийся на Западе индийским по происхождению и широко известный по декору кашмирских шалей и тканей, присутствует в дизайне текстильных изделий многих стран мира, в том числе одним из самых надежных признаков восточного стиля – он, несомненно, является излюбленным и для среднеазиатского региона [2].

Из всех известных кустарных тканей, широко производимых в Центральной Азии, особый интерес вызывают ткани, выработанные по традиционной технологии шелкопряда абра – икат, именно под этим названием эти изделия известны на Западе. Хотя, по данным ученых, впервые икаты появились в Индии или Китае, и лишь в Центральной Азии их выделка достигла совершенства. Способ «абрбанди», который заключался в резервации отдельных участков основы путем перевязки с последующим окрашиванием, согласно узору и расцветке, создавал расплывчатые, тающие контуры. Орнамент этих тканей представлял собой стрелчатые разводы радужной окраски. В этом и заключается секрет эффектной живописности узбекских абровых тканей. Для европейцев эти красивейшие ткани стали своеобразным символом Востока. Когда они открыли для себя столь яркое художественное явление, икаты стали пользоваться еще большей популярностью среди коллекционеров и любителей. Сшитая из них одежда поступала в музейные собрания не только России, но и Западной Европы. Сегодня, как и прежде, элементы этники, чаще всего выражающиеся во влиянии Востока, – неотъемлемая черта многих коллекций европейских дизайнеров. К примеру, известные дизайнеры одежды этого континента: В. Зайцев, В. Юдашкин, Дрис Ван Нотен сшили в Узбекистане абровые ткани – сегодня мы видим эти принты в их коллекциях [3].

С начала XX века в искусстве ведется напряженный поиск путей обновления изобразительных средств. Многие дизайнеры, разрабатывая новые узоры, руководствовались природными мотивами стиля модерн. В Европе снова начались повальные увлечения восточным и этническим стилями. В это время дорогие оттенки желтого цвета были невероятно популярны. Костюмы знаменитого кутюрье Поля Пуаре из золотой парчи с восточным орнаментом отвечали вкусам богемной публики. Его эскизы содержат восточные тюрбаны и платья-туники из тонкого муслина шафранового цвета пеструю батику, персидскую вышивку и кимоно расшитые драконами. Чуть позже под влиянием восточной философии женщины с удовольствием стали носить зеленые бархатные платья, индийские шали с бахромой и изумрудные перстни. Таким образом, разнообразие поисков и обилие ориентиров, многообразие эстетического сознания прошлого и настоящего, попытка найти точку соприкосновения художественных стилей Запада и Востока характеризуют художественный процесс современности. Великий Шелковый путь, проходивший по Центральной Азии, на протяжении многих столетий объединял культурное пространство древних цивилизаций Запада и Востока, оказывая огромное воздействие на развитие местных традиционных ремесел.

Художественная практика прошлого столетия выдвинула проблему синтеза искусств в ряд наиболее актуальных проблем художественной культуры современности, которые требуют теоретического осмысления. На стыке общеевропейского искусства и национального современные дизайнеры Центральной Азии довольно успешно создают синтез – одну из гра-



ней орнаментального искусства. Их авторские работы, представляющие элитный модерн на современном Великом Шелковом пути, вплетают в древние узоры свою фантазию. Особый интерес представляют изделия тех, кто видит традицию не только изнутри, но и «со стороны», соединяет ее, например, с элементами западного авангарда или с мотивами фольклоров этнического стиля. А это значит, что интерес к новым коллекциям модельеров Центральной Азии всегда высок. К примеру, 19 апреля текущего года на Казахстанской неделе моды молодая кутюрье Малика Усупова представила линию потрясающих свадебных платьев. Ее наряды умеренно и со вкусом декорированы национальными казахскими узорами. В этих роскошных платьях, сочетающих в себе загадочность Востока и экспрессию Запада, они выглядят просто великолепно.

Интеграция искусств, как известная издавна данность художественной деятельности, проявляется в наше время как никогда масштабно и разнохарактерно. То, что придумали и стали носить из одежды в Париже или Риме, при современных средствах информационной технологии, очень скоро становится известно не только в Европе, но и на других континентах. Впрочем, заметно и обратное влияние: модельеры в своих поисках обращают взоры на загадочный, яркий и мудрый Восток. Недавно в прессе появилось заявление одного известного европейского дизайнера: «Восток проник в нашу кровь – мир помешался на завораживающей восточной мелодике и плавных ритмиках, западные люди с удовольствием носят наряды из пестрого шелка. Посмотрите на современные тенденции искусства, все больше художников предпочитают синтез леденяще-холодного и обжигающе-горячего восточного стиля, его новизну, свежесть, особое изящество, экзотику, уникальный колорит, яркую энергетику и нежную притягательность красок». Таким образом, не только восточные мотивы народов Востока, но и их излюбленные цвета прекрасно вписываются в современную одежду. Это сегодня никого не удивляет. К примеру, классические сочетания цветов на тканях и вышивках народов Центральной Азии получает распространение в ансамбле костюмов западных стран [4].

Сегодня можно считать, что сладкие, как дыня, восточные мотивы прочно обосновались на новой земле и, вероятно, уже навсегда стали частью общеевропейского культурного наследия. Вспомнить хотя бы персидский узор пейсли, которые непосвященные люди по незнанию и благодаря модному дому Etro считают сегодня итальянским. Следует также напомнить, что в коллекциях многих современных европейских дизайнеров, в частности Кристиан Лакруа практически всегда присутствуют не только европейские, но и восточные растительные мотивы. Таким образом, не умаляя богатейшую самобытную текстильную традицию народов Востока, можно заметить, что процесс взаимовлияния, сыграв прогрессивную роль в обогащении культуры Востока, сегодня является освежающим стимулом непосредственно европейской культуры.

Профессор искусствоведения Сабыркуль Асанова утверждает, что виртуозное слияние восточной и западной культуры делает одежду гармоничной и стильной одновременно. А этническая самобытность и многообразие стилей вкупе с тенденциями Высокой моды могут превратить обычное дефиле в настоящую феерию красок и таланта. Поэтому сегодня перед дизайнерами Центральной Азии стоит интересная и важная задача – найти адекватную современности форму функционирования национальных традиций своих народов в соединении с традициями других стран. Это, широко приобщая к многовековой культуре своего народа людей других стран, способствовало бы успешному выходу не только на мировой рынок, но и появлению и развитию новых направлений в дизайне тканей.

Итак, синтез лучших достижений восточной и западной культур – путь к дальнейшему прогрессу в искусстве. Современное бытие провозгласило ценность и своеобразие национальной культуры, которая нарастает на фоне интернационального характера мировой культуры. Одной из тенденций модного направления, безусловно, является ее интернациональность. Если мыслить глобально, то интернационализация моды – необратимый процесс.

Этот тренд надо направлять и руководить.

#### Список литературы

1. Владимиров Б. Турецкие узоры // Текстильная промышленность, 2001. №5. С 21.
2. Щербакова А.В., Морозова Е.В. Текстильный дизайн Западной Европы и США 60-х годов XX века // Текстильная промышленность, 2011. № 8. С. 23.
3. Рахимова З.И. К истории костюма народов Узбекистана. «San'at». Т., 2005. С. 37.
4. Борижан Торебаев. Орнамент и цвет в дизайне текстиля, Изд.: LAP LAMBERT Academic Publishing – 2017 / Германия / С. 238.

УДК 745.52 + 746.1

### ТАПИССЕРИЯ В ИНТЕРЬЕРАХ ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ИНЖИНИРИНГА TAPESTRY IN THE INTERIORS OF BUILDINGS WITH ELEMENTS OF ENGINEERING

**Виктор Дмитриевич Уваров, Алена Александровна Середина**  
**Victor Dmitrievich Uwaroff, Alena Aleksandrovna Seredina**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: artuwaroff@yandex.ru; alenaseredina@yandex.ru)*

*Аннотация:* Изучение закономерностей и определение принципов введения таписсерии в интерьер позволяет, поставить на научную основу грамотное ее расположение в архитектурном пространстве, создать комфортную обстановку для её зрительного восприятия. Обнаружение правильных зон для размещения таписсерии способствует улучшению качества психического и духовного наполнения интерьера. Вот здесь и могут пригодиться элементы инжиниринга.

*Abstract:* The study of patterns and the definition of the principles of the introduction of tapestry in the interior allows, put on a scientific basis competent its location in the architectural space to create a comfortable environment for her visual perception. Detection of correct areas for placement of tapestry helps to improve the quality of mental and spiritual fulfillment interior. Here are useful elements of engineering.

*Ключевые слова:* Художественный текстиль, таписсерия, гобелен, шпалера, ручное ткачество дизайн интерьера.

*Keywords:* Textile art, tapestry, hand weaving, interior design.

В наши в связи с преобладанием в архитектуре серого цвета бетона введение в интерьер произведений искусства настенного ковра (по международной терминологии таписсерии) является задачей чрезвычайно актуальной.

Изучение закономерностей и определение принципов введения таписсерии в интерьер позволяет, поставить на научную основу грамотное ее расположение в архитектурном пространстве, создать комфортную обстановку для её зрительного восприятия. Обнаружение правильных зон для размещения таписсерии способствует улучшению качества психического и духовного наполнения интерьера. Вот здесь и могут пригодиться элементы инжиниринга. Взаимодействие архитектуры интерьера и таписсерии, является фундаментальной основой для гармоничной организации окружающего пространства.

Цель работы: исследовать закономерности использования таписсерии в интерьере и предложить свои авторские проекты решения гармоничной предметно-пространственной

среды. Для достижения поставленной цели ставятся следующие задачи: -выявить принципы введения таписсерии в интерьер; - проанализировать использования таписсерии в организации интерьера конца XX – начала XXI веков; — создать натуральный образец для современного интерьера, с учетом выявленных принципов.

Научная новизна работы состоит в том, что исследование и анализ взаимодействия таписсерии и архитектуры в историческом аспекте; систематизация принципов введения таписсерии в интерьер зданий, построенных в стилях «минимализм» и «хай-тек» никогда ранее не проводились. Это было сделано впервые.

Практическая значимость работы состоит в том, что с выявлением ряда принципов и закономерностей введения таписсерии в интерьер, будет поставлена на научную основу эффективность формирования с помощью тканых полотен нового восприятия архитектурного пространства. Результаты, полученные во время работы над диссертацией, могут быть широко использованы для проектирования современных интерьеров.

Объект исследования — проблема применения таписсерии в интерьере.

Предмет исследования — принципы введения произведений таписсерии в интерьер двадцать первого века.

Методы исследования обусловлены целью и задачами работы и включают в себя: литературно-аналитический метод; метод сравнительного анализа; метод структурного анализа; методы индукции и дедукции.

Таписсерия является одной из древнейших форм текстильного искусства. Одно из самых дорогостоящих и трудоемких искусств, таписсерия истинно процветала в средневековой Европе, в руках французских, а затем, и фламандских ткачей [1].

В эпоху барокко, таписсерия, включает в себя изображение героических подвигов великих царей или сцен охоты.

В период XVII-XIX вв., в таписсерии появляются живописные пейзажи — вердюры (от фр. — *verdure* — зеленый)

В последней декаде XIX в. — начале XX рождается новый стиль, которые противопоставлял эклектизму новые художественные приёмы. Возникает таписсерия эпохи Ар-нуво.

В первой половине XX в. школа дизайна Баухаус вносит большой вклад в возрождение искусства таписсерии. В двадцатом веке Франция возглавляет обновление таписсерии как искусства. Таписсерия переживает небывалый расцвет — эскизы для нее делают Фернан Леже (Fernand Leger), Сальвадор Дали (Salvador Dalí), Пабло Пикассо (Pablo Picasso), Василий Кандинский. В этот период Жан Люрса вывел четыре основных принципа успеха таписсерии. Он был убеждён, что природа таписсерии отлична от природы живописи — она просто не может точно копировать картину [2].

Во второй половине 70-х — начале 80-х гг. XX столетия в художественной культуре произошли существенные изменения во взглядах на архитектурный интерьер. Наряду с пространственными решениями, охватывающими в различной мере весь городской комплекс (центр, районы массовой застройки), внимание стало уделяться оформлению интерьеров определенных типов общественных зданий (отели, коммерческие предприятия). Особое внимание мастера архитектуры уделяли категориям ансамбля, жанра, стиля как категориям, отражающим соотношения элементов, формирующих интерьер.

Искусство совместно с архитектурой обладает немалыми возможностями для решения задачи "проектирования будущего" в такой существенной для человека сфере, как предметно-пространственная среда. Художники, проектируя интерьер вместе с архитекторами, ориентировались на целостные и социально конкретные образы жизнедеятельности. При разработке интерьера они пытались включить позицию зрителя в проектную концепцию архитектурного объекта и, учитывая его запросы, создать художественный образ интерьера. В интерьерах общественных зданий: гостиниц, театров, ресторанов — композиционно моделировалась окружающая человека социально-культурная и предметно-пространственная среда.

Достаточно точную характеристику интерьера в данном контексте дает В.Ф. Сидоренко: "Интерьер фокусирует смыслы, традиции, ценности материалы и формы того мира, в котором живут люди. Он должен осмысливаться авторами как органическая часть художественной программы своего времени, по которой можно судить о целом. Интерьер должен выражать определенную философскую идею, выполняя функцию общественной интеграции, интерьер наделяется значениями высших культурных ценностей, вокруг которых и объединяются люди." [3].

В современном мире, таписсерия дополняет не только классический и антикварный интерьер. Среди множества разнообразных стилевых модификаций в современном мире чаще всего предпочтения отдаются стилям «минимализм» и «хай-тек».

Стиль «минимализм» простой и функциональный, позволяет освободиться от тесноты и скованности окружающего пространства. «Минимализм» — образец лаконичности и строгости, с полным отсутствием лишних деталей. Таписсерия в таком интерьере приобретает особое эмоциональное значение. С помощью таписсерии также возможно выгодно подчеркнуть архитектурные формы в пространстве интерьера в стиле «хай-тек», а также смягчить различные конструкции из металла или пластика. Благодаря мягкости и внутреннему теплу таписсерии в интерьере, где располагается полотно, моделируется гармоничная эмоциональная среда, сглаживая не только острые металлические конструкции, но и создавая благоприятную психологическую атмосферу.

Искусствовед Е.В.Мурина попробовала провести грань между понятиями синтеза и ансамбля. Так, ансамбль — это проекция стиля на повседневный образ жизни с целью его эстетизации. Были стили, которые не имели иной цели: рококо, ампир, модерн. Такие "ансамблевые" стили не терпят вторжения ничего инородного. Синтез — структурное явление, реализующее закономерности стиля в реальном пространстве. Всякий стиль стремится к целостности, поскольку такое стремление заложено в деятельности людей и самой природе вещей. но только синтез архитектуры, скульптуры и прикладных искусств дает представление о стиле как о целостной пространственно-временной структуре. И только в качестве таковой структуры стиль является неким целым, которое больше суммы своих частей и обладает внутренним содержанием. Синтез — вопрос связей, стиль — результат связей. [4].

Будучи в тесной связи с архитектурой, таписсерия способна кардинально менять представление об окружающем пространстве. Она способна менять пропорции и размеры пространства, а также и восприятие интерьера в целом. Единство таписсерии и архитектуры, создает новый образ художественного ансамбля. Таписсерия становится важным элементом, заполняющим стены, своды, перекрытий и т. д.

Взаимосвязь между таписсерией и архитектурой обусловлено тектоническими закономерностями. Эта связь может пронизывать все элементы композиции или проявляться в некоторых ее областях. Согласно исследованиям В.Д. Уварова: «Синтез искусства текстиля и архитектуры — наиболее полно проявляется там, где уже при создании эскизов работают вместе художник и архитектор. Естественно, что архитектору принадлежит инициатива, которая только тогда приносит пользу, когда не принуждает художника исправлять ошибки архитектора, не сумевшего должным образом решить внутреннее пространство. В процессе работы над проектом интерьера архитектор создает оптимальные условия для размещения в нем произведений изобразительного или декоративно-прикладного искусства. Художнику, со своей стороны, чаще всего приходится выполнять большую часть работы по воплощению в материале идеи колористического взаимодействия произведения монументально-декоративного искусства с пространственной средой. Обычно в мировой практике современный интерьер решают на основе комплексного подхода, т.е. на основе ансамблевости, функциональности и гармоничности в организации пространства и цветовой среды. В большинстве случаев синтеза архитектуры и искусства таписсерии удается добиться при помощи общей координирующей идеи. Задачи формирования предметно-пространственной

среды интерьера решаются уже при создании эскизов, в которых устанавливаются ритмические, колористические взаимосвязи и ведущие типы пластических взаимоотношений между художественной формой таписсерии и архитектурной стороной интерьера [5].

Со времен средневековья, таписсерия, несомненно, уменьшилась, для того что бы подстроиться к окружающему ее пространству. Таписсерия вошла в двадцать первый век, трансформировавшись, но и оставшись верной своим традициям [6]. На протяжении веков, таписсерия продолжает оставаться существенным художественным элементом интерьера и произведением декоративно-прикладного искусства, в настоящее время частично использующее элементы инжиниринга. Главный научный результат заключается в том, что было установлено, что в период властвования таких лаконичных стилей, как «минимализм» и «хай-тек» благородные полотна таписсерии из натуральной шерсти или других материалов, делают интерьеры мягче, радостнее, добавляют им уюта и тепла. Таписсерия вносит яркий акцент в любой жилой интерьер, а также, придает неповторимое своеобразие офисным и другим общественным помещениям. Гармоничная интеграция искусства настенного ковра со средой любого назначения, позволяет создавать уникальную и благоприятную атмосферу для человеческого существования.

#### Список литературы

1. Бирюкова Н. Западноевропейское прикладное искусство XV — XIX веков. — Л., 1988. 57 с.
2. Савицкая В.И. Превращения Шпалеры. - М.: Галарт, 1995. - 86 с.; ил.
3. Сидоренко В.Ф. Методика художественного конструирования. - М.: ВНИИТЭ, 1983. С. 29-30.
4. Мурина Е.Б. Проблемы синтеза пространственных искусств. - М.: Искусство, 1982. 191 с.
5. Уваров В.Д. Авторская таписсерия. Монография. - М., 2016. 326 с.
6. Таписсерия – искусство художественного ткачества (электронный ресурс). Tapestry Art Weaving History. Режим доступа: URL: <http://www.visual-arts-cork.com/tapestry-art> (дата обращения 10.03.16)

УДК 677.851.1.001.76

### РОЛЬ ЛИНИИ, ПЯТНА В СОЗДАНИИ ДЕКОРАТИВНОГО ЭТЮДИРОВАНИЯ И ТЕКСТИЛЬНОГО РИСУНКА THE ROLE OF LINES, TAILING IN THE CREATION OF THE DECORATIVE ETUDING AND TEXTILE DRAWING

**Нуржан Еркебаевич Ботабаев, Борижан Полатович Торебаев  
Nurjan Erkebaevich Botabaev, Borijan Polatovich Torebaev**

*Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова,  
Казахстан, г. Шымкент*

*M. Auezov South Kazakhstan State University, Kazakhstan, Shymkent  
(e-mail: Botabaev75@mail.ru; b.torebaev@mail.ru)*

*Аннотация:* статья посвящена определению начальных графических элементов: линию и пятно. А также в статье изложены особенности исполнения этих основных видов графических изображений и их комбинаций.

*Abstract:* the article is devoted to the definition of the initial graphic elements, line and tailing. The peculiarities of the performance of the main types of graphic picture and their combinations are also given in this article.

*Ключевые слова:* восточная миниатюра, декоративное этюдирование, кляксография, зооморфный и антропоморфный мотивы, петроглифы, «силуэт», абрис.

*Keywords:* oriental miniature, decorative etuding, tailing, «zoomorph and anthropo morph motives», «petroglyphs», «silhouette», quide image.

Текстильный рисунок предполагает применение в творческой деятельности дизайнеров текстиля всего объема графических приемов и эффектов, которые накапливались на протяжении многовековой истории искусства. Графические приемы помогают формированию и правильному восприятию художественного образа текстильного изделия. Поэтому, освоение законов текстильного рисунка требует определения начальных графических элементов, в частности линия и пятно.

Наиболее распространенным и универсальным элементом любого изображения является линия. В изобразительном искусстве линии, ее красоте и выразительности с древних времен уделяется большое внимание. Еще в Древней Греции в эпоху исключительных успехов в живописи (начало IV века до н.э.) умение владеть в совершенстве линией ценилось чрезвычайно высоко.

Современное понимание культуры элемента линии в искусстве графики складывалось из многих факторов. Линия в графическом рисунке, особенно плоскостного характера занимает главное место. Художники-графики всегда стремились использовать ее в своей творческой работе. Они искали и находили интересные изображения, выполненные с помощью линии в росписях древнегреческой керамики, в средневековой европейской гравюре, восточной миниатюре.

Практика давно показала, что линейная графика является одной из самых сложных техник изобразительного искусства. С помощью линии определяются границы предметных форм, плоскостей. Она служит границей, отделяющей изображаемую форму от окружающего ее пространства, а также участвуют в ее внутренней разработке. Но в, то, же время линия служит не только изображению, но и выражению. Линия не только выявляет границы форм, но и чувства и переживания исполнителя. В истории искусств сохранилась много восторженных отзывов о работах известных мастеров, в которых линия называлось легкой, певучей, волшебной, прихотливой, теплой, стремительной и т. п. Поэтому неслучайно линейные (линеарные) орнаменты широко применяются и в художественном оформлении текстильных изделий с глубокой древности.

В художественном оформлении текстильных изделий линия не только основное, важнейшее, но и самое специфическое графическое средство. Линеарный рисунок принимает активное участие в создании пластического характера в дизайне текстиля. С первого взгляда нам кажется, что она создает впечатление равномерности движения, но достаточно придать этому линии отдельные утолщения, как тут, же возникает впечатление волнообразных движения. Это правило часто используется на практике. Благодаря утолщениям или сужениям простой контур, обтекая форму, приобретает объемные или рельефные качества. Утолщенная линия представляет выпуклость формы, утонченный и суженый контур, уходящий в глубину листа, вогнутость. Иногда линия присутствует в рисунке в виде штриха, разрабатывающего фон или элементы орнамента. Универсальность линии состоит в том, что она, с одной стороны, может принадлежать только данной плоскости, а с другой – может служить границей пересечения нескольких плоскостей. Отсюда ее гибкость в переходах от плоского изображения к обычному изображению, и сила в плоскостных орнаментах, а также четкость и ясность в выражении пространственных форм [1].

Особый интерес вызывает использование линии в дизайне набивных тканей, так называемых ограниченных цветов, чаще – двухцветных, на тонких хлопчатобумажных тканях, где линия является практически единственным выразительным и изобразительным средством в построении композиции. Стоит отметить, что кроме изящного скольжения по краю

мотивов, она сама нередко становится прекрасным орнаментальным мотивом в этой композиции.

Линию можно определить как след движения точки на плоскости. Они могут быть различного начертательного характера: прямые, кривые, волнообразные, зигзагообразные, ломаные, спиральные. А также линию можно различать по ее направлению: горизонтальные, вертикальные, наклонные, диагональные. Пристальное внимание художников к линейной графической подаче мотивов развивалось под влиянием построения идеальных орнаментальных композиций. Прямые горизонтальные линии, ассоциируясь с горизонтом, вызывают у зрителя чувство покоя, стабильности, устойчивости; прямые вертикальные линии передают стремление вверх, динамичность, они сообщают форме стройность; прямые наклонные линии создают ощущение неустойчивости, постепенного движения, причем, чем больше наклон этих линий, тем активнее воспринимается движение. Небольшое их количество среди господствующих вертикалей и горизонталей не нарушает статичности в целом. Диагональная линия может идти снизу вверх направо – восходящее движение, ускоряющееся и уходящее в глубину; сверху вниз налево – нисходящее движение.

Итак, линия наиболее остро передает все нюансы изменения пластических форм и особенности пластических переходов одних элементов в другие, а также ритмическое распределение этих элементов. Линейное изображение чаще всего сочетается плоскими заливками декоративного характера. Поэтому особая роль принадлежит линейному рисунку в работе декоративного этюдирования.

Пластическая форма мотивов, красота, выразительность и убедительность линий придают силуэту растения значительную орнаментальность, и не стоит отказываться от мелких деталей, рисующих эти формы. Целесообразно показать в зарисовке именно форму, дополненную и видоизмененную мелкими элементами [2].

На рис. 1 растительный мотив, изображенный линейно-пятновым решением – не механическая копия с натуры, хотя очень конкретно передают образ. Автор, обобщая растительные формы, сознательно выбирает ограниченные графические изобразительные средства. Это позволяет в лаконичной форме выразить самое характерное. Здесь легко можно заметить ритмическое чередование различных элементов.



Рис. 1. Линейно-пятновые изображения

Под пятном в графике обычно понимается часть плоскости, выделенной каким-либо цветом. Пятна имеют различные неопределенные формы. Если некоторые из них напоминают камешки или капельки, то другие – кляксу, а некоторые могут быть похожи на кружочки или эллипсы, не имеющие четкие очертания [3].

Пятно не менее, а, может быть, даже условно, чем линия в графической работе. Двухмерность пятна не требует стремлению к иллюзии глубины. Создание различных по конфигурации пятен-плоскостей определяет изобразительные формы.

Пятновая графика имеет интересную историю. Люди старшего возраста наверняка помнят, что такое чернильницы-непроливайки, ведь именно их в специально сшитых для этого мешочках носили в школу советские ученики полвека назад. До появления шариковых ручек люди писали тонким металлическим перышком в тетрадь, опуская его в те самые чернильницы-непроливайки. Немало хлопот доставляло это письмо, так как коварные чернильные пятна как бы аккуратно человек старался писать, с завидным постоянством появлялись на страницах тетради.

Люди задумывались, как избавиться от этой банальной кляксы. Выход нашел великий русский поэт А.С. Пушкин. Он «нейтрализовал» кляксу, превратив в рисунок. Для него любая клякса становилась прообразом очередной картинки или силуэта. Как известно, Александр Сергеевич не считал себя художником, поэтому позволил своему перу и выводить на бумаге те образы, которые в тот момент рождало его поэтическое воображение. Так чернильная клякса превращалась то концы волос, то в силуэт, то в дамскую головку, то в абрис, далекой горы, а то и в казацкую бурку. Со временем клякса стала новым направлением в изобразительном искусстве – кляксографией, созданием изображения на основе чернильных пятен.

Психологи говорят, – «Научно доказано, что для любого человека объект в самом начале воспринимается пятном, силуэтом, затем постепенно начинает различаться промежуток в них, и еще через некоторое время форма воспринимается адекватно предмету».

Изображение какого-либо предмета, решенное максимально цельно, одним пятном называется силуэтным. Началом этого графического искусства послужили тени от живых и неживых объектов. Искусство силуэта быстро распространилось в Европе XVIII века и отразилось в текстильных рисунках. Вообще в народной набойке многих стран мира силуэтное решение зооморфных и антропоморфных мотивов имеет давнюю традицию. Следует напомнить, что это искусство имеет и древнюю историю. Например, наскальные рисунки – петроглифы [4].

Значительная степень условность силуэтного изображения, ее декоративное звучание и активность, как одна из лучших средств художественной выразительности привлекают дизайнеров текстиля. В их творческой деятельности часто встречаются некоторые разновидности силуэтной графики, которые в отличие от пятновых, носят характер различных линейных очертаний, абрисов.

Выверенность силуэтов и убедительная художественная характеристика формы являются действенными средствами при создании художественного произведения. Силуэтные изображения дают обобщенные представления о предметах, абстрагированные от объемности и многих их признаков. Это и способствует проявлению в них качеств, взятых с натуры, акцентированных в орнаментальных и декоративных изображениях.

Художественное оформление текстильных изделий, как известно, тяготеющее к плоскостности, имеет множество примеров виртуозного использования пятновых рисунков. Пятновой рисунок или мотив неопределенной формы использовали еще во время второй мировой войны на спецодежде разведчиков. Так появился рисунок форменной одежды. Сегодня камуфляжный костюм используют не только военные, но и охотники, охранники, рыбаки и другие.



Итак, мотивы неопределенной формы нравятся многим, так как они выглядят абстрактно. Мотивы неопределенной формы хорошо сочетаются со стилизованными растительными и геометрическими узорами. Платья из ткани подобными текстильными рисунками часто возвращается в моду [5].

Процесс изучения текстильной графики – это понятие не только особенности исполнения основных видов графических изображений, но и их комбинаций. Каждую из начальных графических элементов можно применять в дизайне текстиля, как в чистом виде, так и в различных комбинациях с другими техниками ее выразительных средств, что позволяет создать любое изображение с интересными образами. В подобном изображении можно соединить два, три и более элемента. Эти элементы зрительно воспринимаются по-разному; влияя друг на друга, они вызывают различные ассоциации.

В графическом изображении линия хорошо сочетается с пятном (рис. 1). Отсутствие объемных характеристик в изображении линейно-пятновой комбинации позволяет использовать больше возможностей для насыщения композиции орнаментальными мотивами. Это известно художникам давно, так как подобная комбинация наиболее виртуозно применялась на рубеже XIX-XX веков не только в графике стиля модерн, но и в текстильном рисунке.

Итак, исследования начальных графических элементов позволяет говорить постепенно их эстетизации и применений их в дизайне текстиля, как полноценных специфических элементов – мотивов. Новые графические техники открывают большие перспективы для поисков в материале.

#### **Список литературы**

1. Бесчастнов Н.П. Графика текстильного орнамента. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2004. С.58.
2. Бесчастнов Н.П. Изображение растительных мотивов. ООО «Гуманитарный издательский центр Владос», 2004. С.63.
3. Козлов В.Н. Основы художественного оформления текстильных изделий. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. С.184.
4. Малахова С.А. Специальная композиция печатного рисунка на текстильных материалах. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. С.92.
5. Торебаев Б.П. Основы дизайна текстильных изделий. «Tafakkur qanoti» Ташкент, 2013. С.208.

УДК 75

### **ДЕКОРАТИВНАЯ ЖИВОПИСЬ - ОДНА ИЗ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН В РАЗВИТИИ МЫШЛЕНИЯ ДИЗАЙНЕРА DECORATIVE PAINTING - ONE OF THE FUNDAMENTAL DISCIPLINES IN THE DEVELOPMENT THINKING DESIGNER**

**Ольга Васильевна Иванова  
Olga Vasilyevna Ivanova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: ivanovaolga1948@yandex.ru)*

*Аннотация:* В докладе изложено понимание декоративной живописи как образовательной дисциплины, формирующей определённые способности, необходимые будущему дизайнеру в области моды, художественного проектирования текстильных изделий и рекламы.

Эта дисциплина, созданная на ФПИ МГТУ им. А.Н. Косыгина аккумулирует в себе декоративные средства мировой живописи и прикладного искусства. Совокупность средств художественного языка способствует развитию формального цветопластического мышления.

*Abstract:* The report outlines the understanding of decorative painting as an educational discipline that forms certain abilities necessary for a future designer in the field of fashion, artistic design of textiles and advertising. This discipline, created at the FPI MSTU. A.N. Kosyгина accumulates in itself the decorative means of world painting and applied art. The totality of the means of artistic language contributes to the development of formal color-plastic thinking .

*Ключевые слова:* цвет, образ и костюм.

*Keywords:* color, image and costume.

Декоративная живопись, как специальная образовательная дисциплина существовала в учебной программе факультета прикладного искусства Текстильного института им. А.Н. Косыгина с 1958 г. Расцвет методики преподавания этого предмета приходится на 80-90г. двадцатого века, когда кафедрой руководил последовательный и скрупулезный педагог и методист доц. Кулаков В.Я. В эти годы на кафедре *Рисунка и Живописи*, в расцвете своего творческого потенциала работали такие блистательные педагоги, как Антонов, Дубинчик А.М., Чистяков О.В., Сафохин, Мухин В.С., Трофимов, Манисер Г.М., Джемаль Д.Ш. и др. В эти годы методика обучения декоративной живописи и другим предметам кафедры была в поле внимания и обсуждалась на кафедральных просмотрах, корректировалась и таким образом постоянно развивалась. Несмотря на то, что сами педагоги были станковыми художниками, имея суриковское образование, они чётко понимали задачи курса декоративной живописи и конечную цель обучения студента, т.е. «уменья» или компетенции, которыми должен обладать будущий выпускник прошедший курс обучения в данном вузе. Студент – это «чистый лист», на котором ему в диалоге с педагогом предстоит «написать» профессиональные технологии, нацеленные на его созидательный, проектно-ориентированный творческий потенциал.

Художественная методология декоративной живописи основана на эстетической значимости цвета, чувственно-образном восприятии окружающего мира, в котором доминирует принцип орнаментально-декоративной, пластической стилизации в трактовке предметной формы и пространства, свойственной прикладному искусству.

Стилизация предметных форм обуславливает смысловое взаимодействие между предметами и их окружением. Если предметы подобраны неслучайно, а их взаимодействие с окружением осмысленно, то между ними возникает внутренняя связь, образующая смысловой каркас предметно-пространственной структуры, а композиция приобретает качество живописно-художественного ансамбля. Орнаментальная стилизация формы вырывает предмет из привычного бытового контекста, обостряя фактуру, ритм, цвет, контрасты, пространство, композицию, наполняя живопись символическими ассоциациями. Предметность преодолевается цветом, превращая вещь в цветовое пятно-символ, знак, идею. Так на картинах Анри Матиса предметный мир – люди, цветы, яблоки, рыбы – не материальные объекты, а цветовые пятна, знаки вещей, людей... Кроме того ритмико-пластический, тонально-цветовой строй декоративной живописи, тяготеющий к беспредметности выдвигает на первый план музыкальность цветовых гармоний. Необходимо знать не только закономерности построения цветовых гармоний, но использовать их свободно с учётом современных колористических тенденций, не теряя творческой индивидуальности.

Таким образом, цвет в декоративной живописи – основа образной выразительности художника и важная составляющая дизайнерского мышления. Расширение цветового диапазона видения градаций палитры цвета, точности его подбора при организации колорита – является важной методической задачей в обучении студента. Изучение цветовых гармоний по-

звolyет будущему художнику свободно решать самые разнообразные задачи, не только в живописи, но и при создании дизайнерского продукта.

Практическая работа студентов в рамках этого предмета позволяет им в итоге свободно владеть интерпретацией цвета на основе натурной постановки и создавать свою авторскую версию. Изучение композиционно-пластических и пространственных возможностей цвета развивает визуальное мышление студента применительно к миру современных цветопластических и средовых ощущений.

В культуре декоративной живописи, далёкой от натуралистического подражания, пространство рассматривается как пространственно выразительная композиция цветовых масс. Оно не изображается, а является качественной характеристикой светоносного цвета (свет – синоним пространства). Светоносность в этом контексте – метафора, образ, который создаёт художник, используя цветовые массы, с различными пространственными качествами.

Важным элементом красочной поверхности декоративной живописи является фактура, которая может передавать бесконечное разнообразие материальных качеств визуального мира, проецируемых в плоскость декоративной живописи.

Цветовая интерпретация натурной постановки, пейзажа или любого другого объекта связана с разработкой серии поисковых работ (форэскизов), которые прививают умение и опыт цветового мышления, учат анализировать предлагаемый материал, генерировать идеи, импровизировать, мыслить проектно, развивать способность к эстетическому сопереживанию. Таким образом, декоративная живопись, как образовательная дисциплина является мощным средством развития творческого мышления, воображения, абстрагирования, обобщения, стилизации, построения метафор, аналогий – всего, что необходимо дизайнеру в создании нового продукта.

#### **Список литературы**

1. Проблемы формализации средств художественной выразительности – М.; ВНИИТЭ, 1980.
2. Иоханес Иттен. Искусство цвета – М.: изд. Д. Аронов, 2001.
3. Шугаев В.М. Орнамент на ткани – М. 1969.
4. Сидоренко В.Ф. Рисунок для дизайнеров. Уроки классической традиции. – М., 2006.
5. Иванова О.В. Самостоятельная работа студентов по предмету «Декоративная живопись». – М., 2015.

УДК677.027.511:685.55(075)

### **КЛАССИФИКАЦИЯ НАВЕСОВ И ЗОНТОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЭКСТЕРЬЕРОВ УЛИЦЫ И ПЛЯЖА CLASSIFICATION OF AWNINGS AND UMBRELLAS IS DESIGNED FOR EXTERIOR STREET AND THE BEACH**

**Екатерина Васильевна Морозова, Анна Николаевна Аксенова  
Yekaterina Vasil'evna Morozova, Anna Nikolaevna Aksenova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(morosowa8888@rambler.ru)*

*Аннотация:* Современные уличные зонты и навесы – это разнообразные конструкции, имеющие широкий спектр применения. В статье систематизирован обширный материал по видам зонтов, рассмотрены их функции, проведена классификация по назначению и форме, даны основные их характеристики.

*Abstract:* Modern outdoor umbrellas and tents are the designs with a wide range of applications. This article systematize broad material about their types and reviewed their functions. It contains the broad characteristics of them and the classification by forms and using of outdoor umbrellas and tents.

*Ключевые слова:* формы, функции уличных зонтов, маркизы, навесы.

*Keywords:* types, forms, functions of outdoor umbrellas, tents, sunblind, awnings.

Сегодня зонты являются популярными украшениями не только летних кафе и витрин магазинов, но их широчайшая цветовая гамма, многочисленные варианты конструкций и форм позволяют выбрать определенное решение, которое лучше всего подойдет для конкретного ресторана, кафе, отеля, а также дачи, пляжа, пикника или других мероприятий на природе. Кроме того существуют зонты специального назначения, необходимые на рыбалке, в художественных или фотостудиях. Для работы с этим ассортиментом дизайнерам необходимо учитывать особенности конструкций зонтов и навесов, используемых в тех или иных ситуациях. С целью выявления отличительных особенностей различных типов зонтов и навесов авторами статьи была проведена их систематизация и классификация по назначению, форме и характеру конструкции.

Рассмотрим более подробно основные виды уличных зонтов и навесов.

С точки зрения разнообразия форм зонтов существует четыре основных типа: круглые (с делением на 6 или чаще 8 секторов), квадратные, прямоугольные, тюльпанообразные (с вывернутой формой купола) и зонты-палатки.

По характеру конструктивных особенностей зонты можно разделить на: одноярусные и двухъярусные (с дополнительным отверстием для проветривания); с центральной и боковой опорой, с креплением к стене; однокупольные и многокупольные (четырёх и шестикупольные).

Среди всего многообразия зонтов, предназначенных для оформления экстерьера в городе или на природе можно выделить следующие группы по назначению: 1) пляжные зонты, 2) зонты для дачи и сада, 3) зонты для кафе и ресторанов, 4) зонты для торговых точек, 5) зонты специального назначения. Среди них в особую шестую группу целесообразно выделить дизайнерские зонты. Основой для объединения их в группу послужили высокотехнологичные инженерные разработки

**Пляжные зонты.** Пляжные зонты бывают двух типов: переносные и стационарные. Они отличаются размером купола, его формой (переносные только круглой формы с центральной опорой; стационарные - круглые, квадратные, прямоугольные и в виде шляпы с центральной или боковой опорой). Переносные зонты легко транспортируются и используются для летнего отдыха в поездках. Угол наклона купола пляжного зонта может регулироваться специальным механизмом, расположенным на его стержне. Это дает возможность при длительном нахождении под солнцем не перемещаться вокруг зонта по мере движения солнца, а постоянно находится в тени и менять наклон купола при изменении направления ветра, не вынимая стержень зонта из земли. Размер купола современных складных пляжных зонтов может быть различным, но, как правило, минимальный диаметр составляет 1,8 метра. Стационарный пляжный зонт комплектуется подставкой для стержня. Подставки имеют плоскую форму и наполняются водой или песком.

Пляжный зонт может иметь специальное отверстие для проветривания, которое обеспечивает циркуляцию воздуха и увеличивает сопротивляемость порывам ветра.

Каркас должен быть изготовлен из прочного и надежного материала (стали с титановым напылением или стекловолокна).

Купол пляжного зонта изготавливают, как правило, из плотного хлопка полотняного или сатинового переплетения (его часто обрабатывают водоотталкивающей пропиткой), по-

лиэстера с полиамидным покрытием. Купол пляжных зонтов из полиэстера считаются прочнее, хотя по внешнему виду они могут уступать хлопковым.

**Зонты для дачи и сада** Дачно-садовые также могут быть в форме круга, квадрата или прямоугольника; одноярусные и двухъярусные; с центральной или боковой опорой, а также с креплением к стене. Эти зонты так же, как и пляжные, могут быть оснащены механизмом, регулирующим наклон и специальными отверстиями для проветривания. Примером таких зонтов являются двухъярусные зонты.

**Зонты для кафе.** По сравнению с другими видами навесов для кафе, зонты — самый быстрый способ организовать зону комфортного отдыха летом. Их основным отличием от уличных зонтов другого назначения является увеличенный размер купола. Модель (форма) зонта выбирается в зависимости от того, для какого количества персон планируется создать тень. Зонты для кафе могут быть с центральной или боковой опорой, круглой, квадратной, прямоугольной формы, а также многокупольные. Основным требованием ко всем моделям является устойчивость конструкции. Даже при сильных порывах ветра зонт должен оставаться неподвижным. Некоторые модели по желанию заказчика могут быть снабжены датчиками контроля ветра и солнца. Зонт Poker состоит из двух или четырех отдельных зонтов-колокольчиков, соединенных вместе. Подходит для затенения больших пространств, при этом занимает минимум места.

**Торговые зонты.** Торговые зонты имеют те же формы и конструкции, что и стационарные пляжные зонты. Основной их особенностью является более частое использование рекламы в их оформлении.

Следует отметить, что уличные зонты - это уникальный рекламоноситель. Устанавливая зонты на торговых площадках, пляжах, в летних кафе и местах отдыха, легко привлечь внимание потенциальных покупателей. Изображение торговых марок смотрится здесь ненавязчиво, производит приятное впечатление и запоминается. Поэтому зонты часто используются на PR – акциях и презентациях. Зонты с логотипом часто используют на выставках в качестве элементов оформления стенда.

**Зонты специального назначения.** К уличным зонтам также относятся зонты специального назначения: зонты для художников, фотографов, зонты-палатки для рыболовов и путешественников.

**Зонты для художников** мало чем отличаются по конструкции от пляжных. Их наклон также можно регулировать. Однако, они имеют двухсвойный купол, где наружная часть темная или светлая, а нижняя всегда светлая. Такое решение объясняется тем, что в противном случае купол зонта может пропускать свет и создавать не нужные блики и рефлексы на холсте.

**Зонты для рыболовов и путешественников** имеют особую конструкцию - телескопические упоры-крепления, позволяющие прочно закреплять его на любом грунте и камнях. Дополнительные приспособления создают защиту от ветра и косого дождя. А также имеют иногда прозрачные вставки типа окошек и потайные карманы для разных мелочей.

**Дизайнерские уличные зонты.** Дизайнерские уличные зонты можно разделить на два вида. Первый – это зонты, которые включают технические разработки, обеспечивающие накопление энергии, освещение, связь с интернетом и т.д. Вторые, которые не включают технические средства, в их основе лежит неожиданный ассоциативный дизайн форм. Примерами зонтов первой группы являются «Зонт-Solaris» и зонты-светильники.

**«Зонт-Solaris».** Португальский дизайнер Jose Vicente предложил встроить солнечные батареи в зонт от солнца. По задумке дизайнера, распространение беспроводного интернета приведет к миграции людей из офисов в теплое время года на улицы и пляжи, где они будут работать на своих ноутбуках. Кроме того, креативные зонтики под названием «Solaris» пригодятся для подзарядки любых других мобильных устройств. В настоящее время существуют

зонты, совмещающие функцию тента и осветительного прибора, а также осветительные приборы, созданные по форме зонтов.

**«Зонт-лампа».** Дизайнер Jordi Vilardell создал «зонт-лампу», Wind от Vibia. Прототипом ее облика стал пляжный зонтик. Его черты легко угадываются, стоит только взглянуть на тонкий «стебель» и широкополый абажур лампы. Но лампа не защищает от солнца, она рассеивает вокруг приглушенный, таинственный свет. Плетеный рассеиватель лампы подвижен, его можно установить под любым углом. Он предлагается трех расцветок: классический белый, энергичный оранжевый или авангардный зеленый. Примером зонтов второй группы являются дизайнерские разработки, созданные на основе природных форм. Так компания Tuuci предложила зонт, напоминающий хвост ныряющего кита или чайку в полете.

Другими примерами зонтов, вдохновлённых природными формами являются зонты, напоминающие лист пальмы, цветок, плавник и т.д.

Помимо вышеперечисленного многообразия уличных зонтов существует широчайший ряд самых разнообразных навесов и навесных конструкций. Среди них особое место занимают шатры и маркизы.

**Шатры** - временная лёгкая конструкция - постройка из тканей, можно считать разновидностью палатки, от которой отличается большими размерами. Современные шатры выполнены преимущественно из огнестойкого материала - ПВХ, который надевается на алюминиевый профиль. Легкость монтажа и демонтажа придала современным шатрам статус быстровозводимых временных конструкций. Они используются для организации выставочных павильонов, мест проведения всевозможных показов, временных технических конструкций, а также загородных беседок на даче или у водоема. Существует огромный спектр различных модификаций шатров (свыше 40 видов), отличающихся по форме конуса, размерам и конструкциям. В связи с этим обширный материал поданному вопросу не входит в рамки данной статьи и заслуживает отдельного рассмотрения.

**Маркизы.** Особое место среди уличных навесов занимают маркизы. Это универсальные высокотехнологичные системы, позволяющие создавать теневой козырек в виде легких навесов (тентов) от дождя и солнца на площадях различных масштабов. Они способны украсить любой дом, органично вписываясь в любую архитектуру, а также стать действенным элементом наружной рекламы.

По назначению многочисленные маркизы можно разделить на следующие группы: 1) для уличных праздников (свадьбы, юбилеи и другие торжества за городом) и мероприятий (пикников, обедов и корпоративов на свежем воздухе), 2) для летних кафе, бистро и другие гастрономических заведений с летними верандами, закрывающимися от дождя и палящего солнца, 3) для зон торговли, 4) для дачи (в том числе для мансардных окон) и сада (в том числе зимнего), 5) для бассейнов и пляжных зон.

По форме маркизы или навесы бывают корзинного (купольного), парусного (в свою очередь существует огромное разнообразие форм), шатрового и прямоугольного типа.

С точки зрения особенностей конструкции маркизы могут быть разделены на различные виды по механизму движения навесов: каркас может раздвигаться, опускаться или откидываться, давая тень и защищая определенное пространство от солнечных лучей. Конструкции могут быть кассетными и локтевыми. Обычно маркизу монтируют один раз и не снимают ее, а просто сворачивают на холодный период года. Для их эксплуатации не нужно возводить дополнительные конструкции - достаточно нажать кнопку управления или повернуть рукоятку. Как правило, все они крепятся к верхнему краю окна или витрины, исключение составляют отдельно стоящие маркизы – системы защиты от солнца и дождя, не имеющие стенового крепления и устанавливаемые на открытом пространстве, на летних площадках ресторанов и кафе. Обычно это раздвижные навесы на двух стойках.

Предусмотрено три варианта монтажа креплений на выбор: стойки забетонированы в земле, стойки зафиксированы в плите, колонны вкручиваются во втулки в земле. Капитальный монтаж при открытии летнего сезона занимает всего пару часов, и затем навес действует весь сезон.

Для изготовления полотна маркизы используются акриловые ткани (дралон), отличительной особенностью которых является пропитка тефлоном, предотвращающая промокание. Преимущество акриловых тканей перед тканями ПВХ в том, что она не дает бликов, богаче выглядит и легко восстанавливает форму после сложения. Эти ткани можно использовать при температуре от  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительно влажности воздуха 95%. Они не подвержены гниению, не выгорают на солнце в течение длительного времени и обладают повышенным уровнем защиты от UV-лучей.

Рассмотрим более подробно следующие 9 типов маркиз: выдвижные, корзинные (купольные), витринные, вертикальные, парусные, боковые (теневые), перголы, маркизы для зимних садов, для мансардных окон, так как именно они требуют, по мнению авторов, более пристального внимания с точки зрения их отличительных особенностей.

Преимуществом **выдвижных** маркиз является большая площадь затенения (до 24,5 кв.м. и больше), которую можно регулировать по своему желанию. С одной стороны ткань монтируется на вал, с другой — крепится к фронтальной планке. С помощью ручного или автоматического привода ткань легко выдвигается и сворачивается. Маркиза фиксируется под углом, варьирующимся в интервале от 0 до 35 градусов. В сложенном состоянии практически незаметна. К такому типу маркиз можно отнести **террасные: пальмиры** (отличительная особенность в монтаже без привязки к фасаду здания и большой площадью покрытия до 12x10м), **латины, малаги, перголы** или **перготенты** (навес перголы держится на нескольких опорах в зависимости от площади полотна, в него легко монтируется освещение). Террасные маркизы применяются для накрытия площадей летних веранд, садов на крышах и террас отелей, кафе, ресторанов, магазинов, а также для накрытия других летних площадок больших размеров.

**Корзинные (купольные)** маркизы широко используются для оформления фасадов зданий в исторической и современной частях города и загородных домах. Они бывают полукруглой и прямоугольной формы. Маркизы этого типа легко крепятся при помощи кронштейнов. Каркас изготавливается из устойчивого к коррозии анодированного алюминиевого профиля, шарниры и соединения — из алюминиевых сплавов или угленасыщенной пластмассы. На каркас монтируется тентовая ткань. Маркизы легко складываются, что защищает их от сильного ветра. Максимальная высота и вынос от стены — 1,2 м, ширина — 4 м.

**Витринные** маркизы устанавливаются на любые окна. Конструкция разработана таким образом, что при управлении можно закрывать маркизу полностью или оставлять частично открытой, регулируя освещенность в помещении. Витринные маркизы можно увидеть практически везде: над окнами магазинов, кафе, ресторанов, коттеджей, балконов и т.д. Они поддерживают комфортную температуру и защищают интерьер от выцветания. Каркас витринных маркиз изготавливается из атмосферостойких материалов, не подверженных коррозии и окислению. Ткань на маркизе легко меняется. Вертикальные маркизы устанавливаются на фасадах жилых и офисных зданий, витринах магазинов, беседках, балконах. Благодаря им поддерживается комфортная температура в помещении. Ткань отражает 90% ультрафиолетового излучения, защищает от жары, а интерьер от выцветания, не препятствуя проникновению свежего воздуха. Маркизу можно свободно регулировать по высоте. Нижняя планка движется по направляющим и надежно фиксирует длину полотна. Максимальные размеры: ширина — 6 м., длина — 3 м.

**Балконные маркизы и маркизы для мансардных окон.** Чердаки, мансарды, квартиры-студии и пентхаусы сильно страдают от летнего солнца, потому что нагреваются особенно быстро. Маркизы обеспечивают эффективную защиту от интенсивного солнечного излу-

чения, так как крепятся на внешней стороне оконной раме. Используемая ткань из стекловолокна не провисает и отличается красивым глянцем, позволяет наилучшим образом отражать тепло - и UV-излучения прежде, чем попадут на оконное стекло. В результате пребывание внутри помещения заметно комфортнее даже в очень теплые дни.

**Маркизы или навесные системы для зимних садов** – данный вид маркиз предназначен для создания благоприятного микроклимата в зимних садах и остекленных верандах. Они защищают зимний сад с внешней стороны. Их выдвижная конструкция сочетает в себе надежность в любых ситуациях, она оснащена электродвигателем и ветровой автоматикой.

**Парусные маркизы** Большой популярностью пользуются маркизы, дизайн которых напоминает «солнечный парус»: тент натягивается на мачтах тросами. Место установки маркиз данного типа практически не ограничено: это может быть и терраса вблизи дома, и открытая местность. «Паруса» с успехом заменяют шатры и павильоны, так как обеспечивают комфортную защиту от солнечного света и осадков и вместе с тем – ощущение пребывания на природе. Выглядят стильно, оригинально. Это современное украшение загородных коттеджей и бассейнов часто используются для организации вечеринок с барбекю, свадеб и других мероприятий. Необычный дизайн этих маркиз, названных так по аналогии с космическими устройствами "солнечный парус", позволяет создать стильный и современный архитектурный ансамбль, придав уникальный вид дому, коттеджу, кафе, террасе, бассейну или приусадебному участку.

Для этого типа маркиз возможны вариации. Существует четыре их разновидности: **фиксированные, мобильные симметричные, мобильные асимметричные и пристенные**. Все варианты предлагают высокий уровень комфорта и защиты от интенсивного солнечного света, они отличаются по скорости и простоте монтажа. Область применения определяет выбор типа системы.

**Боковые маркизы (теневые экраны)**. Данные модели маркиз используются как защита от низкого солнца, бокового ветра и любопытных глаз, помогая создать небольшое закрытое и уютное пространство. Обычная сфера применения боковых маркиз: балконы и крытые веранды, а также открытые террасы (в комбинации с горизонтальными навесами). Тенты боковых маркиз легко раскрываются и сворачиваются и даже могут огибать углы при использовании угловой стойки. В закрытом положении ткань спрятана в кассету, предохраняющую ее от грязи и истирания. На зимний период кассета с экраном может быть легко демонтирована.

**Нестандартные маркизы**. Существуют маркизы с нестандартными решениями тентовых конструкций, которые также украшают фасады ресторанов, баров, торговых центров и загородных домов. Широкий ряд дополнительных аксессуаров позволяет сделать маркизу (навес) максимально соответствующей требованиям потребителя. К примеру, маркиза с инфракрасными обогревателями позволяет комфортно проводить вечера на свежем воздухе до поздней осени.

#### Выводы

Уличные зонты и навесы можно разделить на мобильные и стационарные. Они являются современными инженерными конструкциям, при создании которых используются новейшие материалы и последние достижения компьютерных, космических и нанотехнологий.

Зонты и навесы отличаются большим разнообразием по форме, цветовой гамме и являются не только защитой от солнца, ветра и дождя, но и стильным многофункциональным элементом экстерьера.

Поверхность зонтов и навесов часто используется как дополнительная площадь для рекламы.



### Список литературы

1. Кузина Е.В. и др. Энциклопедия открытий и изобретений человечества. – М.: ООО «Дом славянской книги», 2006.
2. Терешкович Т.А. Словарь моды (терминология, история, аксессуары) - Минск, 1999.
3. Фасмер М. Этимологический словарь русского языка. — «Прогресс». — М., 1964–1973. — Т. 2. — С. 104.
4. Ривкин Стив, Сейтел Фрезер. Мудрая идея. От замысла к успешным инновациям (Idea Wise) – СПб, 2002, 240с.
5. "Parts of an Umbrella", Carver Umbrellas, February 28, 2007
6. Weiss, Julian (2001). *Tigers' roar: Asia's recovery and its impact*. Armonk, New York: Sharpe. p. 76
7. Needham, Joseph (1986). *Science and Civilization in China: Volume 4, Physics and Physical Technology, Part 2: Mechanical Engineering*. Taipei: Caves Books, Ltd. Page 70–71.
8. "What is a golf umbrella? Conjecture Corporation, 2013". Wisegeek.com. 2013. Retrieved 2013-09-23.
9. Dossier SENZ umbrella, Delft University of Technology (WebCite mirror)
10. Nationalgeographic.com: Contemporary parasol designs". Ngm.nationalgeographic.com. Retrieved 2013-10-10.
11. En garde: French presidential bodyguards reveal latest weapon... a black umbrella that changes into a defensive shield", The Daily Mail, March 31, 2011. Retrieved June 30, 2011.
12. Морозова Е.В., Аксенова А.Н. Конструктивные особенности зонтов и их классификация по форме и назначению: Сборник научных статей к 80-летию со дня рождения В.А.Фукина «Технологии и материалы в производстве инновационных потребительских товаров». – М: МГУДТ, 2015. Ч.2. С. 61-69.

УДК 658.512.23

**МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ИТОГОВОГО ЗАДАНИЯ  
СТУДЕНТАМИ-ПРАКТИКАНТАМИ И ПОВЫШЕНИЯ ИХ УРОВНЯ  
КОМПЕТЕНЦИЙ НА ИСКУССТВОВЕДЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ НА ВТОРОМ КУРСЕ  
ИНСТИТУТА ИСКУССТВ РГУ им. А.Н. КОСЫГИНА  
METHODS OPTIMIZATION OF THE PROCESS OF CREATING THE FINAL TASKS  
OF STUDENT INTERNS AND INCREASE THEIR LEVEL OF COMPETENCE IN ART  
PRACTICE IN THE SECOND YEAR OF THE ART INSTITUTE  
OF RGU THE NAME A.N. KOSYGIN**

**Алексей Сергеевич Шеболдаев  
Alexey Sergeevith Sheboldaev**

*Российский государственный университет им. А.Н.Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Москва, Россия  
The Kosygin State University of Russia, Moscow*

*Аннотация:* В статье рассматриваются варианты способов и методов оптимизации работы студентов-практикантов, специализирующихся по направлению подготовки 072700 «Искусство костюма и текстиля»)» по сбору изобразительных, копийных материалов в ходе искусствоведческой практики, а также при создании итогового задания по конкретному профилю или подпрофилю специализации.

*Abstract:* The article considers the variants of methods and methods of optimization of work of student teachers specializing in the field of training 072700 "the Art of costume and textiles")"

collection of fine, scale materials in art practice , and when creating the final job for a particular profile or subprofile specialization

*Ключевые слова:* искусствоведческая практика, художественный стиль, итоговый эскиз.

*Keywords:* art practice, art style, final sketch

В ходе искусствоведческой практики студенты второго курса института искусств Российского государственного университета имени А.Н. Косыгина параллельно с теоретическим освоением историко-художественного материала, выполняют достаточно большой объём художественных работ. Это - копийные зарисовки; живописные пейзажные работы; живописные интерпретаций пейзажа (сочинённый колорит); графические зарисовки архитектурных мотивов; графические решения архитектурного пейзажа; краткосрочных набросков, не позирующих людей, кроме этого на основе собранного в ходе практики материала практикант должен создать итоговое задание. Принципиальным требованием к итоговой работе является выполнение её по тематике профиля (или подпрофиля) выбранной специализации.

Таким образом, итоговые работы делят на следующие виды: разработка эскиза интерьерной ткани или штучного интерьерного изделия; разработка эскиза ткани для костюма; разработка рекламной или художественной фотографии с использованием традиционных техник и новейших компьютерных технологий, разработка эскиза ювелирных украшений; разработка эскиза обуви и кожаных изделий; разработка эскиза костюма или костюма из трикотажа.

Перед студентом стоит задача: формулирование для себя идеи будущего эскиза, выбор его стилистики и целенаправленный поиск необходимого материала, содержащего те или иные качества, художественные особенности будущего проекта. Задача не просто сложная, но и для него новая. При этом время ограничено коротким двухнедельным периодом. Всё это вызвало необходимость поиска путей ускорения, оптимизации методов выполнения как всех заданий, так и итогового.

Важным фактором, стимулирующим творческих поиск путей нахождения формы, стиля итогового эскиза становится, конечно, тот багаж знаний, который накопил практикант за четыре семестра обучения по дисциплине «История мировой культуры и искусства» и учебной практики первого курса. Он уже знает основные стилевые направления в искусстве и культуре, их основные этапы развития. Умеет анализировать и оценивать пластические и колористические качества явлений искусства, разглядеть авторские приемы создания объектов искусства.

Особенно важным становится то обстоятельство, что он знает особенности художественных стилей. Именно это, может, позволит практиканту «не утонуть» в большом количестве артефактов, с которыми он столкнётся на практике, будь то архитектурные объекты, городские и дворцовые ансамбли, парковая архитектура и скульптура, монументальная и станковая живопись, иконопись, предметы народного и декоративного искусства, парковые и природные ландшафты. Особую роль при этом играют беседы и практические занятия по копированию во время посещения музейных экспозиция, «Примеры для копирования могут быть взяты из природы, произведений искусства или из любых других художественно осмысленных вещей» [1].

Во время бесед преподаватель-руководитель практики на конкретных примерах, показывает особенности того или иного стиля. Обучает практиканта отличить подлинный предмет искусства от дешёвой подделки или имитации. Проведение копирования объектов искусства, а так же обсуждений и диспутов во время посещения музейных экспозиция, запасников музейных собраний, архитектурных ассамблей и природно-парковых ландшафтов стимулирует практиканта, ведёт его к оптимальным путям решения поставленной цели.

Важным методом обучения становится творческий выбор объекта изображения, наиболее выгодной точки зрения, удачного формата листа бумаги и наконец, наиболее выразительных и в тоже время уместных средств выполнения работы, как-то вариативных графических, фактурных, коллажных и ассамбляжных и живописных решений. Студент на пленере сталкивается с новыми обстоятельствами. «Работа над пейзажем требует быстроты исполнения и безошибочного цветового решения» [2].

По сравнению с аудиторной работой, приходится решать новые задачи: частое изменение характера и силы освещения, большая, чем при работе с натюрмортом или другой учебной постановкой глубина пространства, часто со многими планами. «Полезно выполнить на одном листе бумаги несколько кратковременных этюдов одного из мотивов при различных состояний природы и провести сравнительный анализ.» [3].

Применение при этом метода творческой стилизации объекта изображения, используя при этом основные типы колористических гармоний, превращает выполнение итогового задания в увлекательный процесс. Способностью к творческому самовыражению при создании оригинальных эскизов изделий из текстиля обычно приводит к успеху. В том числе и в создании нескольких эскизов с большим числом вариативных колористик.

Практикант создаёт новое, убедительное креативное изображение на плоскости листа бумаги, картона или другой основы, в том числе в следствии выдача индивидуального задания, где он применяет метод синтеза колористических, композиционных, пластических, исторических и иных качеств изучаемых явлений живописи, графики, архитектуры, народного и декоративно-прикладного искусства. «Старинный русский костюм содержал в себе интереснейшие возможности цветовых сочетаний, благородных, сдержанных и звучных.» [4].

Для организации промежуточной аттестации и определения уровня компетенций используется разработанная таблица учета результатов выполнения заданий практики. В результате этих промежуточных просмотров работ студент получает рекомендации сосредоточить своё внимания на наиболее важны именно ему объектах искусства, копиях, живописных или графических этюдах.

Особое внимание уделяется обучению практикантов работе вне аудитории, в различных погодных условиях, в условиях недостаточной освещенности (при вечернем, ночном или утреннем этюдировании). Специальное время уделяется обучению работе с этюдником на пленере.

По итогам практики ежегодно проводятся отчётные выставки, в том числе в местах её проведения. (Например - конференц-зал образовательного центра Соловецкого государственного музея-заповедника, выставочный зал Центра «Галактика» г.Тутаева, выставочный зал Дома актера г. Вологды).

Эти выставки позволяют практикантам увидеть свои итоговые работы как бы «со стороны», а значит лучше проанализировать успехи и промахи в свое работе, а значит повысить свои компетенции. В работах авторы по-разному используют собранный на практике художественный материал.

Это может быть трансформированный по своему народный орнамент (рис.1, 2) или стилизованные формы исторического костюма, колорит итоговой работы иногда почерпнут из пейзажной живописи, а пластика движения взята из наброска с натуры.

Часто мы видим случаи, когда практикант синтезирует в одной работе несколько источников. Студенты во время практики широко используют цифровые, зеркальные фотокамеры, планшеты для обработки фотоснимков в графических программах. Этот фотоматериал часто используется практикантами при выполнении итоговой работы.

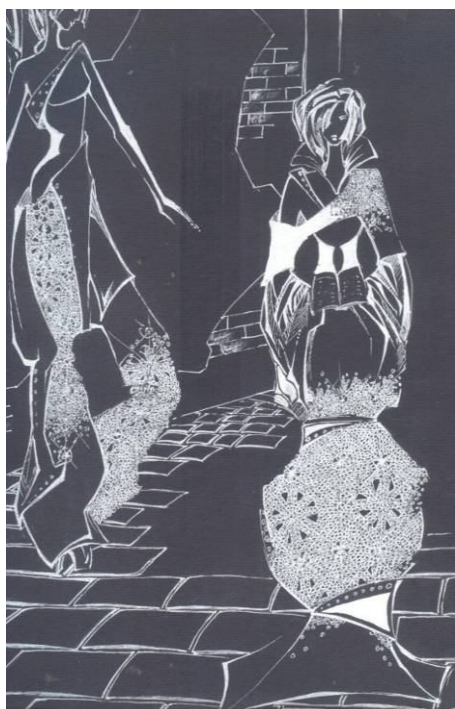


Рис. 1.

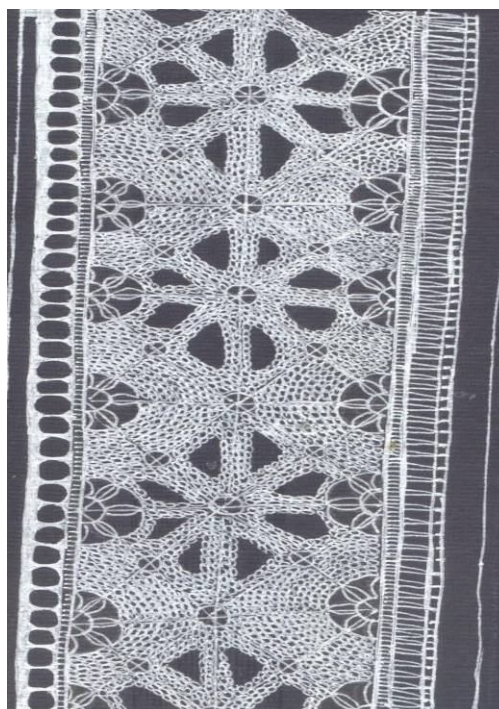


Рис. 2.

#### Список литературы

1. *Иттен Иоханнес*. Искусство цвета. - М: Изд-во Д. Аронов. 2008. 65 с.
2. *Михайлов А.М.* Искусство акварели. М:Изобразительное искусство, 1995. 135 с.
3. *Бесчастнов Н.П., Кулаков В.Я., Стор И.Н. и др.* Живопись. - М: Гуманит. изд. Центр «ВЛАДОС». 2010. 184 с.
4. *Капанова С.Г.* От замысла и натуры к законченному произведению. - М: Изобразительное искусство, 1981. 71 с.

УДК 004.92:77: 677.07

#### **РАЗРАБОТКА РОЛИКОВ О ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТОП-МОУШЕН АНИМАЦИИ DEVELOPMENT OF VIDEOS OF THE CREATION PROCESS OF LIGHT INDUSTRY PRODUCTS USING OF STOP-MOTION ANIMATION**

**Владимир Михайлович Саков, Петр Николаевич Бесчастнов,  
Лидия Борисовна Каршакова, Мария Александровна Груздева  
Vladimir Mihaylovich Sakov, Piotr Nikolayevich Beschastnov,  
Lidiya Borisovna Karshakova, Mariya Aleksandrovna Gruzdeva**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail:foma21@mail.ru, pbfoto1@gmail.com, lkarshak@mail.ru, gruzdeva\_ma@mail.ru )*

*Аннотация:* Разработка анимационных рекламных роликов процесса создания изделий легкой промышленности является стимулирующей средой для изучения современных графических редакторов и может проходить в форме учебных проектов. Была изучена возможность использования современных инструментальных и программных средств для соз-

дания рекламных анимационных роликов в технике стоп-моушен, а также разработана инструкция по использованию технических средств для достижения поставленных целей.

*Abstract:* the development of the animated commercials of the process of creation of products of light industry is a stimulating environment for the study of modern image editors, and can take the form of educational projects. We studied the possibility of using modern tool and software to create a promotional animation technique stop-motion, and developed instructions for the use of technical means to active the goals.

*Ключевые слова:* анимация, стоп-моушен, учебный проект, обучение, фототехника, компьютерная графика

*Keywords:* animation, stop-motion, design, training project, photography, computer graphics

Информационные технологии являются основой для практической деятельности во многих сферах [1, 2]. По новым стандартам образования в учебный процесс рекомендуется включать изучение реальных этапов производственных методов. Разработка анимационных рекламных роликов процесса создания изделий легкой промышленности является стимулирующей средой для изучения современных графических редакторов и может проходить в форме учебных проектов. Для реализации такого рода рекламной продукции требуется владение большим количеством программных и инструментальных средств. Проектная деятельность позволяет обучаемым не только овладеть знаниями и умениями, но и научиться самостоятельно применять их на практике.

В настоящее время анимация охватывает различные индустрии: кино, телевидение, видеоигры, реклама [2]. Анимация — это последовательное воспроизведение ряда статических картинок. Чем меньше изменения положения объектов происходят в каждой картинке, и чем быстрее они сменяют друг друга, тем более плавное движение наблюдается. Как и любой другой вид искусства, анимация имеет свою историю.

Принцип инертности зрительного восприятия, лежащий в основе анимации, был продемонстрирован в 1828 году французом Паулем Рогетом. Первый реальный практический способ создания анимации был получен в результате разработки Томом А. Эдисоном фотокамеры и проектора. Уже в 1906 году Стюардом Блэктоном был создан короткий фильм «Забавные выражения веселых лиц». Автор выполнял на доске рисунок, фотографировал, стирал, а затем вновь рисовал, фотографировал и стирал. В настоящее время существует различные технологии создания анимации. Классическая или рисованная анимация представляет собой поочередную смену изображений, каждое из которых нарисовано отдельно.

Стоп-кадровая или кукольная анимация заключается в размещении в пространстве объектов и фиксации кадров. Спрайтовая анимация реализуется при помощи языка программирования. 3D-анимация создается при помощи специальных программ. Фильм получается путем визуализации сцен, где каждая сцена представляет собой набор объектов, источников света, текстур. Захват движения — направление анимации, которое дает возможность передавать естественные, реалистичные движения в реальном времени. Датчики прикрепляются на живого актера в тех местах, которые будут приведены в соответствие с контрольными точками компьютерной модели для ввода и оцифровки движения. Координаты актера и его ориентация в пространстве передаются графической станции, и анимационные модели оживают.

Для осуществления замысла была выбрана покадровая или стоп-моушен анимация: при помощи фотокамеры снимается кадр, в него вносятся минимальные изменения и делается следующий кадр, потом все соединяется и создается иллюзия движения. Это технология позволяет на практике использовать изученные инструменты (рис. 1).

Такому способу создания мультфильмов более ста лет. В 1906 году балетмейстер Мариинского театра Александр Ширяев сделал первый в мире кукольный мультфильм, в котором изображены 12 танцующих фигурок на фоне неподвижных декораций [3]. Просматривая



любительские съёмки балетмейстера, киноведа, случайно наткнувшись на киноленту, с трудом поняли, что в фильме танцуют не живые люди, а куклы из проволоки и папье-маше. Фильм являлся своего рода пособием для балерин. Известен факт, что за время создания А.М. Ширяев протёр ногами дыру в паркете, поскольку постоянно ходил от кинокамеры к декорации и обратно.



**Рис. 1. Инструментальные средства визуальных коммуникаций**

Существует несколько типов анимации стоп-моушен. *Кукольная* — это техника, для которой заранее изготавливаются куклы из различных материалов; строятся декорации, иногда в полный человеческий рост. *Название «сыпучая техника» говорит само за себя.* Это техника, при которой используют сыпучие вещества. Они могут быть какими угодно, лишь бы из них можно было удобно вырисовывать на стекле. Веществами могут служить: молотый кофе, песок, сахар, крупы, бисер и т.п. В технике «перекладка» используется станок. На стекле размещают плоских марионеток, вырезанных из бумаги или картона. Название техники соответствует используемому принципу: марионетки перекладываются покадрово на следующее место в последующем кадре. *Пластилиновая анимация всеми любима, в частности благодаря работам А.М. Татарского.* Техника делится на два вида: объемная и плоская. В плоской используется станок с зафиксированной сверху камерой, в объемной могут создаваться самые настоящие декорации, использоваться разное кинооборудование. Рис. 2 демонстрирует процесс создания анимационного ролика в технике стоп-моушен.



**Рис. 2. Процесс создания анимационного ролика в технике стоп-моушен**

Процесс создания анимации трудоемкий и состоит из многих этапов [3]. Придумывание идеи — один из важнейших и труднейших этапов. Далее следует этап создания сценария: сначала литературного, затем режиссерского. Потом идут последовательно: подготовительная стадия (нулевая или препродакшн), в которую входят – разработка раскадровки, персонажей, создание моделей и декораций, запись актеров, музыки [4,5]; следующий этап – производство (продакшн), т.е. съемочный процесс, создание анимации, сборка сцен, подстановка фонов, спецэффекты; и последний этап – подготовка к прокату (постпродакшн), финальный монтаж видео и звукового ряда в единое произведение – кинопродукт. Самый главный этап — показ готовой работы зрителям, потому что до конца не известно, получилось ли донести свою идею до других людей, и насколько это им понравится. Но когда авторский коллектив видит улыбки и слышит аплодисменты, то приходит понимание, что цель всей долгой работы достигнута.

В последнее время внимание педагогов все чаще привлекает такая педагогическая технология как проектная деятельность, которая появилась из теории свободного воспитания в 20-х годах прошлого века. Этот вид деятельности означает “замысел, выполненный от души”. Главная ее особенность в том, что эта технология создает все условия для формирования интереса к учебному процессу. Однако проектная деятельность не только способствует повышению мотивации, но и развивает неординарное мышление, организывает обучающихся, учит их видеть проблему, ставить цель и достигать ее. Создание проекта – это в первую очередь творчество обучаемого, педагог лишь помогает ему, координирует работу. Такого рода деятельность можно разделить на четыре этапа.

Мотивационный этап задает тон всему проекту. Здесь важно создать положительный настрой. Проблема, которую должен решить обучаемый, должна быть актуальной и интересной. На данном этапе формулируется тема и определяется желаемый результат.

На подготовительном этапе идет разработка замысла проекта, формулируются задачи, план действий, согласовываются способы совместной деятельности, делятся на группы, чтобы научиться выстраивать свои отношения с любым коллективом.

На этом этапе же составляется план действий. Информационно-операционный этап концентрируется на реализации проекта. Собирается материал, вся информация перерабатывается, сортируется. Происходит непосредственно выполнение проекта. Роль преподавателя на этом этапе координировать, наблюдать, давать рекомендации, проводить консультации.

Последний этап – оценочный. Защита проекта, коллективное обсуждение результата, самооценка деятельности. Решается несколько задач: развитие научной мысли, возможность продемонстрировать свои достижения, пополнение знаний.

В процессе подготовки проектной деятельности обучаемый с большой долей самостоятельности исследует и применяет на практике теоретический материал, пройденный на занятиях. Это не только расширяет и закрепляет его знания по теме, но и способствует личностному росту, формирует самостоятельность, внутренне организует, заставляет сталкиваться с трудностями и преодолевать их. Таким образом происходит выполнение целей и решение задач, поставленных перед началом проектной деятельности.

Создание анимационного ролика о процессе создания изделия (рис. 3) позволяет на практике применить большое количество графических редакторов, познакомиться с основами фотодела. Последовательность использования инструментария в процессе можно зафиксировать в виде табл. 1.

В рамках дисциплин кафедры информационных технологий и компьютерного дизайна Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина была изучена возможность использования современных инструментальных и программных средств для создания рекламных анимационных роликов в технике стоп-моушен, а также разработана инструкция по использованию технических средств для достижения поставленных целей [1,2].



Рис. 3. Фиксирование процесса создания панно в технике батик

Таблица 1. Последовательность использования инструментария

Этапы	Инструментальные средства	Применение
Поиск идеи	Офисные программы	Сбор информации
Написание литературного сценария	Офисные программы	Написание текста
Создание режиссерского сценария, раскадровки, аниматика	Программы для раскадровок	Поиск режиссерских решений
Съемка	Фотоаппарат со штативом, линзы для макросъемки, светофильтры, световое оборудование, спусковой тросик	Покадровая съемка
Монтаж, создание титров	Видеоредакторы, редакторы для создания специальных эффектов для видео, растровые и векторные редакторы	Обработка материала, убирание вспомогательных элементов, замена фона, разработка тестового оформления
Просмотр	Программы для просмотра видео	Просмотр анимационного ролика на стационарных и мобильных устройствах

Съемки проводились на базе научно-творческой лаборатории «Фото дизайн» Центра технологической поддержки образования.

Результаты были апробированы в каникулярных школах, проведенных в Проектной лаборатории компьютерной графики и дизайна при МАОУ «Лицей» г.о. Балашиха. Ролики, показывающие процесс создания изделий легкой промышленности, призваны привлечь внимание к актуальности направления и научным достижениям в этой области.

#### Список литературы

1. Каршакова Л.Б., Яковлева Н.Б., Бесчастнов П.Н. Компьютерное формообразование в дизайне. – М.: ИНФРА-М, 2015.

2. Каршакова Л.Б., Бесчастнов П.Н., Денисов Д.А., Серков А.М. Дизайн телеэфира. Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ — 2015) сборник материалов международной научно-технической конференции. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального обра-



зования «Московский государственный университет дизайна и технологии». – М: МГУДТ, 2015, С. 54-57.

3. *Фирсов А.В., Каршаков П.Е.* Разработка технологии создания научно-популярных фильмов с использованием современных редакторов. Сборник статей Всероссийской научной студенческой конференции «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (ИНТЕКС-2016). – М: МГУДТ, 2016, С. 161-163.

4. *Марк Саймон* Как создать собственный мультфильм. Анимация двухмерных персонажей, НТ Пресс, 2005.

5. *Preston Blair.* Cartoon Animation. Walter Foster Publishing, 1994.

УДК 691.421.4

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФОРМЫ ЛИЦЕВОГО КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ PROMISING FORMS OF CERAMIC FACING BRICK IN MODERN CONSTRUCTION**

**Елена Валерьевна Пименова, Роман Игоревич Сенив  
Elena Valerevna Pimenova, Roman Igorevich Seniv**

*Донской государственный технический университет, Россия, Ростов-на-Дону  
Don state technical University, Russia, Rostov-na-Donu  
(e-mail: epimen@yandex.ru; seniv.r@mail.ru)*

*Аннотация:* Лицевой керамический кирпич широко применяется в современном строительстве. Используют кирпич различных цветов, форм, размеров, с фактурной и гладкой поверхностью. Благодаря этому здания превращаются в настоящие произведения искусства.

*Annotation:* Ceramic facing brick is widely used in modern construction. Use bricks in different colors, shapes, sizes, with textured and smooth in the surface. Thanks to the building are transformed into real works of art.

*Ключевые слова:* Клинкерный кирпич, архитектура, интерьер.

*Keywords:* Clinker brick, architecture, exterior.

В современном мире новейших материалов и технологий керамика «отстояла» свое место, перейдя в категорию элитных, модных, и натуральных материалов. В настоящее время в гражданском строительстве наблюдается увеличение спроса на изделия архитектурно-строительной керамики, и прежде всего, на лицевой керамический кирпич разнообразной формы. Это обусловлено тем, что каждый человек стремится к индивидуальности. А данный строительный материал дает возможность выразить многообразие решений, придать выразительность зданиям, подчеркнуть их индивидуальность и красоту. Характеристики керамического кирпича позволяют использовать его как стеновой материал, способный воспринимать нагрузки, как облицовочный, выполняющий декоративные функции.

Керамический кирпич — искусственный камень правильной формы, сформированный из минеральных материалов и приобретающий при температуре свыше 950°C камнеподобные свойства, такие как прочность, водо-, пожаро- и морозостойкость, низкую теплопроводность и высокую теплоизоляцию [1].

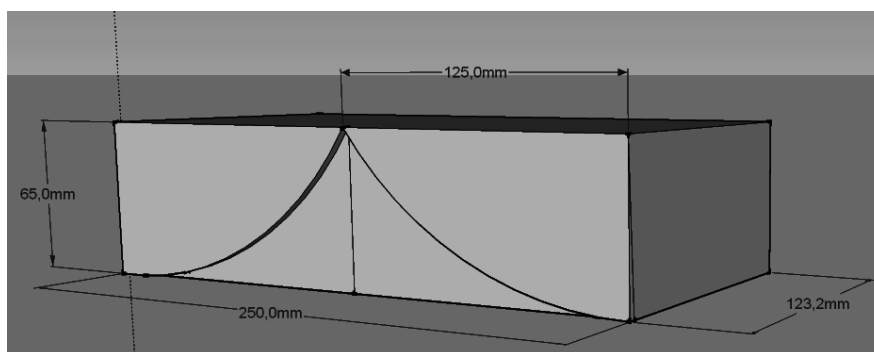
На сегодняшний день отсутствуют четкие требования к сырьевым материалам для производства строительной керамики, но опираясь на требования ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические. Общие технические условия», где указано, что в соответствии с положениями данного нормативного документа, глинистое сырьё, кремнезёмистые породы (трепел,

диатомит), лёссы, промышленные отходы, минеральные и органические добавки должны соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов на них. Таким образом, керамические строительные материалы, могут быть изготовлены из любого пригодного сырьевого материала, установленного самим предприятием-изготовителем [2].

В настоящее время лицевой керамический кирпич не насчитывает достаточного количества разнообразных форм, которые смогли бы удовлетворить запросы покупателя. Так как потенциально возможно выпускать практически бесконечное многообразие керамического кирпича, необходимо выделить конечное количество форм, для которых сделать максимальное количество различных расчетов кладки, примеров использования, которые будут максимально донесены до архитекторов и проектировщиков [3].

Не смотря на то, что не насчитывается достаточного количества разнообразных форм для лицевого керамического кирпича, он продолжает приобретать популярность. Этот строительный материал обладает такими же техническими характеристиками, как и обычный лицевой керамический кирпич, поэтому он может нести не только функциональную нагрузку, но и эстетическую [4].

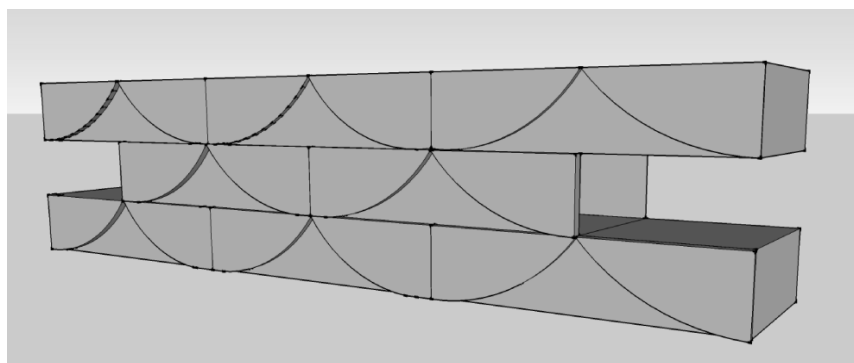
В работе рассматривается лицевой фигурный керамический кирпич с рельефной поверхностью, которая представлена в виде двух дуг. На рис. 1 представлен чертеж лицевого фигурного керамического кирпича с рельефной поверхностью.



**Рис. 1. Лицевой фигурный керамический кирпич с рельефной поверхностью**

В предлагаемом автором варианте разработки формы фигурного кирпича общий размер кирпича вписывается в размер стандартного (250x120x65 мм) следовательно, фигурный кирпич сохраняет polyvalentность в сочетании с основным строительным кирпичом.

На рис. 2 представлено применение в кирпичной кладке данного лицевого кирпича с рельефной поверхностью.



**Рис. 2. Лицевой фигурный керамический кирпич с рельефной поверхностью в кладке**

Данный образец позволяет использовать его форму для создания уникальных композиций, с помощью которых можно преобразить не только фасад здания, его так же можно ис-

пользовать и в ландшафтном дизайне, для оформления малых архитектурных форм. Представленный керамический кирпич подойдет и для использования в интерьере, оформления карнизов, кладке печей, облицовки каминов. Придать неповторимость либо изменить порядком поднадоевшую обстановку возможно, благодаря многообразию цветовой гаммы. Цвет получают путем добавления специальных пигментов в процессе создания строительного материала.

Лицевой фигурный керамический кирпич обладает защитными свойствами. Благодаря этому, внешний вид помещения может сохраняться долгие годы. Для усиления подобных защитных и водоотталкивающих свойств, применяют технологию гидрофобизации. Кирпич покрывают специальным веществом, это предохраняет материал от вредных воздействий. С помощью полимерного покрытия стало возможным создание разноцветных рисунков на поверхности кирпича. Также благодаря такой субстанции лицевой керамический кирпич может быть матовым либо глянцевым.

Различные формы керамического кирпича разрабатывались на протяжении веков и зависели от многих факторов. Но базовой была и остаётся прямоугольная форма, которую необходимо модифицировать, в поисках новых и интересных дизайнерских решений.

#### Список литературы

1. Августиник А.И. Керамика. – Л.: Стройиздат, 1975.
2. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия.
3. Трофимов Н.А. Производство строительных материалов. Достоинства и недостатки: Учеб. пособие. – Пермь: ПГТУ, 1999. 144 с.
4. Гинзбург В.П. Керамика в архитектуре. - М.: Стройиздат. – 1983.

УДК 745.04:677(44)

### ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ФРАНЦУЗСКОЙ НАБИВНОЙ МАНУФАКТУРЕ В КОНЦЕ XVIII – НАЧАЛЕ XIX ВЕКА THE ORGANIZATION OF PROJECT ACTIVITIES IN FRENCH RAMMING MANUFACTORY OF THE LATE 18TH AND EARLY 19TH CENTURIES

**Дмитрий Геннадиевич Ткач**  
**Dmitry Gennadievich Tkach**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*

*Аннотация:* Рассмотрена эволюция методов проектирования рисунка для набойки на крупнейшей французской набивной мануфактуре конца XVIII – начала XIX века, раскрыта ее тесная связь с развитием методов печати.

*Abstract:* The evolution of the methods for designing a pattern for a heel on the largest French ramming manufactory of the late 18th and early 19th centuries is considered, and its close connection with the development of printing methods.

*Ключевые слова:* проектирование набойки, французская набивная мануфактура конца XVIII – начала XIX века, мануфактура Жуи.

*Keywords:* design of a heel-tap, French ramming manufactory of the late 18th and early 19th centuries, Jouy manufactory.

Начальный период бурного роста и экстенсивного развития набивных мануфактур во Франции в первые десятилетия после отмены запрета сменился периодом концентрации и

укрупнения производства. В последней четверти XVIII века мелкие полукустарные предприятия уступили место крупным мануфактурам, которые обеспечивали высокое качество продукции благодаря использованию передовых технологий и оборудования, что требовало больших капиталовложений. Присущее крупным мануфактурам разделение труда сделало возможным постепенное выделение этапа проектирования декора набойки в отдельный производственный процесс, за который отвечали квалифицированные профессионалы – дессинаторы и граверы, зачастую прошедшие обучение при мануфактуре. Высокий художественный уровень декора набойки, производимой на крупных мануфактурах, обеспечивался привлечением к проектной работе выдающихся художников – декораторов и станковистов, благодаря которым текстильный декор органично вводился в контекст актуальных художественных стилей – направлений и мог соответствовать вкусам привилегированной публики, определявшим модные тенденции.

Быстрое развитие набивного производства во Франции после 1759 года и его концентрация на крупных мануфактурах выдвинули на передний план новый тип предпринимателя-капиталиста, который организовывал производство, контролировал все этапы технологического цикла, а также (что было характерно для того времени) принимал непосредственное участие в процессе проектирования рисунка для набойки, определяя его содержание и стилистику. Таким был основатель и владелец известной во Франции набивной мануфактуры Жуи Кристоф-Филипп Оберкампф, удачно сочетавший в себе качества умелого управляющего, успешного коммерсанта и, как сказали бы сегодня, талантливый арт-директора, оперативно реагирующего на изменение общественного вкуса. Благодаря усилиям К.Ф. Оберкампфа и приглашенных им выдающихся художников культура проектирования набойки вышла на новый качественный уровень, а французские сюжетные набивные ткани были включены в общехудожественное стилевое движение. Лучшие образцы продукции мануфактуры Жуи до сих пор являются эталонными, определяющими для наших современников стилистику второй половины XVIII – начала XIX веков.

Эволюция методов проектирования рисунка для набойки происходила постепенно и в тесной связи с эволюцией методов печати. Напомним, что в период начала деятельности Оберкампфа во Франции под набивной тканью подразумевали индийские образцы – об этом свидетельствует обозначение набойки во французском языке того времени словом «индьян». В связи с этим Оберкампф, как и многие другие предприниматели, начинал свою деятельность с имитации мотивов индийской набойки, столь востребованной во Франции после длительного запрета. Технология нанесения рисунка также мало отличалась от индийской.

Набойка осуществлялась методом высокой печати с помощью гравированных деревянных досок, рабочая поверхность которых могла быть дополнена группами вбитых латунных стержней «пико» (для точечного узора) и латунными вставками (для тонких линейных контуров). Небольшие повторяющиеся мотивы печатались цельнометаллическими клише – «пломбинами» (plombines). Окончательная доводка деталей выполнялась вручную разрисовщицами – кисточницами (pinceauteuses). Этот вид набойки, позволявший задействовать весь диапазон выразительных средств графики и многоцветную печать, давал возможность создавать весьма выразительный и нарядный декор, по качеству сопоставимый с лучшими образцами индийской набойки.

Именно успешное копирование индийской набойки заложило основу процветания мануфактуры Жуи. «Индийские набойки, которые я вначале имитировал, а затем копировал, составили мою репутацию даже за границей», – писал Оберкампф [1, р.60]. Показателен в этом отношении эпизод, описанный племянником Оберкампфа Готтлибом Видмером (Gottlieb Widmer) в его воспоминаниях под названием «Мемориал мануфактуры Жуи» («Memorial de la manufacture de Jouy»), законченных в 1854 году и хранящихся ныне в частном собрании: «...Одна знатная дама нечаянно порвала свое платье из индийской ткани, вызывавшее завистливые взгляды при дворе и на прогулках. В отчаянии она поспешила в Жуи, чтобы попро-

силь у фабриканта помочь ей, применив все секреты своего искусства. Эта просьба была не напрасной. Имитация, сколь блистательная, столь и достоверная, привлекла всеобщее внимание, и вскоре все только и говорили об этом чуде. С тех пор в Версале покупали индийские ткани только по соседству» [2, p.197].

Первоначальный (первые 10 лет) этап проектной деятельности Оберкампа и его соратников характеризовался преобладанием технологического проектирования. Средствами мануфактурного производства копировался индийский растительный орнамент ремесленного изготовления. При этом для богатой клиентуры по спецзаказам ограниченным тиражом выпускались точные копии дорогой индийской набойки, а для массового покупателя изготавливались более дешевые имитации – мелкорепортные, с упрощенными мотивами и небольшим количеством цветов.

Вначале разработкой мотивов для набойки занимался лично Оберкампа. В связи с быстрым ростом объемов выпускаемой продукции возникла необходимость в расширении ассортимента рисунков для набойки. К концу 1760-х годов на мануфактуре формируется штат дессинаторов, ответственных за проектирование декора, работавших по индивидуальным контрактам и составлявших элиту наемного персонала. В 1804 году в штатном расписании мануфактуры числились три дессинатора (при общем количестве наемных работников 1322). Набор дессинаторов проводил лично Оберкампа, он же ставил перед ними задачи и осуществлял общее руководство проектной деятельностью. При дессинаторах всегда работали ученики и стажеры, наиболее способные из которых сами становились дессинаторами.

Ключевая роль в реализации проекта декора набойки принадлежала граверам, от квалификации которых зависело качество печатных форм и, следовательно, уровень воплощения замысла дессинатора на ткани.

Французские исследователи отмечают, что некоторые граверы, которых по штату всегда было значительно больше, чем дессинаторов, также принимали участие в проектировании рисунка для набойки [1, p.60]. При необходимости граверы имели право видоизменять старые рисунки, удаляя или добавляя элементы композиции [1, p.28].

Как видно из вышеизложенного, на предприятии Оберкампа была быстро пройдена стадия ремесленного ателье (не предполагавшая обособления исполнителей проектной функции) и создана специализированная проектная структура (штат дессинаторов), характерная для крупного текстильного мануфактурного производства. Именно эта структура стала движущей силой в эволюции методов проектирования рисунка набойки и обеспечила ассортимент наиболее массовой продукции мануфактуры Жуи – мелкорепортной (обычно не более 30×40 см – это были предельные размеры деревянных печатных форм) набойки с растительным и геометрическим рисунком, выполняемой с использованием деревянных печатных форм, а впоследствии гравированных медных цилиндров. За все время существования мануфактуры таких рисунков было создано более 30000 [2, p.41].

К концу первого десятилетия существования мануфактуры технологическое проектирование уступает место сочинению нового декора на основе комбинирования индийских мотивов и стилистических элементов, почерпнутых из декоративно – прикладного искусства Франции того времени. При таком синтетическом типе проектирования декор индийской набойки подвергался углубленному анализу, из него вычленились отдельные элементы, которые в дальнейшем трансформировались и адаптировались, гармонично соединяясь с актуальными на данный момент элементами и сюжетами французского декора. Проведя сравнительный анализ сохранившихся в архиве мануфактуры калек с копиями элементов индийского декора и продукции мануфактуры этого периода, французская исследовательница Ж.Бредиш пришла к выводу, что на ткань эти элементы наносились не буквально, а «с модификациями и дополнениями, которые должны были связать элементы между собой для образования уравновешенного и гармоничного ансамбля» [3, p.106].

Новый метод проектирования, заключавшийся в переходе от копирования индийских

образцов к их трансформации и синтезированию новых мотивов в сочетании со свободным комбинированием элементов декора, обеспечил огромное разнообразие ассортимента рисунков для набойки в условиях постоянного роста объемов производства. В своих записях Оберкампф раскрыл некоторые приемы, позволявшие создавать большое количество различных вариантов рисунка для набойки на основе пользующегося успехом мотива. Он писал: «Когда какой-либо новый рисунок нравится, следует искать причину его успеха, чтобы сделать другие такие же в новых вариациях... Если он был на белом фоне, то надо его выполнить на точечном (sable) или другом каком-либо проработанном фоне или, в конце концов, на цветном фоне... Другой способ, который мне всегда удавался, состоит в том, чтобы поправившийся рисунок сделать в уменьшенном или, наоборот, в увеличенном размере...» [3, p.80]. По мнению Оберкампфа, следовало также всегда учитывать моду и ее изменения: «Нужно, насколько это возможно, следовать преобладающему вкусу... Необходимо научиться предвидеть будущее, чтобы угадывать, какой вкус заменит тот, что существует в настоящий момент, поскольку во все времена имелся жанр, более привлекательный, чем другие, и так будет всегда. Самым удачливым является тот, кто умеет вовремя остановить производство жанра, который перестает нравиться, чтобы иметь меньше остатков» [3, p.80].

Отметим, что Оберкампфу удавалось не только чутко улавливать модные тенденции, но и самому формировать их. Известно, что именно мануфактура Жуи создала и запустила моду на новые стили растительного декора набойки, такие как «herbier» – гербарий (натуралистические растения на фактурных «вермишелевых» фонах), «bonnes herbes» – разнотравье (цветочные мотивы на темном фоне, промежутки между которыми заполнены мелким «травяным» узором). Нововведением являлось широкое использование фона «ramoneur» («трубочист») – черного, темно-коричневого или темно-фиолетового, который обеспечивал тональную контрастность мотива. Оберкампф писал по этому поводу: «Не следует забывать, что черный цвет есть душа всех рисунков, особенно цветных; в рисунке гораздо больше жизни, когда акценты соблюдены там, где они необходимы» [3, p.26].

Примечательно, что на мануфактуре Жуи параллельно выпускалась набойка с различными типами декора, соответствующими разным стилевым направлениям, некоторые из которых становились доминирующими или, наоборот, уходили на второй план в зависимости от модной конъюнктуры. При этом широкое использование острохарактерных и вычурных типов декора обычно было весьма краткосрочным. Так, например, произошло со ставшим популярным в 1788 году рисунком набойки, представлявшим собой равномерное чередование контрастных черных полос на цветном фоне с небольшими вкраплениями цветочных мотивов.

В то же время простой декор, имитировавший плетеную циновку и предназначавшийся, главным образом, для мебельных чехлов, продолжал использоваться до последнего дня работы мануфактуры. Известно, что набивной тканью именно с таким декором была обтянута мебель в доме Оберкампфа в Жуи, где он принимал гостей и клиентов, и который как бы служил рекламной витриной применения продукции мануфактуры [3, p.26].

Однако самая долгая жизнь была суждена шедеврам мануфактуры – знаменитым сюжетным «тканям с персонажами», которые продолжают издаваться вплоть до наших дней как в оригинальном, так и в переработанном современными дизайнерами виде.

В целом эволюция текстильных мотивов мануфактуры Жуи соответствовала смене стилей французского декоративно-прикладного искусства. С самого начала в рисунке набойки Жуи широкое применение находили мотивы арабесок, аканта, цветочных гирлянд, лент и медальонов, характерные для европейского вкуса того времени.

Во времена Директории в соответствии с модой на геометризованной декор в рисунке набойки получают распространение композиционные схемы, основанные на различных комбинациях квадратов, ромбов, треугольников, иногда полукругов и яйцевидных форм с доминированием желтых, фиолетовых и черных цветов.

В эпоху египетской экспедиции Бонапарта в моду входят кашемировые шали, и Оберкампф немедленно откликается на эту моду, создавая набойки с рисунками, имитирующими фактуру и мотивы этих дорогостоящих изделий, а также выпустив набойку с мотивами в стиле ампира с изображениями папируса, лотоса и египетских храмов. Воспроизведение в набойке тканого кашемирового орнамента наглядно иллюстрирует один из важных принципов, применявшихся при проектировании набойки в Жуи, – имитацию престижного текстиля, недоступного массовому покупателю в силу своей дороговизны. Это подтверждают сохранившиеся образцы набойки с рисунками, имитирующими мотивы и особенности текстуры лионских шелков [3, p.88].

Ставя своей целью создание универсального продукта, пользующегося международным спросом, Оберкампф стремился в своей проектной деятельности интегрировать и совершенствовать передовой для того времени международный опыт. Он писал: «Нужно все время стремиться доставать образцы продукции лучших иностранных мануфактур, но не для того, чтобы их воспроизводить в неизменном виде..., а чтобы изготовить подобные им таким способом, который довел бы их до большей степени совершенства» [3, p.106].

Совершенствование техники гравюры и стремление применить ее достижения в набивном производстве стимулировали появление новых методов проектирования, адекватных новым техническим возможностям. Решающую роль в этом отношении сыграло внедрение в 1770 году на мануфактуре Жуи технологии печати с медных гравированных досок (близкой к технике печати офортов), уже употреблявшейся для набойки в Англии с 1755 года.

Эту технику печати, называемую гризайльной (*en camaïeux*), так как печать обычно осуществлялась одним цветом, использовали, как и в Англии, для набойки крупнорапортного растительного орнамента на тканях плательного и интерьерного назначения. Однако впоследствии использование ее расширенных по сравнению с техникой печати деревянными досками возможностей в воспроизведении объемных форм и нюансов светотени (за счет различных видов штрихов и их сочетаний) и большого раппорта (размеры медных печатных форм могли достигать до 110×100 см) привело к осуществлению в набойке крупномасштабных сюжетных композиций.

Гравюра на меди, позволявшая достигать тонкой детализации и иллюзорной глубины мотива, предъявляла более высокие требования к качеству первоначального рисунка, особенно если это был проект сюжетной набойки, подразумевавший точное воспроизведение анатомии, линейной перспективы и сведение к гармоничному целому разнородных элементов композиции. Вместе с тем использование сюжетных сцен и композиций, заимствованных из станкового искусства или построенных по его принципам, в качестве раппортных текстильных мотивов требовало участия универсального специалиста с весьма высоким уровнем художественной подготовки. Таким образом, вполне естественным шагом для Оберкампфа стало привлечение к проектированию сюжетной набойки высокопрофессиональных художников широкого профиля, членов Академии художеств, через посредство которых прикладное искусство набойки вошло в тесный контакт с «высокими» видами станкового искусства и архитектурой. Эти мастера привнесли в процесс проектирования набойки новые творческие возможности за счет использования креативных методов станкового искусства.

Следует подчеркнуть, что именно при проектировании сюжетной набойки в Жуи сложилась и эффективно заработала прогрессивная двухуровневая система проектной работы (ставшая доминирующей в XIX веке), включавшая художника как автора проекта и дессинатора – рисовальщика, ответственного за его технологическую доводку для последующего гравирования.

Оберкампф не был первооткрывателем в использовании сюжетных мотивов в набойке, однако именно сюжетные «ткани с персонажами» Жуи стали каноническими образцами и одним из высших достижений текстильного искусства. Во многом это явилось следствием того, что на мануфактуре «не жалели никаких средств, чтобы заполнить выдающиеся ком-

позиции, обращаясь за ними к таланту наиболее известных художников» [2, р.42].

Таким образом, развитие технологии печати и внедрение двухступенчатой схемы проектирования рисунка набойки при определяющей роли художника привели к утверждению методов художественного проектирования печатного рисунка. Впервые опробованные в проектировании сюжетной набойки эти методы задали основное направление эволюции проектного процесса для всех видов набойки.

Изменение методов проектирования, общее для крупных французских набивных мануфактур последней четверти XVIII века, наиболее наглядно прослеживается на примере мануфактуры Жуи – самой крупной, передовой, добившейся вершин качества благодаря привлечению к работе выдающихся художников и в связи с этим оставившей наибольшее количество письменных свидетельств и откликов современников.

#### Список литературы

1. Deguillaume Marie-Pierre. Secrets d'impression. – P.: Syros, 1994, 70 p.
2. Riffel Mélanie, Rouart Sophie. La Toile de Jouy. – P.: Editions Citadelles et Mazenod, 2003, 218 p.
3. Brédif Josette. Toiles de Jouy. – P.: Editions Adam Biro, 1989, 184 p.

УДК 004.92

### ГЕЙМ-ДИЗАЙН КАК ЖАНР ХУДОЖЕСТВЕННО-ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕАЛИЯХ ИНДУСТРИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ РАЗВЛЕЧЕНИЙ GAME DESIGN AS AN ENGINEERING BRANCH WITHIN UP-TO-DATE INDUSTRY OF INTERACTIVE ENTERTAINMENT

**Наталья Юрьевна Казакова**  
**Natalya Urievna Kazakova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: 11backupnew@mail.ru)*

*Аннотация:* В данной статье рассматриваются актуальные вопросы гейм-дизайна, представляющего собой процесс проектирования цифровой игровой среды, в условиях современной игровой индустрии, именуемой также индустрией интерактивных развлечений, с целью выработки методик повышения художественно-эстетической ценности современных игровых проектов, прежде всего, за счет ее визуальной составляющей.

*Abstract:* The present article deals with the current issues of game design, which encapsulates the process of the development of digital game environment within the contemporary game industry, which is also called industry of interactive entertainment, in order to single out methods capable of increasing the artistic and aesthetic value of modern game projects mainly through their visuals.

*Ключевые слова:* гейм-дизайн, индустрия интерактивных развлечений, киберспорт, проектирование цифровой игровой среды

*Keywords:* game design, industry of interactive entertainment, cyber sport, development of digital game environment

На сегодняшний день гейм-дизайн, представляющий собой художественно-проектный подход к созданию цифровой игровой среды, целесообразно рассматривать в рамках комплексного междисциплинарного научного исследования, ввиду его включенности в более общую научную и творческую проблему взаимоотношений искусства, науки и технологии.



Гейм-дизайн, активно использующий номенклатуру и инструментарий разнообразных научных, прикладных и творческих дисциплин, на современном этапе развития цифровых игровых технологий представляет собой динамично развивающийся жанр художественно-проектной деятельности.

Гейм-дизайн можно отнести к синтетическим видам искусства за счет его уникального положения на стыке различных видов искусства (пластических, динамических и пространственно-временных) и информационных технологий, что схематично представлено на рис. 1.

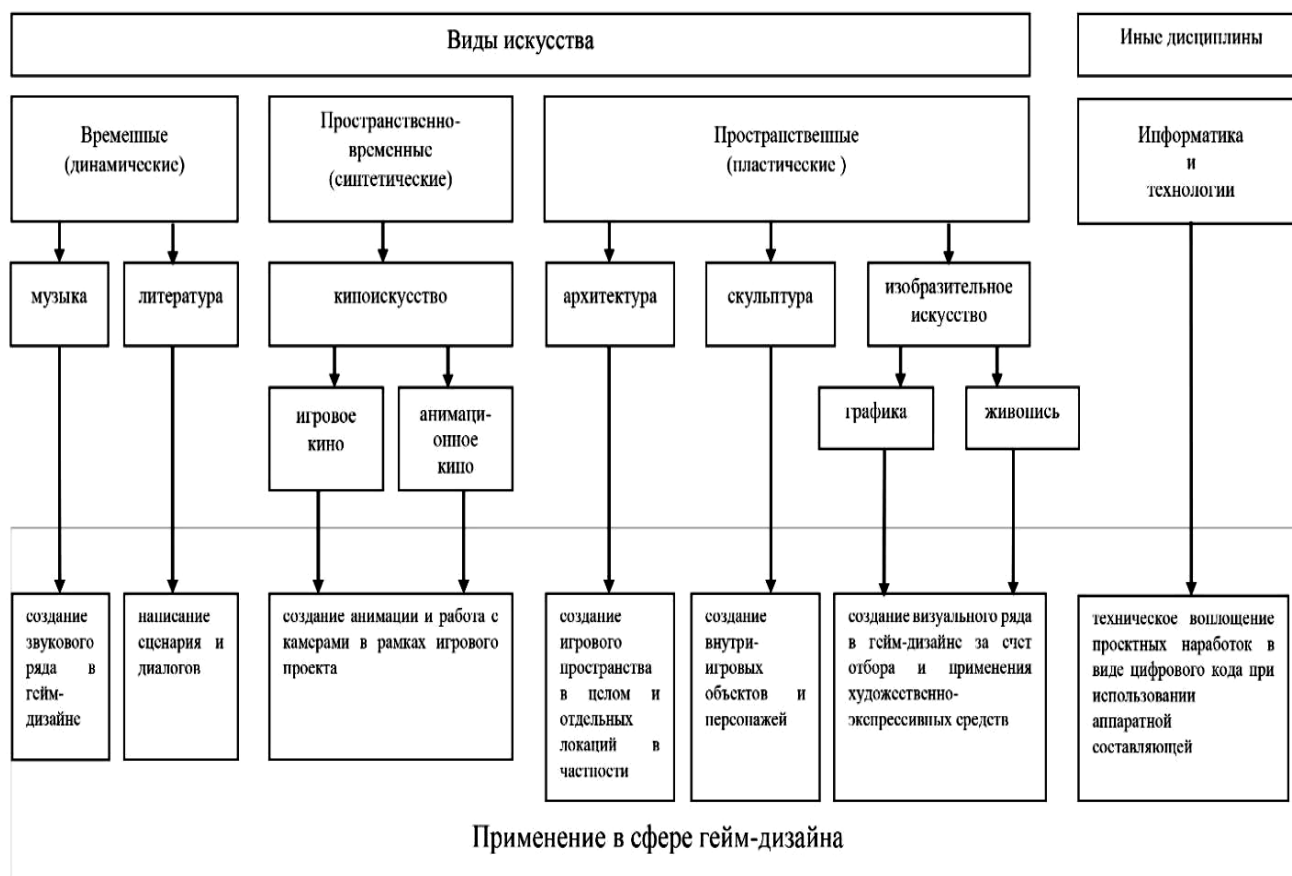


Рис. 1.

Основной задачей гейм-дизайна как жанра художественно-проектной деятельности является формирование насыщенного различными внутриигровыми событиями и яркими впечатлениями игрового опыта, получаемого пользователем в рамках взаимодействия с цифровой игровой средой, которая, чтобы обеспечить необходимый уровень конкурентоспособности на пресыщенном рынке, на сегодняшний день должна быть не только максимально интерактивной, но и обладать художественно-эстетической ценностью. Несмотря на то, что гейм-дизайн относится и к проектированию различных игр, существующих в традиционной их форме, например, карточных, настольных и спортивных, сегодня основной сферой применения его мощнейшего потенциала становится индустрия интерактивных развлечений, включающая в себя разработку и реализацию видео- и компьютерных игр, а также игр для мобильных устройств. В контексте цифровой игровой среды художественное проектирование представляется процессом создания технологической, эстетической и семиотической составляющих игрового опыта.

В условиях постиндустриального общества гейм-дизайн, нацеленный на создание максимально полно отвечающих потребностям, ожиданиям и предпочтениям целевой аудитории игровых проектов, существует и развивается в условиях как жесткой внешней конкуренции со стороны объединяемых индустрией развлечений различных видов досуговой деятельно-

сти, так и не менее ожесточенной внутренней конкуренции, вызываемой многократным превышением предложения цифровых игровых проектов на рынке над спросом на них, а потому нацелен на привлечение и удержание внимания пользователей с целью повышения их заинтересованности в том или ином проекте и, как следствие, готовности инвестировать свои временные и финансовые ресурсы в игровой процесс [1].

О гейм-дизайне как массовом явлении, превратившемся в мощную игровую индустрию, можно говорить, начиная с 1971 г., когда была запущена аркадная игра «Computer Space». В настоящее время, несмотря на более, чем 70-летний период с момента появления первой цифровой игры, из-за довольно распространенного в различных кругах легковесного и пренебрежительного отношения к дисциплине, все еще не достаточно проработана ее номенклатура. Специалист в сфере лудологии Г. Костилян подчеркивает, гейм-дизайнерам нужно найти способы анализировать игры и выработать терминологию. За счет огромного объема практического опыта индустрия интерактивных развлечений, по мнению Б. Аптона, многое узнала о «синтаксисе игр, но еще не полностью овладела их семантикой». Это и должно стать целью при научном подходе к изучению принципов проектирования игр, в частности, цифровых игр, которые отличаются от нецифровых тем, что являются «нелинейными, процедурными, интерактивными и эргодическими». Гейм-дизайнер Э. Аарсет трактует атрибут эргодичности в контексте игровых систем как деятельность, требующую значительных ментальных и эмоциональных усилий от пользователя, что обуславливается необходимостью предугадывать и прогнозировать значительное количество вероятных игровых ситуаций с целью выбора оптимальной игровой стратегии или по крайней мере адекватной и своевременной реакции [2].

Современная индустрия интерактивных развлечений за счет использования уникального аппарата экспрессивных средств, сочетающего в себе как стиливые приемы кинематографа, изобразительного искусства и литературы, так и отчетливо видимые характеристики спортивных игр, способна удовлетворить высокий спрос на качественные формы организации досуга, ориентированного как на индивидуальный отдых, так и на качественное проведение времени в кругу семьи и совместно с друзьями. В мировом масштабе ее финансовый оборот показывает устойчивую тенденцию к существенному превышению объема музыкального рынка и приближению к показателям киноиндустрии, на 2016 год достигнув рекордных 91,0 млрд. долларов [3]. По данным компании «TNS Russia» (2013) для почти 30 % жителей России компьютерные игры стали предпочтительным видом досуга. Данный показатель существенно вырос за последнее время, т.к. в 2000 г. он составлял всего 9% [4]. Необходимо отметить, что именно на территории Российской Федерации киберспорт был причислен к официальным видам спорта впервые в мире еще 25 июля 2001 г., и хотя он в 2006 г. утратил этот статус, но получил его повторно 17.06.2016 г., когда снова был включен во Всероссийский реестр видов спорта под названием «компьютерный спорт» [5].

По данным исследования, проведенного компаниями «PayPal» и «SuperData», рынок киберспорта в России в денежном выражении занимал первое место в Европе в 2015 году и второе место после Швеции в 2016 году, при этом ожидается дальнейший рост как объема данного сегмента (на 15% в 2017 и 2018 гг.), так и увеличение аудитории на 20%. Касаясь демографического состава киберспортсменов на территории РФ стоит отметить, что мужчины составляют 87%, при этом самой многочисленной возрастной группой, составляющей 35% от общего количества пользователей, стали спортсмены в возрасте 25-34 лет, что значительно превышает возраст киберспортсменов из других европейских стран. Показательно, что в нашей стране доля подростков (13-17 лет), занимающихся киберспортом, составила всего 5% [6].

Данные статистические показатели позволяют, объективно оценив актуальное состояние индустрии интерактивных развлечений на территории Российской Федерации, прийти к выводу о том, что крайне высокие темпы роста данного сегмента рынка, равно как и посто-

янно повышающаяся заинтересованность различных слоев населения в осуществлении игрового процесса в рамках цифровых игр делают гейм-дизайн крайне перспективным направлением художественно-проектной деятельности, сочетающим в себе как инструментарий традиционных видов искусства, так и задействующим новейшие технологические разработки с целью создания эстетически ценной, максимально интерактивной и увлекательной игровой среды. Однако, на сегодняшний день на рынке ощущается острая нехватка отечественных игровых проектов, отражающих реалии и ценности нашей многонациональной и поликультурной страны, а потому целесообразным представляется дальнейшее изучение проблематики гейм-дизайна с целью выработки эффективных методик разработки востребованных игровых проектов.

#### Список литературы

1. Казакова, Н.Ю. Гейм-дизайн в структуре проектной культуры. Монография / Н.Ю. Казакова. – М: ФГБОУ ВПО МГУДТ, 2016 – 257 с.
2. Aarseth E. Cybertext: Perspectives on Ergodic Literature. Baltimore, 1997.
3. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.gamesindustry.biz/articles/2016-12-21-2016-games-industry-brings-in-usd94-billion-superdata>
4. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.tns-global.ru/press/news/680358/>, свободный
5. Официальный сайт [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201606070022>
6. Официальный сайт [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <https://www.superdataresearch.com/market-data/market-brief-year-in-review/>

УДК 741.021.2:677.027.511

### МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВЕТСКОГО ПЕЧАТНОГО ТЕКСТИЛЯ В 1960-е ГОДЫ METHODS OF DESIGNING SOVIET PRINTED TEXTILE IN THE 1960s

**Екатерина Васильевна Морозова, Анжела Валерьевна Щербакова**  
**Ekaterina Vasilyevna Morozova, Angela Valeryevna Shcherbakova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: morosowa8888@rumbler.ru; angel\_sherb@mail.ru)*

**Аннотация:** Рассмотрены основные причины влияющие на творческую активность художников, работающих на предприятиях текстильной промышленности. Выявлены основные методы проектирования художественного печатно текстиля в СССР в 1960-е годы.

**Abstract:** The main reasons influence on artist's creative activity which are working at textile industry enterprises are considered. The main methods of designing printed art textiles in the USSR in the 1960s are revealed

**Ключевые слова:** методы проектирования, художественный печатный текстиль  
**Keywords:** methods of designing, art printed textiles

Механическая печать в 1960-е годы заняла ведущее место в текстильной промышленности, особенно в оформлении хлопчатобумажных, штапельных частично шелковых тканей. Техника печати совершенствовалась не только модернизацией машин, но и внедрением но-

вых методов печати. Так в 1961 году внедряется трехцветная, растровая, комбинированная и другие виды печати. Особое значение имело знание художниками технологии печатного производства и умение предвидеть уже в эскизе будущую жизнь ткани. Помимо этого некоторые ученые (М.Н. Никитин, В.М. Шугаев) пытались осмыслить закономерности в построении орнаментальных композиций, выявить принципиальные схемы раппортных рисунков и тем самым облегчить проблему организации мотивов для художников [1, 2].

Вторая половина 1950-х и 1960-е годы были периодом интенсивного развития текстильной промышленности. Внедрение новых печатных машин, прогрессивных технологий печати, крашения, колорирования и отделки. Технологические «находки» того времени расширили выразительные возможности структур и рисунков, обогатили палитру художников различными приемами и эффектами. Однако ограничения, неизбежно возникающие на производстве, требовали от художника глубоких знаний технологии, умения приспособлять рисунок к условиям производства вводить контур, оставлять зазоры между формами, что не давало возможности художникам «творить без оглядки».

Развитию творческой активности художников и совершенствованию их практических навыков способствовали часто проводимые отраслевые выставки, просмотры тканей, лекции, творческие командировки, обсуждения работ и обмен опытом. Для сбора материала в музеях и библиотеках художники имели один «творческий день» в неделю, а также ежегодные творческие командировки на 14 или 28 дней. Художники постоянно повышали свою квалификацию, развивались, посещая студии, работая на творческих дачах и командировках, тесно общались между собой, участвовали в выставках. Многие из них были членами МОСХ.

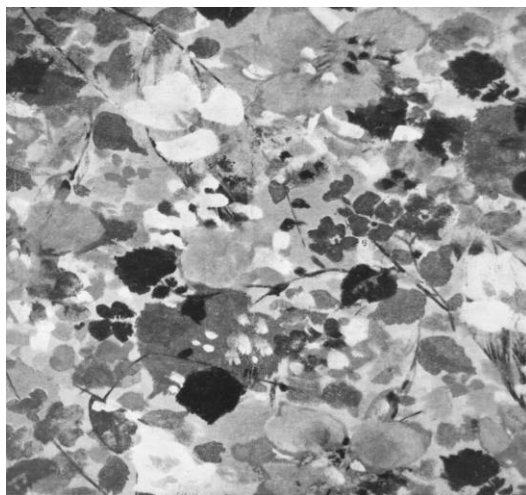
Основным методом работы художников в 1960-х годах продолжает оставаться работа с натурным материалом, которая состояла из нескольких этапов.

**Первый этап – подготовительный**, сбор материала. В конце 1950-х годов в творческом методе работы советских мастеров печатного рисунка происходят изменения. Природный мотив перестал быть единственным объектом внимания художников. На первый план вышла проблема художественного языка текстиля. Художников теперь интересует не столько мотив, сколько способы его подачи, манера рисунка. Появляются новые темы, расширяется диапазон художественных средств и приемов их решения. Конкретные растительные формы, смело перерабатываются и подчиняются декоративным задачам. «Преобладает стремление художественно оформить ткань, а не нарисовать» [3].

Источниками вдохновения становятся не только реально существующие объекты (растения, предметы народного искусства и др.), но и воспоминания и ассоциации, впечатления от увиденного объекта или явления. «Рисунки подлинного художника — это произведения, навеянные реальной действительностью, которая, пройдя через его сознание, превращается в зависимости от силы впечатления в те или иные образы» [4].

В. Воронцова в статье для журнала «Декоративное искусство» № 3 за 1961г. описывает свой метод и призывает молодое поколение использовать его, то есть отображать на бумаге впечатления от увиденного, а не рисовать конкретные объекты. Её коллекции рисунков созданы под влиянием явлений природы, живописи известных художников, музыки и т. д. Сильное воздействие на ее творчество оказали выставки произведений М. Врубеля, В. Серова, М. Сарьяна и других художников, а также музыка, балет, опера, лирические стихи А. Пушкина, Ф. Тютчева, И. Бунина, С. Есенина. Фантазийные работы ясно передают эмоциональное состояние художницы (рис. 1).

«Мне редко приходилось работать по мотивам других художников и по мертвым и чуждым мне музейным образцам... Я постоянно старалась внешними приемами, через рисунки передать свои чувства, настроения, «заразить ими других» – подмечает В. Воронцова [4].



**Рис. 1. В. Воронцова. Рисунок – ассоциация. Балет П.И. Чайковского «Спящая красавица» (рисунок для крепдешина)**

В творческом процессе рождались неожиданные идеи, решения и графические приемы. Интересный метод применила А.И. Черток в работе над оформлением декоративной ткани для детского интерьера, в качестве мотивов используя элементы рисунков маленькой дочки [5, с. 401].

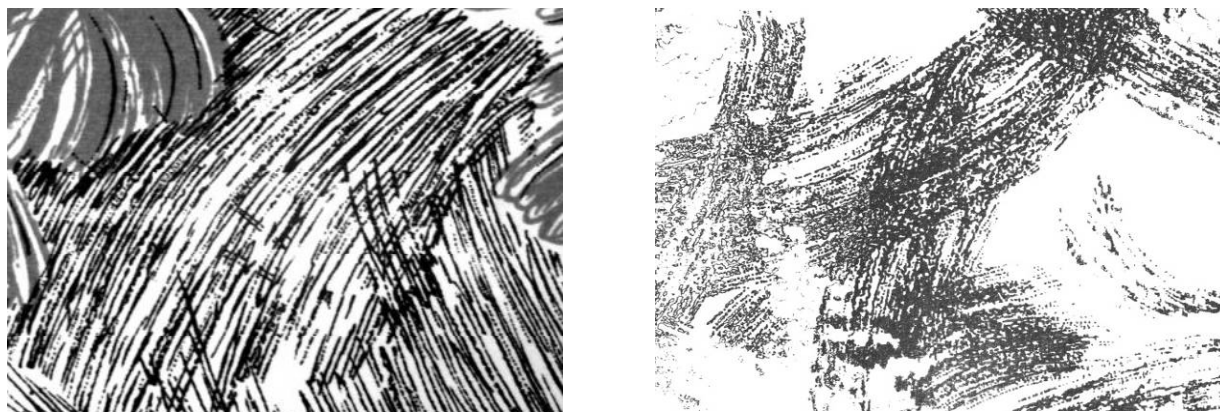
В 1960-х, особенно во второй их половине материал для создания композиции включал не только зарисовки из творческих командировок, но и фотографии из журналов и образцы импортных тканей, которые «передылавались» и видоизменялись.

После подготовительного этапа художники приступали ко **второму этапу - эскизной части**. Переработка мотива, подгонка его к условиям производства. Мотив мог менять цвет, уплощаться, дополняться элементами из других зарисовок. На этой стадии уже учитывались технологические аспекты, намечалось композиционное построение орнамента. Поскольку главное в рисунке – возможность его исполнения в процессе работы над эскизом художник консультировался с гравером, копировщиком, колористом и главным художником. Даже на стадии эскиза художник оговаривал условия гравирования рисунка на валах и печати (например, как лучше выполнить рисунок под прямую, вытравную или резервную печать).

Главный художник корректировал работу, вносил исправления в форму мотивов и композиционное построение. На этом этапе могло потребоваться перемещение некоторых орнаментальных форм, устранение ошибок в раппортном построении. Например, на хлопчатобумажных предприятиях наиболее ходовым считался раппорт 45 – 50 см и кратный им. На шелковых – 80 см. Масштаб орнамента зависел от ассортимента. «Раппортные стыки» скрывали дополнительными элементами. «Старшие всегда курировали и направляли. На стадии предварительных эскизов художники советовались с «корифеями», как лучше и технологичнее исполнить замысел. На Первой ситценабивной фабрике это были Кобозева М.В., Финкельштейн, Д.Я., Иванова А.В. Коллективом художников посещали Всесоюзный Дом Моделей, смотрели, каким образом можно использовать орнаментальные мотивы в costume. Первый месяц решали, что сделать к следующему совету, на втором делали эскиз и кальку» - вспоминает С.А Малахова [6].

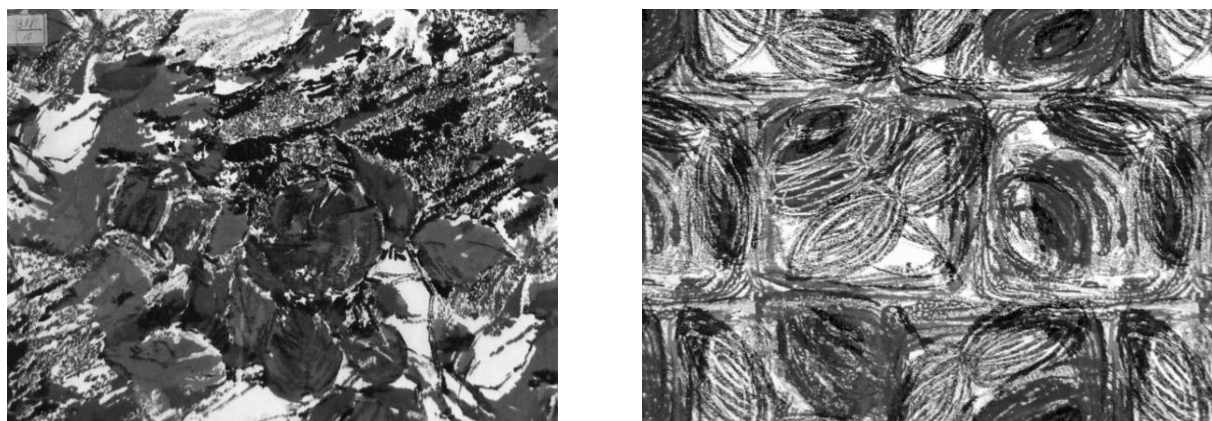
Стилизация мотивов и характер рисунков в конце 50-х начале 60-х годов XX века значительно меняется, испытывая влияние направлений современного искусства того времени, которое открыло новые техники и приемы, сделав рисунки более эмоциональными и экспрессивными. Кроме того на печатный рисунок особенно на трактовку мотивов народного искусства оказывал сильное влияние «современный стиль». Сюжетные рисунки отличаются смелой графикой жизнеутверждающим, патриотическим настроением.

Ткани конца 1950-х начала 1960-х годов сочетали разнообразные варианты пятен, фактур и линий. Пятна имели различный характер – кляксы, отпечатки, росчерки (рис. 2).



**Рис. 2. Средства художественной выразительности, используемые в печатных текстильных рисунках начала 1960-х годов**

В растительных и предметных орнаментах часто использовался живой, небрежный контур. Это достигалось с помощью техники «сухой кисти», многослойной линейной обводки. Современные технологии позволяли передавать техники, заимствованные из живописи. На ткани переносились эффекты акварельной, пастельной, масляной живописи, энкастики (рис. 3).



**Рис. 3. Живописные и графические эффекты, используемые в тканях начала 1960-х годов**

По примеру зарубежных фирм в рисунки внедрялись западноевропейские художественные приемы: наложение светофильтров, использование локальных плоскостей без обведения контура и др. Графические приемы беспредметных рисунков часто повторяют природные поверхности.

**Третий этап, завершающая стадия** – исполнение итоговой работы. Начисто рисунок выполнялся на натянутой, на планшет бумаге с кальки, на которой компоновался рисунок, основанный на первоначальном эскизе. «Бумагу натягивали на планшет для чистовой работы, как правило, в последний месяц работы. На чистовом рисунке показывалось не менее 1,75 раппортных клеток по высоте и ширине раппорта. Построение раппорта было самым ответственным моментом в проектировании, так как любая неточность приводила к искажению рисунка при печати на ткани. На небольшом участке планшета пробовались несколько вариантов колористического решения. Выбрав лучший вариант, художник выполнял крок окончательно, подготавливая его к художественному совету», - поясняет

С.А. Малахова [6]. Иногда художник представлял рисунок в нескольких колористических вариантах. Процесс колорирования – один из завершающих и ответственных этапов процесса проектирования. Над вариантами расцветок совместно работали колористы и художники.

От знаний и умений колориста, зависело многое: «хороший колорист может спасти и «вытащить» в «отличные» рядовой рисунок, а плохой – загубить самый лучший» [6]. Колорист «расписывал» рисунок по цветам и распределял порядок валов на машине. Первым обычно шел вал с контуром, последним – вал с наибольшей площадью цвета (грунт). В работу колориста также входило определение рецептуры печати (состав красящих веществ, концентрация загустки и т.п.). Выполнялись 6–8 вариантов или видов рисунка, из которых художник и колорист отбирали к художественному совету лучшие.

Колористов на производстве было обычно двое (главный и его помощник). Главным колористом на Первой Ситценабивной фабрике в 1960-е годы были Сегаль Александр Наумович (с 1963 г. – главный инженер фабрики), а затем Ватутин Геннадий Иванович – художник, окончивший факультет прикладного искусства Московского текстильного института.

Подготовка крока к печати на ткани состояла из нескольких стадий: первая – калькирование, вторая – фотографирование калек и перевод их на валы, третья – гравирование.

Первая стадия – мануальное калькирование. После завершения работы над кроком и принятия его на художественно совете, фрагмент крока соответствующего размера снимался копировщиком на кальку с вычерченной под прямыми углами раппортной клеткой. Таким образом, создавалась «техническая калька» для дальнейшей подготовки рисунка к производству. На этой технической кальке уточнялись особенности рисунка, такие как, раппортные стыки и формы мотивов. Затем делались рабочие кальки, которые фиксировали проходы цвета. Они «снимались» с первоначальной технической кальки. Заключительным этапом в работе калькировщика была проверка совместимости (трафления) рабочих калек и, соответственно, цветовых «проходов» рисунка. После проверки на световом столе все кальки передавались в граверный цех.

В 60-х годах благодаря новым красителям и технологиям значительно улучшилось колористическое оформление набивных рисунков, гамма расширилась и включала чистые, яркие и насыщенные цвета. Появились работы, построенные на сочетаниях родственных цветов различной насыщенности и светлоты. Колористика строилась или по принципу сочетания цветов единого сложного оттенка, или по принципу сопоставления контрастных цветов.

Таким образом, работа над кроком включала несколько этапов и представляла собой длительный кропотливый процесс, подразумевающий глубокое знание технологий гравирования и печати. Все время работы над кроком художник находился под пристальным вниманием специалистов – технологов, колориста и главного художника, советовался с калькировщиками.

### Список литературы

1. *Никитин М.Н.* Теория ткацких переплетений на математической основе. – М.: Легкая индустрия, 1964. 454 с.
2. *Шугаев В.М.* Орнамент на ткани (теория и методика построения). – М.: Легкая индустрия, 1969. 88 с.
3. *Стриженова Т.К.* Наталья Васильевна Кирсанова. Л.: Художник РСФСР, 1976. 188с., ил.
4. *Воронцова В.* Музыка, поэзия, рисунок// Декоративное искусство СССР. - М.: Советский художник, 1961, №3, с. 26-28.

5. Шаповалова Е. Рисунок по ткани – В кн. «Радуга Трех Гор» Из библиографии одного рабочего коллектива. М.: Московский рабочий, 1967. С. 399-403.

6. Запись беседы с художницей Первой Московской ситценабивной фабрики С.А. Малаховой. Архив А.В. Щербаковой.

УДК 004.896

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ДИЗАЙНА COMPUTER TOOLS OF INDUSTRIAL DESIGN

**Мария Александровна Зырина, Екатерина Игоревна Разина**  
**Maria Zyrina, Ekaterina Razina**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технология. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*

*The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: rkdiz@mail.ru, maria.zyrina@gmail.com)*

*Аннотация:* От чего зависит высокотехнологичность процесса дизайна? Дизайн с применением параметрических методов проектирования. Объединение процесса анализа и поиска формы. Применение специализированных пакетов 3D-дизайна в САД-системах. Влияние автоматизации на процесс дизайна в целом.

*Abstract:* Depends on what high technology design process? Design with parametric design methods. The unification process of analysis and form-finding. Application of specialized packages of 3D-design in CAD systems. The impact of automation on the design process as a whole.

*Ключевые слова:* дизайнер, САД-системы, Техническая модель, промышленный дизайн, среда, проектирование, дерево построений, модель, элемент, параметризация, изделие, система управления.

*Keywords:* designer, CAD-systems, Technical model, industrial design, environment design, wood constructions, model, element, parameterization, product, control system.

Для определения технических требований дизайнер и инженер совместно разрабатывают техническую модель продукта. Техническая модель – это инструмент предсказания значения показателей для данного набора дизайнерских конструктивных решений. Создание таких моделей сегодня происходит при помощи компьютерных инструментов проектирования.

Начиная с 1990-х годов, компьютерные инструменты промышленного дизайна оказывают значительное влияние на самих дизайнеров и их работу. Благодаря компьютерным инструментам происходит сближение дизайнерского и инженерного проектирования. Формулирование потребностей и организация проектной деятельности все усложняется из-за увеличивающегося разнообразия и сложности объектов проектирования и той среды, где они применяются. Инженеры и дизайнеры должны устанавливать взаимосвязи между свойствами отдельных элементов, объекта в целом и параметрами среды.

Такой дизайн возможен только с применением сложных параметрических методов проектирования. Развитие параметрических методов связано с необходимостью разработки инструментов цифровых технологий по обработке больших массивов данных, с разработкой эталонов научной информации и методов верификации баз данных. Цифровая эпоха сближает гуманитарные и естественные отрасли науки. Конструктор и дизайнер применяют разные программы для реализации своих идей. Особенно ярко этот антагонизм проявляется в таких вопросах, как использование накопленного опыта и предыдущих разработок (в том числе и



на бумажных носителях), трансляция данных из специализированных пакетов 3D-дизайна в CAD-системы и пр.

Использование параметрического проектирования объединяет процессы анализа и поиска формы, т.е. исследовательскую часть, разработку формы и поиск вариантов, расчет размеров и проектирование сборки. Таким образом, обеспечивается сквозная автоматизация всей цепочки «дизайнер-конструктор-технолог-производство». Если в традиционном проектировании производство и исследование два разных направления деятельности, то когда знания представляют собой скрипт, алгоритм или параметрическую модель, эти пути смыкаются. Исследование происходит в процессе создания продукта, параметрическая модель «эволюционирует».

Параметрическое проектирование это проектирование с использованием параметров элементов модели и соотношений между этими параметрами, что позволяет за короткое время изменять параметры или геометрические соотношения и просматривать различные конструктивные схемы, выбирая наиболее оптимальные, с точки зрения целей проекта. Существование параметрического описания объекта является базой для всего процесса проектирования.

Существуют следующие типы параметризации – табличная, иерархическая, вариационная (размерная), геометрическая.

Табличная параметризация заключается в создании таблицы параметров типовых деталей. Проектирование осуществляется путем выбора из таблицы параметров типовых деталей. Возможности табличной параметризации ограничены из-за невозможности задания произвольных новых значений параметров и их геометрических отношений.

Иерархическая параметризация (параметризация на основе истории построений) заключается в фиксации последовательности построений в отдельном окне «дерево построений». В нем перечислены все существующие в модели вспомогательные элементы, эскизы и выполненные операции в порядке их создания. Помимо истории построений система запоминает и иерархию ее элементов (отношения между элементами). Например, изделие-узлы-детали. Этот тип параметрического проектирования сочетается с вариационной и геометрической параметризацией.

Вариационная или размерная параметризация основана на построении эскизов с наложением на объекты эскиза различных параметрических связей в виде системы уравнений, определяющих зависимости между параметрами. Процесс создания модели с использованием вариационной параметризации выглядит следующим образом:

- на первом этапе создается эскиз (профиль) для трехмерной модели. На эскиз накладываются необходимые параметрические связи;
- эскиз «образмеривается», уточняются отдельные размеры профиля, отдельные размеры обозначаются как переменные и задаются зависимости других размеров от этих переменных;
- производится трехмерная операция (например, выдавливание), значения атрибутов операции (например, величина выдавливания) тоже являются параметрами;
- для создания сборки задаются параметры взаимного расположения компонентов (совпадение, параллельность, перпендикулярность, расположение на расстоянии или под углом и т.д.).

Вариационная параметризация позволяет легко менять форму эскиза или величину параметров операций, что позволяет удобно модифицировать трехмерную модель.

Геометрическая параметризация это параметрическое проектирование, при котором геометрия каждого объекта пересчитывается в зависимости от положения родительских объектов, их параметров и переменных. Параметрическая модель в этом случае состоит из элементов построения и элементов изображения. Элементы построения (конструкторские линии) задают параметрические связи. К элементам изображения относятся линии изображе-

ния (линии формы деталей) и элементы оформления (размеры, надписи, штриховки и т.п.). Одни элементы построения могут зависеть от других, могут содержать параметры (радиус, угол наклона, длина и т.п.). При изменении одного из элементов все зависящие от него пере-страиваются в соответствии со своими параметрами и способами их задания. Процесс создания параметрической модели методом геометрической параметризации выглядит следующим образом:

- на первом этапе проектировщик задает геометрию профиля конструкторскими линиями, отмечает ключевые точки;
- проставляет размеры между конструкторскими линиями, при необходимости задает зависимость размеров друг от друга;
- обводит конструкторские линии линиями изображения – получает профиль, с которым можно осуществлять различные трехмерные операции.

Далее процесс аналогичен методу вариационной параметризации.

Геометрическая параметризация дает возможность более гибкого редактирования модели, внесения незапланированного изменения в геометрию модели без потери ассоциативных связей между элементами модели.

Параметрическое проектирование и компьютерное генерирование концепций стало основным трендом в дизайне и архитектуре последних лет, во-первых – это проявление высокотехнологичности процесса, а во-вторых - это возможность создания сложных подобных природным объектам. Параметризм постепенно входит в число узнаваемых стилей благодаря своей распространенности, технологическим возможностям создания уникальных дизайнерских и промышленных изделий, возможностям накопления знаний и продолжения логических цепочек знаний для создания новых объектов и решения актуальных проблем проектирования. Дизайн с этой точки зрения высокотехнологичная дисциплина, уже практически наука, что требует от современных дизайнеров быть не просто художниками, а развиваться в нескольких направлениях одновременно, включая компьютерные технологии, и постоянно быть в курсе событий стремительно меняющегося мира.

#### Список литературы

1. Устинов М. T-FLEX CAD 10 — легкая параметризация // САПР и графика, 2006.
2. Кожевников М.О. Исследование механизмов построения интегрированной инструментальной среды на базе КОМПАС-3D. Дис. ... на соискание степени магистра техники и технологии. Ульяновск, 2010
3. Розенсон И.А. Дизайн: Основы теории дизайна.- Спб.: Питер, 2003. 198 с.

УДК 004.925.8

## СКВОЗНОЕ ОБУЧЕНИЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЮ CONTINUOUS LEARNING 3D MODELING

**Валентин Валентинович Иванов**  
**Valentin Valentinovich Ivanov**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*

*Аннотация:* Рассмотрен вопрос непрерывного обучения 3D моделированию в средней и высшей школах.

*Abstract:* The issue of continuous learning 3D modeling in secondary and higher schools is considered.

*Ключевые слова:* обучение, 3D моделирование, 3D печать  
*Keywords:* learning, 3D modeling, 3D printing004/.

Зарождение 3D моделирования обычно относят к 60-м годам прошлого века, однако только современные технологии способствовали широкому распространению 3D на все сферы нашей жизни. Особенно важным этапом развития 3D технологий явилось взрывное развитие 3D печати. До изобретения 3D принтера результатом моделирования являлся графический файл или код для станков с числовым управлением. 3D принтер позволяет реализовать модель или ее прототип непосредственно в материале.

Основным факторам, сдерживающим применения 3D принтеров, является их цена. Однако, учитывая то, что сама технология 3D печати гораздо проще, например, лазерной печати, следуют ожидать в ближайшее время распространение 3D принтеров для применения в домашних условиях.

Современные технологии, основанные на 3D моделировании, постоянно совершенствуются, а область их применения все время расширяется. Постоянно меняющиеся технологии требуют организации обучению их использования как можно раньше. 3D моделированию целесообразно использовать еще в школе. Эта тенденция проявляется в том, что на рынке появились 3D принтеры, специально предназначенные для детей. Многочисленные олимпиады школьников по 3D моделированию, показывают, что школьники не испытывают особых сложностей при освоении данных технологий. Дальнейшее обучение 3D моделированию должно осуществляться в колледже или в институте, реализуя концепцию сквозного непрерывного обучения.

Обучение 3D моделированию в школе можно осуществить при преподавании предметов «Технология» и «Информатика». Оно должно обеспечивать школьникам приобретение понятий, навыков и приобретения опыта 3D моделирования.

Хотя инструментарий 3D моделирования постоянно меняется, способы построения 3D моделей практически остаются неизменным.

3D модели можно построить путем

1. Применения логических операций к пространственным графическим примитивам (Булевый способ).

2. Выполнения операция со сплайнами (Процедурный способ)

3. Изменения положения части геометрического примитива (Скульптурный способ).

Последний способ требует определенного опыта, развитого пространственного воображения, уверенных навыков аккуратного пользования мышью или планшетом. При обучении в школе 3D моделированию проще использовать первые два способа построения. Первый способ особенно важен на начальном этапе обучения.

Коммерческие версии программ для 3D моделирования имеют существенный функционал, но и стоят не дешево. Среди бесплатных программ в первую очередь необходимо отметить программу 123D Design фирмы Autodesk. Программа имеет простой интерфейс и легка в освоении[1]. Как показывает практика школьники, после ознакомления с интерфейсом программы, могут сразу же начать построение 3D моделей из геометрических примитивов с помощью булевых операций [2]. Программа позволяет также знакомиться и с основными методами процедурного проектирования.

Не смотря на не слишком большой набор команд для 3D моделирования, с помощью данной программы могут быть построены достаточно сложные модели. Кроме того программа позволяет подготовить модели к печати на 3D принтере. Относительным недостатком процесса 3D печати является его время, обычно значительно превышающая продолжительность урока. Если предполагается печать разработанных на уроке моделей, ее нужно осуществлять во внеурочное время. Чтобы полностью не исключать печать моделей из учеб-

ного процесса, можно предусмотреть печать отдельных деталей модели с последующим их соединением на уроке с помощью 3D ручки.

Важным преимуществом использования программы 3D Design является то, что другие, более сложными программами фирмы Autodesk, такими как AutoCAD, 3Ds Max, Maya и Fusion 360 студенты могут пользоваться бесплатно после регистрации на сайте фирмы. Благодаря этому обеспечивается и преемственность и в программном обеспечении. Если же в колледже или институте используются другие программы для 3D моделирования, навыки и знания, полученные в школе не пропадают, так как принципы построения для 3D моделей остаются теми же самыми.

Из перечисленных выше программ особую важность имеет Fusion 360, которая позволяет строить модели скульптурным способом с помощью Т-сплайнов [3]. Данная технология является сравнительно новой и позволяет деформировать объекты без разрывов поверхностей.

Для формирования у обучаемых компетенций 3D моделирования надо использовать данные модели при изучении всех дисциплин, так или иначе связанных проектированием.

#### **Список литературы**

1. 3D моделирование. // 2017. <https://kuldasheva.jimdo.com/3d-моделирование>.
2. Балыхин М.Г., Иванов В.В., Новиков А.Н. Методика проведения занятий по 3D-моделированию в ЦТПО МГУДТ // Дизайн и технология. 2016. №51(93).5 с.
3. Основные возможности. // 2017. <http://autodeskeducation.ru/study/fusion360/fusion-features/>

УДК [514.18:004.92] (075)

## **СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕПОДАВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ MODERN INFORMATION TECHNOLOGY AND TEACHING ENGINEERING GRAPHICS**

**Николай Владимирович Баринов**  
**Nikolay Vladimirovich Barinov**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: otxpaxt@yandex.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрен опыт организации преподавания дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика» на базе современных информационных технологий.

*Abstract:* Experience of the organization of teaching discipline «Descriptive geometry is considered. Engineering graphics» on the basis of modern information technologies.

*Ключевые слова:* начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика, дистанционное обучение.

*Keywords:* descriptive geometry is considered. engineering graphics, computer graphics, distance learning.

Современные информационные технологии, средства информатизации и коммуникации дают недоступные ранее возможности интенсификации аудиторных и самостоятельных занятий по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика».

На начальном этапе освоения графических редакторов как инструмента изучения дисциплины в МГТУ им. А.Н. Косыгина был создан отдельный курс «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА». Этим курсом были охвачены студенты машиностроительного и технологического факультетов. В процессе обучения студенты параллельно с изучением начертательной геометрии и инженерной графики знакомились с графическими редакторами, отрабатывали навык создания чертежей в электронном виде, проводили машинную разработку чертежей и документов на изделия и их объемных изображений.

Из множества графических редакторов, как зарубежного производства, так и отечественного, представленных на российском рынке, выбраны достаточно мощные AutoCAD и КОМПАС, ориентированные на персональную технику. На эти системы возлагается комплекс задач для исполнения широкого спектра проектных работ и дизайна, в частности разработка чертежей и твердотельное моделирование.

AutoCad выбран как достаточно распространенный программный продукт. Также, являясь редактором, оснащенным командной строкой, он позволяет производить графические построения одновременно с фиксацией их алгоритма.

Используя это свойство пользовательского интерфейса системы AutoCad, была разработана система упражнений по изучению принципиальных основ графических редакторов и особенностей компьютерной графики [1].

Основным графическим редактором в качестве программного модуля машинной (компьютерной) графики для реализации ее в учебном процессе была выбрана отечественная система автоматизированного проектирования КОМПАС 3D компании АСКОН.

По наличию инструментов и возможностей не уступающая зарубежным аналогам, она построена и ориентирована на отечественные системы стандартизации. Система КОМПАС помимо высокопроизводительного графического реактора имеет несколько мощных приложений, в частности, систему составления спецификаций, комплекс прикладных библиотек конструкций различных отраслей производства.

Многолетняя практика работы с графическими редакторами показала их высокую эффективность и значительное повышение интенсификации процесса обучения. Совершенствование преподавания учебной дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика» требует учета ее особенностей: значительный объем графических работ; большой объем информации в каждой графической работе; постоянная работа с государственными стандартами. Трудности мотивации некоторой части студенческого контингента объясняются значительным объемом графических работ, который в начале изучения дисциплины воспринимается некоторыми студентами как неподъемный. Рутинные, повторяющиеся и нетворческие элементы графических работ (в их традиционном исполнении) усиливают этот эффект, снижая привлекательность предмета изучения.

Современные информационные технологии позволяют студентам быстрее и легче воспринимать изучаемый материал; огромные возможности графических редакторов по созданию объемных изображений стимулируют пространственное воображение. Компьютерная графика почти полностью исключает рутинные, повторяющиеся и нетворческие элементы графических работ. Резко повышается интерес к освоению дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика». Она дает больше возможностей для решения творческих задач. Повышает привлекательность занятий и перспектива получения знаний и навыков машинной графики для возможности использования их в дальнейшем обучении, в курсовом и дипломном проектировании, а также в профессиональной деятельности.

Студенты, желающие плотнее приобщиться к современным информационным технологиям, привлекаются к работе на кафедре в рамках НИРС, к участию в олимпиадах различного уровня. Соответственно, они получают знания и компьютерный навык, значительно превосходящие уровень учебных программ.

Кроме того знакомство студента с двумя редакторами не только дает мощный инструмент автоматизированного проектирования, но и дает возможность ему легче осваивать любые новые графические системы, предназначенные для выполнения чертежей.

Методика преподавания постоянно совершенствовалась, все больше студентов привлекалось к компьютерной графике [2]. В настоящее время ведутся работы по отработке учебно-методического комплекса преподавания дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика», создается учебная литература и методические пособия с учетом постоянно возрастающих возможностей информационных технологий, средств информатизации и коммуникации.

Учитывая тотальную компьютерную грамотность в настоящий момент изучается возможность охватить студентов всех направлений подготовки, изучающих дисциплины, в частности студентов-дизайнеров.

Важным направлением совершенствования преподавания учебной дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика» являются работы по организации дистанционного обучения [3], т.е. получения информации заинтересованными лицами, независимо от их места нахождения.

Дистанционное обучение имеет очевидные преимущества, такие как: меньшие затраты (не требуется затрат на аренду помещений, поездок к месту учебы, как учащихся, так и преподавателей и т.п.); возможность проводить обучение большого количества человек; студенты могут заниматься в подходящее им время и в удобном месте; обучающиеся не ограничены расстоянием и могут учиться в любом месте. Процесс формирования профессиональных компетенций студента все более смещается из аудиторной работы в самоподготовку, самую важную часть всего учебного процесса, при которой достигается формирование профессиональных компетенций наивысшего уровня.

Но элементы традиционной системы образования во многом не соответствует дистанционному образованию, в котором информационные технологии являются ведущим средством. Поскольку современное дистанционное обучение строится на использовании среды передачи информации и методов, зависящих от технической среды обмена информацией (специфическими средствами Интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность), необходимо адаптировать существующие присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) к новым условиям.

Дистанционное обучение прекрасно встраивается в традиционную систему образования его составной частью. Как правило, дистанционное вузовское обучение интегрируется с другими формами, при этом в современных условиях возможности контакта обучаемого с преподавателем намного выше.

Если овладеть технологиями дистанционного образования, оно может быть очень эффективным, а в некоторых областях возможно даже более эффективным, чем традиционное.

Вместе с тем в литературе, посвященной дистанционному обучению, его нередко приравнивают заочному, поскольку человек занимается самостоятельно; обращают внимание на необходимость соответствующей подготовки студента. Обзор литературы и публикаций по дистанционному образованию показывает, что мало внимания уделяется вопросу мотивации, без решения которого нельзя достичь эффективного обучения. Заочное образование, также имеющее определенные достоинства, не отличается эффективностью из-за низкой мотивации.

При организации дистанционного обучения на все эти факторы необходимо обращать внимание. В частности, если не решать вопросы мотивации при дистанционном образовании, эффективного обучения можно не получить.

### Список литературы

1. Баринов Н.В. Методические указания по компьютерной графике. – М: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2005.
2. Иванов В.В. и др. Компьютерные версии основных элементов учебно-методического комплекса дисциплин кафедры инженерной графики. / Сборник трудов. Разработка системы непрерывного образования в условиях многоступенчатой подготовки специалистов. – М: МГТУ им. А.Н. Косыгина, Выпуск 3, 2006.
3. Баринов Н.В. Организационные вопросы учебного процесса кафедры при дистанционном образовании. Методические указания. – М: МГУДТ, 2016.

УДК 316.6:687.016

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБРАЗА КОСТЮМА В АСПЕКТЕ ТЕЛЕСНОСТИ IDENTIFICATION OF THE IMAGE OF THE COSTUME IN THE ASPECT OF CORPOREALITY

Евгения Александровна Заболотская, Юлия Валерьевна Савельева  
Evgenia Alexandrovna Zabolotskaya, U.V. Saveleva

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: ulacaveleva@mail.ru; evgeniya.art@mail.ru)*

*Аннотация:* исследование средств формирования идентичности, посредством социального пола с точки зрения его идентификационных возможностей. В статье рассмотрена достаточно актуальная на сегодняшний день тема представления о себе и представление себя.

*Abstract:* the study of the means of identity formation, through the social sex in terms of its identification capabilities. The article is devoted to the topic of self-representation and self-representation that is quite topical for today.

*Ключевые слова:* гендер, идентичность, телесность.

*Keywords:* gender, identity, corporeality.

Современная культура конструирует новые формы символов, но опирающиеся на традиционные практики повседневного использования предметного мира одежды, формируя тем самым новые культурные коды.

«Костюм и идентичность» достаточно актуальная на сегодняшний день тема представления о себе и представление себя.

Самоидентичность, так и социальная идентичность образуется под воздействием множества разных факторов и проявляется в различных формах. Однако некоторые стороны идентификационных процессов, связанных с телесностью, фиксацией индивидом своего гендера, представлением его вовне и ролью в этом такого культурного явления, как костюм, остаются во многом непроясненными.

В работе предполагается методология конструирования нормативов мужского и женского в костюме посредством знаково - образного анализа:

1 Имя как социальный знак и как кристалл личности, соединенный с телесностью человека в его целостном самовосприятии; 2 Притязания на признание в науке и в мире как проявление феноменологии социальной сущности человека, определяющей его внутреннюю позицию по отношению к себе и к другим людям; 3 Половая идентификация как феноменологически присущее человеку движение к гендерным установлениям и к уникальному самовосприятию идентичности своего «Я»; Обсуждаются изменение мужского и женского само-

ощущения в контексте современных социальных процессов и возникшие в связи с этим потребности в расширении рамок гендерной нормативности и возможности самоконструирования гендерной идентичности личности. Утверждается необходимость психологической зрелости личности как условия осмысленного индивидуального воплощения гендерной идентичности.

Исследование визуальных нарративов и способов репрезентации субъективности через гендерные «высказывания» заставляют предположить, что констатируемые кризисы мужественности и женственности на самом деле выстроены по-разному, а значит, гендерное неравенство, действительно, имеет место, и проявляется оно на границах субъективности.

Тем не менее, дифференциация двух полов относительно их поведения, интересов и социальных ролей остается широко распространенным явлением даже в современных обществах. Социальные науки уже давно поставили важный вопрос о понимании того, как происходит гендерная дифференциация. В течение последних нескольких десятилетий доминировало предположение о том, что гендер социально конструируется, а гендерную дифференциацию легче всего понять как продукт социализации.

Актуальность анализа феномена костюма выражается в постоянном интересе к изучению его в контексте моды среди исследователей самых различных направлений гуманитарного знания. Однако при достаточно обширном научном и публицистическом осмыслении феномена костюма, принципы философско-культурологического анализа, определяющие его роль и место в системе современной культуры, до сегодняшнего дня недостаточно разработаны.

Телесность предстает как некий тотальный принцип, проявляемый на разных уровнях исследования. Сегодня актуализируются медицинский, сексуальный, педагогический, социологический, языковой и другие аспекты телесности, а также способы визуализации телесного в современной культуре. Рассматриваются конкретные телесные проявления, такие как боль, страх, смех, удовольствие, насилие, телесное в художественных практиках и многое другое. Таким образом, варианты репрезентации подходов к анализу телесности сознания достаточно разнообразны. На индивидуально-личностном уровне телесность сознания рассматривается в аспектах соотношения физического и психического (моторика и интеллект), телесных выразительных форм (язык тела), феноменологии и экзистенциального анализа. В социокультурном измерении — открывает ракурс бытия социума, способов и форм конструирования телесности в конкретно-исторических практиках. Здесь телесность «загоняется» в рамки предзаданности интерпретации. Она конструируется социумом и, в свою очередь, как таковая она конструирует личность и определяет критерии ее «прочтения». Поскольку телесность сознания рассматривается как фундаментальная предпосылка анализа любых форм и способов социокультурного бытия, дискурс телесности открывает новые возможности для описания культурных феноменов, форм и практик.

В подтверждение данных заключений можно обратиться к творчеству модельеров Джорджины Годли и Рей Кавакубо, а также перформансисту Ли Бауэри, «фигурами, творившими на стыке моды и визуальных искусств, поставившими под вопрос нормативные представления о телесности и исследовавшими границы тела». В своих работах теоретик Джоан Энтуисл, рассуждая об акторно-сетевой теории Бруно Латура, говорит: «Мы могли бы более плодотворно размышлять о моде, воспринимая ее как ряд объектов и действий и расширив наше понимание актов деятельности, чтобы оно выходило за рамки сугубо человеческих качеств». В качестве примера она приводит воду, прося читателей отнестись к ней не как к «материальному, инертному объекту», а как к «акту в мире моды». В заключение Энтуисл обобщает: «Размышляя о моде как о соединении природы и культуры, мы получаем возможность найти по-настоящему продуктивный подход к проблемам моды, связанным с окружающей средой».



«Виртуальная личность» может представлять собой реализацию «идеального Я». Дело в том, что включение «человека телесного» в социокультурное пространство влечет за собой существенные последствия для его тела, превращающегося из биологического феномена в явление социокультурное, приобретающего, в дополнение к природно заданным атрибутам, свойства и характеристики, порожденные социальными и культурными воздействиями.

Аспект дуализма души и тела (субъекта и объекта) являлся в классической философии основополагающим в понимании человеческой сущности, и в западной культуре он до сих пор остается актуальным.

«Для обсуждения путей одушевления тела и “оплотнения” души должно быть привлечено пространство “между”, в котором бы находилось нечто, относящееся в равной степени и к душе, и к телу, но не было бы ни тем ни другим. Или, точнее, было бы плотью и души, и тела. Живое движение как минимум - посредник между душой и телом». Это пространство «между» - пространство переосмысления, возникновения новых смыслов, пространство, соединяющее противоположности, - есть телесность.

В заключении можно отметить, что выдвинув программу деперсонализации субъекта, мы обратим внимание на сопряженность чувственности и мысли, на телесность сознания, которая не позволяет использовать оппозицию “внешнего и внутреннее” и понятию «тело-без-органов. “Внутренняя телесность” - то, что открыто взгляду (явлено) в вещах и человеке, и невидимое - потустороннее, сферу идеальных сущностей.

#### Список литературы

1. Батлер Дж. Гендерное регулирование. // Неприкосновенный запас. № 2(76). 2011.
2. Бодрийяр Ж. Символический обмен или смерть. Мода или феерия кода. GALLIMARD, 1976, С.106-108.
3. Конева А.В. Журнальный клуб Интелпрос // Международный журнал исследований культуры. №3. 2013.
4. Черч-Гибсон П. Маскулинность на рубеже тысячелетий: конфликт и протест в современной визуальной культуре. // Теория моды. Вып. 10. Зима 2008-2009. С .41-64.
5. Хебдидж Дик. Субкультура: значение стиля. // Теория моды. № 10. (4/2008).
6. Меликов С.В. Частный случай конструирования гендерной идентичности посредством новых знаков XXI века [Электронный ресурс]: журнал «Развитие личности». № 3. 2015. - Психология

УДК 745.5

### К ПРОБЛЕМЕ СТИЛЕОБРАЗОВАНИЯ В НАРОДНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРОМЫСЛАХ РЯЗАНСКОЙ ГУБЕРНИИ КОНЦА XIX - НАЧАЛА XX ВЕКОВ THE STILE PROBLEMS IN FOLK TEXTILE DOMESTIC CRAFTS OF RYAZAN REGION XIX - XX c.

**Светлана Ивановна Большова**  
**Svetlana Ivanovna Bolshova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: fotyabolshova@rambler.ru)*

*Аннотация:* Статья посвящена проблеме поиска стиля в изделиях, созданных на основе народной традиции. Каков непростой путь стилеобразования в этой сфере, свидетельствует деятельность текстильных промыслов Рязанской губернии кон. XIX – нач. XX веков.

*Abstract:* The article is dedicated to development of russian folk stile in textile domestic craft of Ryazan region. The folk culture of this place belongs to south russian traditions. The founders of domestic craft created original embroidery.

*Ключевые слова:* вышивка, народные текстильные промыслы, стилеобразование, южнорусские традиции

*Keywords:* embroidery, national, folk, domestic craft, russian textile style, south russian traditions

Изделия народных художественных промыслов являются в России не только смысловым понятием и национальным достоянием, но они также решают очень важную задачу насыщения определенного кластера отечественного потребительского рынка. Поэтому перед промыслами всегда стояла сложнейшая проблема сохранения традиционного стилового направления и поиска современного звучания вещи. Имеет смысл обратиться к опыту прошлого, например, рязанским вышивальным и кружевным заведениям рубежа XIX – XX веков, чтобы высветить ошибки и увидеть то ценное, которым современные промыслы могли бы руководствоваться в своей практике.

Текстильные промыслы в Рязанской губернии создавались на волне широкого интереса в обществе к русской народной культуре и художественным интерпретациям народных традиций в различных формах: от произведений станкового искусства до костюма и изделий, использовавшихся в быту. «Неорусская» тема, например, самобытно и ярко разрабатывалась в станковых, сценографических и декоративных произведениях замечательной плеяды художников, таких как М. Врубель, В. Васнецов, К. Коровин, С. Малютин, Н. Рерих. Большой след в развитии этого направления оставили художественные гнезда в мамонтовском Абрамцево, тенишевском Талашкине, в которых именитые художники создавали произведения – мебель, утварь, текстильные изделия – в народном духе [1]. Вместе с возникшим интересом к крестьянскому искусству встал вопрос стилового направления, поиска особой образности, в которой бы соединились современность и выразительность первоисточника. Отношение к народному материалу в рассматриваемый период носило компромиссный характер. С одной стороны, устроители и художники, работавшие в рамках мастерских, признавали художественную значимость орнаментального богатства, понимали необходимость сохранения народных традиций. Но вынуждены были прибегать, как они называли, «улучшению» [2-3], так как необходимо было создавать вещи не только высокого художественного уровня, но также современные и полезные в быту. Так, один из самых талантливых интерпретаторов крестьянского искусства Сергей Маковский отмечал: «Воскрешение национальных мотивов не является целью само по себе, но что эти мотивы – лишь материал, которым надо воспользоваться для создания стиля, отвечающего условиям общеевропейской культуры. Мы увлеклись крестьянским производством, фантастикой древних украшений, узорными причудами деревенской резьбы и упустили из виду, что все это было когда-то логично, согласно с жизнью, но теперь может оказаться грубым и театральным» [4].

Непростой путь стилеобразования и поиска своего потребителя переживали и многочисленные текстильные промыслы и мастерские, создававшиеся со второй половины 80-х годов XIX века в селах Рязанской губернии, как правило, местными помещицами. Организаторы были увлечены творческой мощью рязанских мастериц. Для народных текстильных традиций Рязанщины свойственны яркий цветовой образ, основанный на динамичном контрасте красного, черного и белого цветов с вкраплениями зеленых синих акцентов, очень чувственная рельефная фактура в вышивке, ткачестве и кружеве, а также древний со времен вятичей геометрический орнамент. Глубокое эмоциональное впечатление от крестьянских работ усиливалось наличием высокого исполнительского мастерства. Так, наиболее крупными вышивальными заведениями стали учебно-производственные мастерские, организованные помещицами О.П. Семеновой-Тян-Шанской, Н.Н. и М.Н. Шаховскими и С.Д. Долгору-

кой в селе Мураевня Данковского уезда, С.П. Казначеевой - в селах Высокое, Глиница, Пупкино, Хавертово, Тепловодье, Подлесное Плахинской волости Михайловского уезда [5], Н.Т. Халютиной - в селах Пустотино и Петрово Рязского уезда, а также А.В. Львовой - в Спасском. Также следует упомянуть кустарное вышивальное дело в г. Кадоме и близлежащих селах, созданное княгиней М. А. Новосильцевой и ее дочерью М. Ю. Авиновой [6].

Именно здесь были сделаны важнейшие шаги в интерпретации традиций согласно господствующим модным веяниям и эстетическим требованиям общества. Особое внимание в этот период сфокусировалось на богатстве орнаментального наследия, рисунках и приемах исполнения узоров, их ремесленной основе, в которых устроительницы мастерских и художники видели путь к созданию неповторимой и самобытной вещи. Руководительницы мастерских также немало заботились о разработке ассортимента, который бы устраивал покупателей. Известно, что под руководством попечительниц на промыслах занимались изготовлением нарядных костюмов, удовлетворявших требования дворянства и состоятельных городских слоев. К сожалению, этот пласт мало представлен в музеях, и наука не располагает достаточным количеством материала, чтобы в полной мере увидеть динамику развития стилистики этой одежды. Основными информационными источниками послужили публикации и дневники самих руководительниц. Так, из отчетов помещиц известно, что крестьянками вышивались предметы одежды: рубашки, фартуки, платки, белье. Однако основной художественной продукцией этих заведений были предметы интерьерного назначения: скатерти, салфетки, полотенца, одеяла. Каким образом формировался ассортимент, становится ясным из высказывания М.К. Тенишевой, возглавлявшей художественные мастерские в селе Талашкино Смоленской губернии: «Нам ни к чему фартуки, «полики», поэтому мы начали с салфеточек, понемногу увеличивая их размеры, вводя все более сложные и богатые узоры» [1].

«Улучшенные» крестьянские узоры, появление которых было связано с поисками художественной убедительности изделий, действительно, свидетельствовали о попытках приспособления народных традиций к новым вещам, решения новых декоративных задач. Но вместе с важными достижениями, полученными в процессе осмысления старой традиции, проявились и перегибы, вызванные отсутствием серьезного научного подхода к наследию народной культуры и недооценкой ее своеобразия, способствовавшего размыванию местных особенностей в народном искусстве. А в результате мастерицы, руководствуясь в своей работе индивидуальными вкусами попечительниц, усваивали новшества, что приводило в известной степени к отказу от местных (южнорусских) художественных традиций. Руководительницы рязанских мастериц, опираясь на запросы потребителей и на свои художественные предпочтения, часто искали «улучшения» не внутри самого исходного материала, который, видимо, казался им слишком варварским, а прививали к стволу издревле выработанных традиций ветви других орнаментальных систем. Художественные пристрастия руководителей мастерских Рязанской губернии отличались широтой интересов, устремленных, например, к узорочью древнерусского лицевого шитья, или северорусской вышивке, а также к византийскому орнаменту, что неизбежно приводило к процветанию эклектики в этой сфере. Таким образом в искусстве промыслов появились узоры и техники, слишком далекие от местных традиций, укрепившиеся затем и в крестьянской среде. Так произошло на Кадомском промысле, которым руководила М. Ю.Авинова. Излагая историю Кадомского производства, она писала следующее: «Опыт быстро показал мне, что сбыт этих работ, сделанных по чисто русским узорам, в России крайне ограничен. Тогда я попробовала завести работы по итальянским образцам. В нашей нарядной публике имеют большой спрос вышивки филе, батисту и пр., но громадная пошлина на эти вещи заграничного происхождения делает их доступными относительно очень немногим. Первый год показал мне, что мой расчет был правильным и что я могу надеяться на быстрый сбыт в России и на крупные заказы» [6].

В других заведениях активно вводились традиции северных швов, например, «росписи» и приемов строчевого шитья северных губерний. Известно, что О. П. Семенова-Тян-

Шанская много путешествовала не только по Рязанской, но и другим губерниям России и собирала наиболее интересные образцы крестьянского рукоделия, часть из которых служили материалом для творческих работ мастерской в Мураевне. Любопытно замечание В. Д. Семеновой-Тан-Шанской-Болдыревой, раскрывающее разнообразие увлечений попечительниц мураевнинской школы: «В этих работах не только восстанавливались образцы древнего происхождения, носившие в себе мотивы востока, древнерусские, как-то древо жизни, но были и новые узоры, возникавшие под привычными руками рукодельниц и изображавшиеся ими во время работы. Это было настоящее творчество, рождавшееся под впечатлением и наблюдением над природой, как, например, замысловатые узоры на окне зимой, разрисованные морозом, различные изображения людей, животных уже современного характера» [7]. Сам факт создания мураевнинской школы в поместье старинного дворянского рода, наложил в известной степени отпечаток аристократизма на все, что составляло работу мастерской. Это особенно выразилось в стремлении создавать уникальные сложные по исполнению вещи с использованием дорогостоящих материалов.

Одним из экспонатов, вызвавших восхищение на Всемирной выставке, проходившей в 1900 году в Париже, являлось произведение мураевнинских мастериц – покрывало на постель для невесты Николая II, будущей императрицы Александры Федоровны. Об этой вещи, заслужившей золотую медаль, писали: «Шелковое выдерганное и вышитое, оно было тончайшее кружево». Одним из ведущих направлений, развиваемых в мураевнинской школе стала строчевая вышивка. Действительно, вышивка по выдерганному полотну была излюбленной техникой в украшении костюма и полотенец в этом районе Рязанской губернии. Выполненная по холсту льняными или бумажными нитями, в ней не было воздушности северной строчки, но, наоборот, подчеркивалась рельефность и плотность узоров, составленных главным образом из геометрических мотивов. Однако попечительницы рассматриваемой школы вводили в качестве образцов для вышивания тончайшие ажурные вышивки, которые мастерицы Мураевни называли «новинами». Сохранившиеся образцы этой вышивки свидетельствуют о сильном влиянии северной строчевой вышивки с характерными приемами и мотивами пав, барсов, фантастических цветов. Увлеченность крестьянок Михайловского уезда северорусскими сюжетными вышивками также связана с деятельностью попечительницы школ-мастерских близ Михайлова С. П. Казначеевой, которая, судя по сохранившимся изделиям, способствовала развитию местной традиции, но в основном разрабатывала новые орнаменты и объясняла свою позицию таким образом: «Грубые наряды крестьянок поражали меня своей оригинальной вышивкой, что дало мне мысль усовершенствовать эту работу. Я стала им давать более тонкий и изумительный материал, и работы значительно улучшились» [5].

Таким образом, вышивальные и кружевные мастерские под попечительством и руководством местных помещиц в Рязанской губернии активно формировали стилистику изделий, но, к сожалению, обращаясь к широкому кругу русской традиционной вышивки, мало использовали богатство и ярчайшую самобытность рязанской художественной традиции. Плодотворной встречи региональной крестьянской традиции с современными тенденциями рубежа веков не произошло. Более половины столетия прошло, прежде чем изделия текстильных рязанских промыслов обрели свое самобытное звучание и актуализировались в современной среде. Большую роль в этом возвращении к корням сыграли художники НИИ художественной промышленности, но этот вопрос находится уже рамками нашей темы и требует отдельного рассмотрения.

#### Список литературы

1. Тенишева М.К. Впечатления моей жизни. - Л.: Искусство, 1991. С.153-154. 287 с.
2. Большова С.И. Рязанские вышивальные промыслы конца XIX – начала XX веков. Сб науч. тр. НИИ Художественной промышленности. - М.: НИИХП, 1992. С.102-114.

3. Бадяева Т.А. Тенденции развития крестьянской вышивки и особенности искусства строчевышивальных промыслов 2-й половины XIX – XX веков. Сб. науч. тр. НИИ Художественной промышленности. Вып.15. - М.: НИИХП, 1983. С. 79-82.

4. Маковский С. Изделия мастерских кн. М. Кл. Тенишевой. В кн.: Талашкино. Изделия мастерских кн. - М.: Кл. Тенишевой. СПб, 1905. С. 51.

5. Казначеева С.П. Отчет о деятельности Практической женской школы вышивания в селе По Михайловского уезда Рязанской губернии за 1891/92 гг. ГАРО. Ф.5, ОП.1, АРХ. 25, ОБ. 89.

6. Авинова М.Ю. Кустарное дело в Кадоме Тамбовской губернии. - М., 1913. С.13.

7. Семенова-Тян-Шанская-Болдырева В.Д. Мемуары. / Архив Мемориального музея П.П. Семенова-Тян-Шанского в селе Гремячка Милославского р-на Рязанской обл.

УДК 687.1 (5К)

## **РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К КАЗАХСКОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ ОДЕЖДЕ REQUIREMENTS FOR THE DEVELOPMENT IN THE KAZAKH NATIONAL DRESS**

**Ляззат Кадырбековна Шильдебаева  
Lyazzat Kadyrbekovna Shildebayeva**

*Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата,  
Казахстан, Кызылорда  
Kyzylorda state university after Korkyt Ata, Kazakhstan, Kyzylorda  
(e-mail: lyazzatk.sh.2007@mail.ru)*

*Аннотация:* В работе изложены требования к казахской национальной одежде. На основе изучения музейных и архивных данных, а так же предложенной классификации основных видов элементов одежды разработаны основные художественно-конструктивные и технологические характеристики традиционного казахского костюма.

*Abstract:* This paper contains the requirements for the Kazakh national dress. On the basis of studying of the Museum and archive data, as well as a proposed classification of the main types of clothing items of art and developed the basic design and technological characteristics of traditional Kazakh costume.

*Ключевые слова:* Одежда, казахская, требования, классификация, костюм, элементы, художественно-конструктивные, технологические, характеристики

*Keywords:* Clothing, Kazakh, requirements, classification, costume elements, artistic-technological, constructive, characteristics

Известно, что к одежде предъявляются различные требования, которые обеспечивают соответствие нормативным показателям в процессе эксплуатации: эстетические, технологические, конструктивные, гигиенические [1]. Для того, чтобы учитывать использование художественно-конструктивных признаков традиционного казахского костюма, нами в результате проведенных исследований включён этно-функциональный показатель свойств потребительского уровня национальной одежды, который характеризует соответствие региональной принадлежности. В национальной одежде особое значение имеют традиционные особенности, которые выражают отличие комплекта, элементов, декорирования, материалов в зависимости от региона распространения [2].

В свою очередь эти показатели оценивают соответствие предметов, силуэта, покроя, цвета, дизайнера и ассортиментной группы материалов.

Образное решение костюма в значительной мере определяется его стилевой направленностью. В связи с этим представляется необходимым рассмотреть само понятие «стиль».

Терминологический словарь так определяет это слово: «Стиль в одежде (лат. *stilus* от греч. *stylos* – стержень) – идейная и художественная общность изобразительных приёмов в искусстве определённого периода времени или в отдельном произведении» [3].

Термин “стиль”, таким образом, может употребляться в различных значениях, однако во всех случаях подразумевается цельная художественная система, создающая единый образно-пластический строй в дизайне национальной одежды. Современный костюм характеризуется наличием в нем различных художественно-образных направлений, подверженных влиянию моды. Взаимосвязь стиля и моды очевидна, однако стиль в национальной одежде является более устойчивым критерием.

Фольклорный стиль в современной моде стал утверждаться с начала XX века, когда появился всеобщий интерес к национальной одежде и понимание того, что её нужно изучать, сохранять и модернизировать.

Поэтому нами разработаны требования, предъявляемые к проектированию одежды на основе традиционного казахского костюма, учитывающие его отличительные художественно-конструктивные и технологические показатели, которые показаны на рисунке 1.

Установлено, что на протяжении веков казахская национальная одежда отличалась простотой и рациональностью, поэтому для нее более характерна общность форм для всех слоев населения, но в зависимости от социальной и возрастной регламентации.

Известно, что в казахской национальной одежде главное место уделяется орнаменту как самого легко читаемого признака. При этом все элементы орнамента применяются в разных мотивах и легко трансформируются из одного положения в иной, как в традиционном казахском костюме, так и в современной одежде. Установлено, что для изменения орнамента насыщением дополнительных элементов с целью изменения орнаментального поля необходимо учитывать сохранение стилистической увязки прежнего орнамента с вновь создаваемым элементом.

Известно, что орнамент для казахская национальная одежда и его элементы имеют тенденцию к симметричности, при этом симметричные элементы, соединяясь, создают также симметричные композиции. Поэтому всем видам казахского орнамента свойственны общие характерные черты: равновесие между плоскостью, занимаемой фоном и узором, симметричное расположение по вертикальным осям, контурная четкость рисунка, контрастная гамма красок.

Орнаментальные узоры творчества по праву считается национальным богатством, летописью жизни казахов. Художественные национальные традиции, воплощенные в одежде, находят свое место в современной жизни. Национальная одежда постоянно является объектом внимания художников – модельеров, конструкторов.

Современная одежда, созданная по национальным мотивам, всегда оригинальна и неповторима, несет в себе глубокий смысл почитания традиции и обычаев. В традиционном казахском костюме казахов отразились древние традиции, связанные с климатическими условиями. Особой ценностью у казахов пользовались шкуры куланов, сайгаков и тигров, мех енота, соболя, куницы, горноста, они защищали степных жителей от непогоды. Летняя одежда была более пестрой и яркой по цветовому решению.

Цвета также разделяют людей по благосостоянию и уровню обеспеченности. В прежние времена существовали предписания, по которым за каждым общественным слоем закреплялся определенный цвет.

Казахская национальная одежда различалась по принадлежности к богатым слоям населения, красочностью и богатством убранства, большим количеством традиционного орнамента, наличием узорного шитья и серебряной инкрустации, использованием массивных ук-

рашений, изготавливаемых из золота, серебра, драгоценных камней с филигранью со вставками из цветных камней.

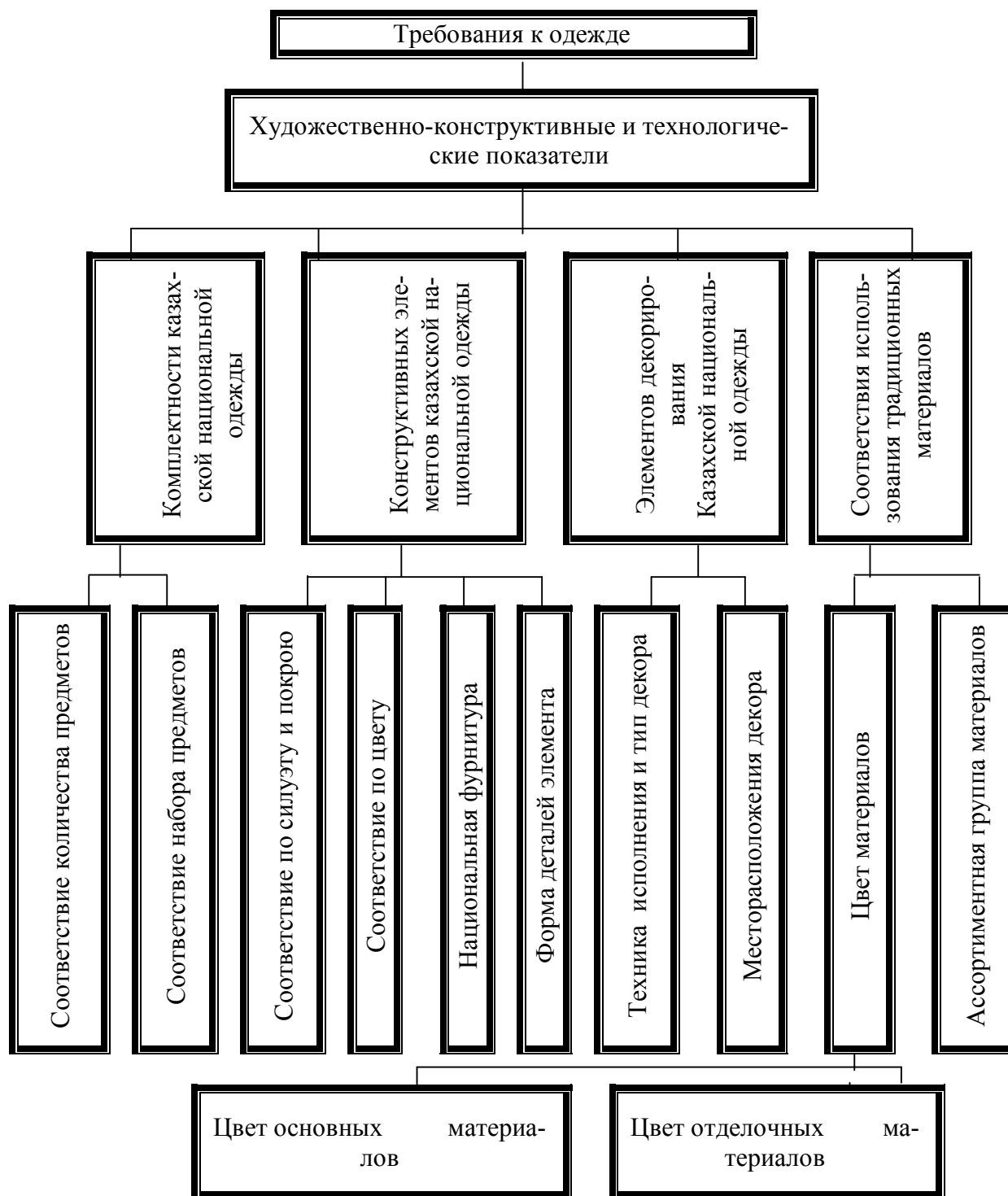


Рис. 1. Требования к одежде

Религии всех культур используют цвета в ритуалах и службах, не является исключением и исламская религия, где основным цветом, используемым в одежде, является белый как знак правды, чистоты и невинности.

Поэтому анализ конструкций и художественно-декоративного оформления казахской национальной одежды даёт возможность определить структурные основные закономерности

сти композиционно-конструктивного и орнаментального построения одежды с учетом национальных традиций, стиля, орнаментального искусства, что является одной из главных и перспективных задач нового поколения казахстанских дизайнеров, художников, технологов, конструкторов в целях сохранения и развития культурных особенностей казахского народа.

Следовательно, на основе изучения музейных и архивных данных, а так же предложенной классификации основных видов элементов одежды, нами разработаны основные художественно-конструктивные и технологические характеристики традиционного казахского костюма:

- наличие комплектности;
- использование традиционных материалов (велюр, бархат, шёлк, парча);
- использование вышивки и аппликации (золотой и серебряной отделки);
- применение характерных зооморфных, геометрических, растительных, космогонических и производных от них видов орнаментов;
- наличие примерного равенства площадей фона и узоров орнамента, а также орнаментальных композиций;
- сочетание цвета фона и узора, в результате чего создается впечатление дополнительных узоров;
- расположение узоров в композиции с одной, двумя или большими осями симметрии;
- различие костюма девичьего, молодой замужней женщины, пожилой женщины;
- чередование оборок в зависимости от количества и ширины, расположенных по низу рукавов и платья молодых девушек и женщин;
- применение белого, красного, розового, зелёного, жёлтого цветов светлых оттенков материалов, используемых для изготовления платьев молодых девушек и женщин;
- использование строгости цвета в одежде в зависимости от определённого возраста;
- обязательное наличие рукавов в платье;
- применение красного, коричневого, зелёного, синего, чёрного цветов материалов, используемых для изготовления камзолов;
- использование прилегающего или полуприлегающего силуэта в камзолах;
- наличие рельефных продольных швов по спинке и полочке камзола;
- обязательное наличие головного убора;
- использование ткани одной фактуры при изготовлении камзола и головного убора.

Таким образом, проведенные исследования позволили разработать требования потребительского уровня, а также отличительных признаков художественно-конструктивных и технологических характеристик традиционного казахского костюма, которые являются основой для разработки классификации национальной одежды в зависимости от региона распространения.

#### **Список литературы**

1. Основы конструирования одежды. Под редакцией Е.Б. Кобляковой. - М.: Легкая индустрия, 1980, 448 с.
2. Нуржасарова М.А., Меликов Е.Х., Шильдебаева Л.К. Пути разработки новых моделей на основе традиционного казахского костюма. // Швейная промышленность, 2003, № 44-45.
3. Орленко Л.В. Терминологический словарь одежды. - М.: Легпромбытиздат, 1996, 345с.
4. Шильдебаева Л.К. Разработка методики проектирования современной одежды на основе традиционного казахского костюма. Дисс. ... канд. техн.наук. Алма-Ата, 2004, 136 с.



УДК 677(091):677.077.5+677.027.511

**ПЕЧАТНЫЕ ТКАНИ: НА РУБЕЖЕ РЕМЕСЛА И МАНУФАКТУРЫ  
TEXTILE PRINTING: ON TURN FROM CRAFT TO FACTORY**

**Мария Валентиновна Громова, Екатерина Васильевна Морозова  
Maria Valentinovna Gromova, Ekaterina Vasilyevna Morozova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Russia, Moscow  
(e mail: gromova33255@gmail.com, morosowa8888@rambler.ru)*

*Аннотация:* В статье дается исторический обзор перехода от кустарного производства набивных тканей к мануфактурному в России XVIII – XIX вв. Зарождение мануфактурного производства печатных тканей рассматривается на примере Прохоровской Трёхгорной Мануфактуры.

*Abstract:* The article gives a historical overview of the transition from handicraft production of printed fabrics to first large manufactories in Russia of XVIII – XIX centuries. The origin of the factory production of printed fabrics is considered by the example of the Prokhorov Trekhgornny Manufactory in Moscow.

*Ключевые слова:* текстильный орнамент, кустарное производство, фабрика, набойка.  
*Keywords:* textile decoration, handicrafts, factory, printed cloth.

Российская текстильная промышленность в своем развитии прошла три стадии: ремесленную, мануфактурную и фабричную. Смена этапов происходила постепенно, и даже ведущие мануфактуры XIX века, например, Трёхгорная Прохоровская в Москве, еще долго пользовались технологическим и художественным наследием эпохи кустарного производства.

Первые текстильные предприятия по образцу западных мануфактур появляются в России уже в начале XVIII века, но еще практически целое столетие кустарям-мастерам русской набойки удается процветать, благодаря невысокой требовательности покупателей и настоящему промышленному шпионажу: те из кустарей, кому удавалось попасть на ситценабивную фабрику и, поработав там, овладеть искусством составления красок, «являлись домой вооружёнными теми знаниями, которые были ещё неизвестны другим кустарям» [1, с.104]. Их набойка ситцев значительно выросла в цене. «Понятия покупателей и потребителей того времени были очень ограничены, так что они не могли браковать не только искусство набойщика, но и самое качество ситца, продаваемого им. Это время для набойщика было золотым и только ленивый да разгульный не составил себе капитал исключительно набивным мастерством» [2, с.203-204].

Однако несмотря ни на что, к концу XVIII века фабрики почти полностью вытеснили набойку как ремесло из деревенского быта [3]. Текстильное производство становилось на промышленные рельсы, хотя и технологии обработки тканей, и организация труда на мануфактурных предприятиях еще мало отличались от ремесленных заведений. Все характерные черты этого переходного этапа нашли яркое отражение в истории становления знаменитой Прохоровской Трёхгорной мануфактуры.

В конце XVIII века в Москве интенсивно растут ситценабивные фабрики, они неплохо оборудованы и выпускают довольно качественную продукцию. Одна из таких мануфактур была основана В.И. Прохоровым и Ф.И.Резановым. Оба они, как и большинство позднейшего московского купечества, были выходцами из крестьянской среды. Мастер красильного дела Федор Резанов, поработав на одной из ситценабивных фабрик и в совершенстве изучив

производство, решает открыть собственное дело. Но у него нет для этого ни средств, ни связей. А купец Василий Прохоров в это время занимает уже видное положение в обществе и имеет достаточный капитал. Понадеявшись на знания и умения Резанова, он решается вложить деньги в будущую ситценабивную мануфактуру.

В 1799 году Прохоров и Резанов берут в аренду участок земли для устройства красильной фабрики. Выбор местности был обусловлен близостью к воде. Она располагалась на склоне высокого левого берега Москвы-реки и получила название «Трёх гор» – из-за высоких холмов, находящихся в районе нынешних Трёхгорных переулков. Затеяв большое производство, его устроители столкнулись с серьезными трудностями. Дмитриев Н.Н. в своей работе о «Первых русских ситценабивных мануфактурах XVIII века» отмечает, что «крупное ситценабивное производство не то, что в России, но и в Западной Европе имело к тому времени, за собою немногим более, чем полувековую историю – срок весьма ограниченный для мануфактурного периода истории промышленности» [4,с.57]. Рабочих, знающих ситценабивное дело, разбирающихся в химии и других прикладных науках, найти было почти невозможно. Резанову пришлось нанимать людей, ничего общего не имевших с текстильной промышленностью, и самому учить их всем специальностям [5,с.12].

В историко-статистическом очерке об истории Прохоровской Трёхгорной мануфактуры даётся описание производственного процесса на фабрике в те годы. Набойщицкие мастерские были большие, светлые, со всех сторон оснащённые окнами, рядом с которыми находились столы-верстаки. Столешницы были сложены из толстых дубовых досок, покрытых в несколько слоёв грубым сукном. К потолку параллельно друг другу крепились деревянные жерди – «вешала», на которых сушилась набитая краской материя (рис.1). Мастерские были тёплые и сухие, чтобы краска скорее высыхала. Отопление осуществлялось при помощи железных печей, которые вместе с тем и вентилировали помещение. Это было необходимо, так как некоторые краски, например, протравы-«мордана», содержали в своём составе уксусную кислоту, очень вредную для здоровья. У каждого стола находился штрифовальный ящик, в котором плавал круг с крахмалом, на него клали промасленное полотно на рамке. Получалась упругая подушка для подрамника с краской. Краска наносилась щёткой на суконную подушку внутри рамки. Распределив краску по подушке, набойщик очищал щёткой манер (печатную доску с вырезанным на ней рисунком) от пыли и грязи и набирал на него краску. Сначала отбивали манер с краской по подкладке, и если всё было в порядке, начинали набивку манера на ткани. Получив от заведующего мастерской несколько метров отбеленной ткани, а в лаборатории – нужные красители, набойщик расстилал материю вдоль стола, брал в манерной деревянную форму с вырезанной на ней «цветкою» и начинал работу [5,с.19].



**Рис.1. Набойщицкая мастерская, XIX в.**

При помощи особого приспособления куски набитой материи после всех промежуточных промывок и сушек выравнивались по длине, так чтобы рисунок совпадал с набитым ранее. Укладывая манер на ткань, набойщик следил по иголкам, вставленным в углы формы, за тем, чтобы элементы рисунка не были перекошены, и чтобы на ткани не было складок. Скорость работы мастера зависела от сложности рисунка, размера и качества набивной формы, состава краски. Ткань набивалась столько раз, сколько колеров было заложено в рисунке – по одному цвету за проход. Так, мебельные ситцы, платки, шали и покрывала иногда набивались за 7, 8, 9 и даже 12 проходов! Набив ту часть материи, что была на столе, красильщик давал ей просохнуть на вешалах под потолком, а сам расстилал на рабочем столе другой кусок ткани. Готовую продукцию он сдавал артельщику [5,с.20].

Применялся и другой способ нанесения на ткань фона или цветного узора. Набойщик манером наносил на полотно мордан-протраву, пропускал через пассивную ванну, состоящую из раствора коровьего помёта, и отдавал в красильное отделение, где ткань промывалась, заправлялась на «баран», красилась в барке и запаривалась. Окрашенную ткань при помощи особых вёсел рабочие промывали на специальных плотках, устроенных посередине Москвы-реки. Выполоскав и отжав ситец, его расстилали на траве для оживления красок. После всего этого ситцы набивались другими красками. А чтобы придать материи глянец, ее подкрамаливали и пропускали между нагретыми валами галандренной машины; и наконец, сложенный уже товар прессовали.

Манеры для ситцев и платков, вырезались из грушевых или дубовых досок разной величины в зависимости от размера рисунка. От искусства рисовальщика и резчика в большой степени зависел успех фабрики, так как рисунок имел решающее значение в спросе на продукцию. Рисунок в то время ещё не покупался за границей, а был творчеством русских рисовальщиков, вдохновлённых орнаментами бухарского, персидского и византийского происхождения. От художника требовалась значительная фантазия и способность к самостоятельному творчеству, хотя первое время рисовальщики набирались опыта, копируя готовые образцы [5,с.22].

Красковарка, где готовилась краска и мордана для набойщиков, состояла из двух комнат: «секретной», где по рецептам составлялись краски, и лаборатории. Разнообразные мордана-протравы с мареною или другим растительным пигментом, давали различные цвета – чёрный, красный, фиолетовый, коричневый и розовый в разных оттенках [5,с.21].

По этому подробному описанию можно сделать вывод, что характер работы на предприятии мануфактурного, фабричного типа в то время – в самом начале его развития – немногим отличался от работы кустарей-ремесленников. Те же самые технические приёмы: набойка масляными и заварными красителями и кубовое крашение. Н.А.Рожков в статье «Прохоровская мануфактура за первые 40 лет её существования» говорит, что «фабрика, руководившаяся в то время компанией, состоящей из В.И.Прохорова и Ф.И.Резанова, представляла собою весьма небольшую, совсем маленькую мануфактуру. Производство её простиралось обычно от 73-х до 82-х тысяч рублей... Прохоровская мануфактура работала в те годы немногим лучше, чем богатая, хорошо поставленная и имеющая достаточное количество рабочих рук кустарная изба. То была мануфактура по размерам своим самая примитивная, элементарная. Что касается набивки, крашения тканей, то она производилась так, как это делалось ещё у крестьян-кустарей XVII века, – именно так называемым «вапным» способом: на ткань набивали вапу (мёд, соли, сало) – вещества, препятствовавшие закрашиванию в кубу, после окраски в кубу промывали вапу, и получался белый узор по синему фону. Единственным улучшением, введённым на Прохоровской мануфактуре – и то позднее – здесь было нанесение на белые места красной и розовой краски. Даже ещё в 1817-18гг. на фабрике был только один куб для крашения» [6,с.90-91].

Примерно так же отзываясь о первых ситценабивных мануфактурах и Н.Н.Соболев «До введения машин в это дело набивные фабрики находились с мелкими кустарями в оди-

наковых условиях производства, конкурируя между собою лишь изобретательностью, разнообразием рисунка, причём техника производства была одинаково далека от идеала» [1, с.106]. Н.Н. Дмитриев даже про такие привилегированные и передовые фабрики, как Шлиссельбургская, пишет, что «в начале их деятельности, в 50-70х гг. XVIII в. качество изделий было ещё очень несовершенно. Они могли производить впечатление эффектным подбором красок, замыслова-тостью узора, глянецом, наведённым с помощью аппретуры. Но в прочности красок они вряд ли имели особые преимущества перед изделиями мелкого набивного производства» [4, с.88]. Но всё-таки можно предположить, что Ф.И. Резанов, имевший опыт работы на одной из действующих ситценабивных фабрик, например, на таких, какие подробно описывает в своей работе Н.Н. Дмитриев, и своё производство организовал по их образцу. Подробно изложенный рабочий процесс и уровень оснащённости передовых фабрик середины XVIII века, свидетельствует о том, что Прохоровская мануфактура имела возможность перенять всё лучшее и прогрессивное, что было достигнуто в ситценабивном производстве к началу XIX в.

Так, практически сразу за счёт введения ряда машин и более сложных орудий труда удалось значительно увеличить производительность труда. «На Трёхгорной мануфактуре в начале 1800 гг. имелись два каландера, приводившиеся в действие конным приводом, и у каждого было по четыре бумажных и одному медному валу» [4, с.73]. «Но эта механизация не коснулась центрального производственного момента – собственно печатанья тканей, при всех преимуществах мануфактуры перед мелким производством в основном у них оставался общий ремесленный базис техники» [4, с.90].

Большим прорывом в ситценабивной промышленности стало использование различных новых красителей, химических закрепителей, протрав – веществ, способных прочно соединяться как с пигментом, так и с волокном ткани.

Принципиально новым в организации производства на Прохоровской мануфактуре по сравнению с ремесленным периодом стала дифференциация труда. Здесь впервые появились отдельные мастерские: столярная – для изготовления досок для форм, рисовальная и форморезная. Фактически это уже была отдельная мануфактура по изготовлению набивных досок, технологически объединенная с набивным производством. Форморезная мастерская работала без перерыва, чтобы успеть за изменениями в моде и удовлетворить спрос потребителей. Ассортимент набивных досок постоянно увеличивался. «Манеры, т.е. набойщицкие клише, обходились не дёшево. Вначале фабрика располагала сравнительно незначительным запасом манеров, который ежегодно пополнялся и увеличивался. С течением времени коллекция манеров приобретала всё большую ценность. В счёте 1824г. значится: тюльпанов больших и средних в количестве 62 экземпляров; средин полосатых и тюльпанных – 7; средин турецких – 47; средин французских и шалевых больших и мелких – до 60; бордюров и каём гладких и бортиков – до 79; углов к гладким платкам – 15; каём медью набранных – 26; каём шалевых – 61 и французских кругов – 2» [5, с.65].

Манера вырезалась в форморезной по рисунку, который создавался в рисовальной мастерской. Если раньше форморезный мастер был одновременно и рисовальщиком, то на Прохоровской мануфактуре мы видим, что это две разные специальности. Рисовальщик создавал рисунок ткани в цвете, переводил его на доску и отдавал в форморезную мастерскую. В процессе вырезания формы он осуществлял «авторский надзор», сравнивая готовую форму со своим рисунком. Все это свидетельствует о более высокой организации труда, его разделении. «Полотно на фабрике проходит через десятки рабочих рук, т.е. «последовательный ряд процессов» начиная с беления на лугу и заканчивая лощением и прессовкой [4, с.90], писал Н.Н. Дмитриев. Начиналось разделение труда и среди других рабочих ситценабивного производства и подсобных служб: печатников, красильщиков, цветильщиков, кузнецов. Все они являли собой комбинацию различных ремёсел, входящих в состав единой мануфактуры, которая постепенно приобретала черты нового, более совершенного производства.

Таким образом, следует отметить следующее:

1. Кустарное производство сформировало и передало мануфактурному технологии и метод изготовления набивных тканей, принципы работы с орнаментом;
2. В начале XIX века Прохоровская фабрика представляла собой предприятие мануфактурного типа, сохраняя при этом элементы ремесленного подхода к разделению труда;
3. Стремление найти оптимальный и эффективный способ производства привело к упорядочиванию технологии в виде наиболее простой, экономически разумной совокупности процессов.

#### Список литературы

1. *Соболев Н.Н.* Набойка в России. М.: 1912.
2. *Гарелин Я.П.* Город Иваново-Вознесенск, или бывшее село Иваново и Вознесенский посад. В 2 частях. Шуя: 1885. 140 с.
3. *Виноградов Н.Н.* Красильно-набивной промысел Костромской губернии. Кострома: 1915.
4. *Дмитриев Н.Н.* Первые русские ситценабивные мануфактуры XVIII века. М.; Л.: 1935.
5. Материалы к истории Прохоровской Трехгорной мануфактуры и торгово-промышленной деятельности семьи Прохоровых. Годы 1799-1915. Историко-статистический очерк. М., 1916.
6. *Рожков Н.* Прохоровская мануфактура за первые 40 лет ее существования // Историк-марксист. 1927. №6. С. 79-100.

УДК 745

## РОССИЙСКИЕ ТКАНИ, ПЛАТКИ И ГОБЕЛЕНЫ XIX – XXI ВЕКОВ RUSSIAN FABRICS, SHAWLS AND TAPESTRIES OF THE XIX – XXI CENTURIES

**Нина Владимировна Котова**  
**Nina Vladimirovna Kotova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: decorpainting@mail.ru)*

*Аннотация:* в статье рассмотрены композиционные и художественные особенности создания орнаментальных тканей и декоративных платков, начиная с XIX века и до наших дней.

*Abstract:* In the article compositional and artistic peculiarities of creation of ornamental fabrics and decorative scarves are considered, beginning from the XIX century up to now.

*Ключевые слова:* орнамент, композиция, колорит, ткани, текстиль, промышленное производство.

*Keywords:* ornament, composition, color, fabric, textiles, industrial production.

В XIX веке в России возникает производство шерстяных изделий из камвольной (длинноволокнистой) шерсти: шалей, шарфов, платков. В этом производстве особое место занимает изготовление шалей, подобных кашмирским. Шали широко бытовали во всех слоях русского общества. В крестьянской и купеческой среде особенно популярными были так называемые «турецкие» или ковровые платки и шали квадратной формы, производство которых на жаккардовых станках принимает во второй половине XIX века массовый характер.

Наиболее же массовым в XIX веке было производство набивных платков и шалей. Крупным центром этого производства были Москва и Павловский Посад Московской губернии. В Павловском Посаде – центре производства шелковых и шерстяных платков – наиболее известными были мануфактуры Лабзина и Грязнова, братьев Кудиных. В течение почти всего XIX века шерстяные платки набивались вручную. Набивные платки с красочными узорами носили во всей России. Традиции узоров этих платков сохранились и в современных текстильных изделиях, особенно в шерстяных платках.

Но наиболее широкой популярностью в городе и в деревне в XIX веке использовались набивные ситцевые платки, особенно яркие, кумачевые. Кумач отличался таким оттенком, который в крашении получил название «адрианопольский». Для получения такого оттенка требовалась особая подготовка ткани, с использованием масляных протрав. Так красились только кумачевые ткани. Цвет, полученный от крашения этим способом – ярко-красный. Он не подвергался выгоранию, был необыкновенно прочным, не линял.

Пользовались большим спросом также кубовые платки, в которых по темно-синему фону цветочный узор набивался красной краской. Розы, тюльпаны, гвоздики как огоньки горели на темно-синем фоне ткани. Лучшие кубовые ситцевые платки выпускала фабрика Прохоровской Трехгорной мануфактуры в Москве, а также фабрика Зубкова во Владимирской губернии.

Крупнейшие текстильные фабрики дореволюционной России выписывали иностранные образцы рисунков (так называемый абонемент) и воспроизводили их на тканях нередко с абсолютной точностью, а в ряде случаев несколько перерабатывали и изменяли на свой лад, вносили оригинальные черты в композицию, колорит, характер узора.

Коренной перелом в отношении к труду фабричных рисовальщиков начался с первых лет Советской власти. В 1918 г. при отделе изобразительных искусств Наркомпроса был создан так называемый художественно-производственный подотдел, основными функциями которого были организация на крупных предприятиях художественной промышленности (текстильной, фарфоровой, стекольной) специальных художественных мастерских, выработка структуры и программ художественно-промышленных учебных заведений и обеспечение промышленности кадрами художников. Все эти действия имели целью вывести художников из мастерских в промышленное производство как наиболее важную сферу приложения творческого труда, она непосредственно адресовалась к народу, несла искусство в массы. В 1921 г. появился первый сборник статей, посвященный этим видам искусства, который так и назывался «Искусство в производстве».

С начала 20-х годов текстильная промышленность стала одним из центров «производственного искусства», куда пришли работать крупные художники-станковисты, убежденно считая, что именно здесь больше всего нужен талант. Пионерами текстильной промышленности стали Л. Попова и В. Степанова - они пришли в 1923 г. в мастерскую Первой ситцевонабивной фабрики Москвы.

Ко второй половине 20-х годов назрели новые задачи – Советская страна завершила к 1926 г. восстановление разрушенного в период интервенции и гражданской войны хозяйства, приступила к индустриализации.

С конца 20-х до середины 30-х годов построено немало крупных текстильных предприятий, в том числе и в Ленинграде, Владимире, Иваново и других городах. Поэтому так остро вставал вопрос о подготовке кадров художников для этой обширной и важной отрасли промышленности, художников в полном смысле этого слова, которые могли бы формировать направление искусства советского текстиля, определять облик отечественной текстильной продукции.

Сущность событий заключалась в том, что некоторые художники текстиля в конце 20-х годов начали кампанию за приобщение текстильного орнамента к пропаганде актуальных задач индустрии и сельского хозяйства. Тем самым на почву этого жанра декоративного ис-

куства пытались механически перенести задачи станкового искусства и плаката. Был выдвинут главный лозунг: «Борьба за советский тематический рисунок для ткани». Первая выставка новых рисунков «Советский бытовой текстиль» состоялась в Москве в 1928 году, за ней последовали выставки в 1929, 1930 и 1931 гг.

Новое направление в текстильном орнаменте вызвало бурный протест художественной общественности. В ряде центральных газет появились статьи, критиковавшие тех, кто стремился направить этот вид декоративного искусства на решение «актуальных хозяйственных задач времени», в том числе фельетон Г. Рыклина «Спереди трактор, сзади комбайн». Направление работы художников текстиля резко меняется, сюжетно-тематический рисунок вообще исчезает из текстильного орнамента на долгие годы. Искусство текстиля переориентировалось, прежде всего, на народное искусство и освоение традиций старых русских мастеров. С другой стороны, в практику художников текстиля теперь широко вводятся натурные зарисовки. Растительный рисунок становится главным в творческих исканиях мастеров: цветы, листья, травы, ветви, букеты - вот основной набор текстильных мотивов тех лет.

Для практики советского текстиля второй половины 30-х годов оказался важным опыт художников-новаторов предшествующего десятилетия: кубистов, супрематистов и особенно конструктивистов, т.е. тех, кто экспериментировал с геометрическими формами. Если в станковом искусстве такие новации приводили к формотворчеству как самоцели, то для текстиля этот опыт оказался положительным, он заставил мастеров искать оригинальные композиционные построения геометрических форм на плоскости, развивал и тренировал глаз молодых художников в интерпретациях народных геометрических орнаментов и в поисках интересных цветовых сочетаний и сопоставлений.

Яркий след в советском текстильном рисунке 20-х годов оставили необычайно острые, поистине новаторские геометрические орнаменты ситцев В. Степановой и Л. Поповой - собственно, эти ситцы и были первой советской модой. В 30-х годах существовало деление тканей на серии по их функциональному назначению: рубашечные, бельевые, плательные. Студентам с первых курсов давали задания разработать типы рисунков для определенных серий. Серийное деление текстильных рисунков строго соблюдалось и в промышленном производстве. Лишь к середине 50-х годов окончательно из искусства текстиля эти регламентирующие творчество художников рамки.

Отход от серий начался уже в конце 30-х годов. Сильные и талантливые коллективы художников комбината «Красная Роза» и «Трехгорная мануфактура» стали свободнее относиться к «функциональным» свойствам орнаментов, сконцентрировав внимание на стилистике текстильного рисунка, многообразии творческих трактовок натурных зарисовок. Понятие реалистического текстильного узора трактовалось с позиций, далеких от законов декоративного искусства, под ним подразумевалось доскональное следование натурным зарисовкам. Однако наиболее талантливым мастерам удавалось избежать этого. В рисунках С. Агаян, А. Забелиной, Л. Сапфиновой, Н. Кирсановой ощущалось стремление достичь живописной и декоративной свободы композиции, придать ей орнаментальное изящество, проработать формы основных растительных элементов не изолированно, а в связи с общим замыслом узора, его ритмом.

Художникам шелкового комбината «Красная Роза» лучше, чем коллективам других предприятий, удавалось сохранять специфику текстильного рисунка как в композиции, так и в подборе колористики, учитывая не только особенности рисунка, но и свойства фактуры. Выбор колористических вариантов к одному рисунку здесь непосредственно зависимость от индивидуальной манеры художника, стремясь сохранить в новых расцветках особенности его почерка.

В творчестве ведущих художников можно было заметить свои характерные приметы: тягу к броской декоративности у С. Заславской, к сдержанной графичности – у Н. Жовтис, стремление к законченности и цельности форм и композиции у – Н. Кирсановой.

К середине 50-х годов произошли существенные изменения в тенденциях моды - пальма первенства переходит от натуральных шелков к хлопчатобумажным тканям. К этому времени наметились изменения в понимании специфики задач разных видов искусства, появился интерес к ценности и природным свойствам материалов.

Принцип целесообразности и функциональной оправданности стал определяющим в творчестве художников, разрабатывавших образцы для массового производства. Тот же принцип сказался и в разумном отношении к назначению тканей. Появились модные повседневные платья и костюмы, сшитые из дешевых хлопчатобумажных и штапельных тканей. В стране вступили в строй новые фабрики и комбинаты, объем тканей во второй половине 50-х годов резко возросли. Разработка всего художественно-технологического комплекса в области текстильных изделий изменила не только лицо, но и повлияла на общественные вкусы.

Возрождаются сюжетные рисунки сначала на детских тканях, а вскоре и на набивной текстиль, ставшим модным направлением. В период подготовки к Всемирному фестивалю молодежи в 1957 г. обращение к изобразительным мотивам необычайно обогатило художественный язык текстиля, помогло ярче и полнее отразить черты национального своеобразия. Понимание темы в текстиле коренным образом изменилось с конца 20- до начала 30-х годов. Художники говорили теперь более выразительным и сложным образно-эмоциональным языком. В композициях смело и мастерски переплетались элементы геометрического и растительного орнаментов с предметными изображениями, появились новые цветосочетания, ломавшие привычные представления о цветовых гармониях. Рядом с такими рисунками узоры конца 20-х годов кажутся очень простыми, в них, как правило, повторяется лишь один мотив (самолет, трактор и т.п.), проштампованный в качестве раппорта по всей поверхности.

Теперь круг текстильных мотивов стал неизмеримо шире, в него вошли сказочно-фольклорные сюжеты, элементы разных видов декоративной керамики, деревянной резьбы, вятской игрушки, чеканки, фаянса и т. д. Каждый художник вносил в подобные композиции черты индивидуальной манеры, свое понимание темы. В сюжетно-тематических тканях раскрылись новые грани таланта мастеров текстильного рисунка. Эту группу набивных рисунков объединяют повышенная декоративность композиции и цвета, интерпретации предметных изображений как условно-орнаментальных узоров.

Увлечение народными мотивами в 60-е годы захватило буквально все жанры станкового и декоративно-прикладного искусства: одни и те же изобразительные элементы народной резьбы по дереву, пряничных досок, глиняных игрушек, старинных изразцов можно встретить на фарфоровой вазе и керамическом блюде, на ткани и в графическом листе. Одних мог привлечь в народном источнике отдельный элемент или одна форма орнамента, других композиционная система, а третьи использовали излюбленные в народном искусстве цветовые сочетания. Общим для всех художников в их поиске был метод решения текстильного узора: во всех случаях он был основанным на понимании законов стилистики данного вида искусства. Это относится в равной степени и к построению формы рисунка, и к его композиционному строю, и к цветовым решениям. Для художника считалось важным донести до зрителя образную основу первоисточника, дать почувствовать его аромат, не через ассоциации достичь эффекта узнавания, оставаясь, однако, вполне современным мастером.

К началу 60-х годов в корне меняется отношение к натурным зарисовкам, а вместе с ним и само понятие творческой лаборатории художника текстиля. Оно становится неизмеримо шире, освобождается от канонов, сковывавших поиск и фантазию мастеров. Теперь работу с натуры понимают не так буквально и прямолинейно, как прежде, а гораздо шире и глубже. Природа – неиссякаемый источник, дающий мощный импульс творчеству, вдохновляющий на создание самых разных по типологии текстильных узоров.

Новый этап в архитектуре знаменовался не только громадными масштабами новостроек, но, прежде всего, изменением самого типа архитектуры жилища. Железобетонные конструкции во многом определяли этот тип — строго функциональный, лишенный фасадного



декора, геометричный. Коренным образом преобразалось и внутренне пространство жилого дома, его планировка, пропорции, высота помещений.

Серьезный перелом в архитектуре повлек за собой переосмысление принципов и роли «вещных» - декоративно-прикладных искусств. В противовес предшествующему периоду с его ориентиром на уникам выставочный образец утверждает взгляд на прикладное искусство как на область, тесными узами связанную с материальной культурой, с функцией вещей, с уровнем техники и технологией производства. Все это означало обращение творчества художников к массовым сериям, к тиражу, а в стилистике произведений - к простоте и логике форм, их функциональной оправданности.

В декоративных тканях приметы нового периода преломляются своеобразно. Меняются принципы проектирования и стилистика декоративных тканей для общественных и жилых интерьеров. Начать хотя бы с того, что собственно функциональная роль занавеса хотя и существенна, но ею не исчерпывается полностью его значение. Есть и другая функция - не утилитарная, а эстетическая, украшающая, роль своего рода декоративной доминанты. В рационалистично-суховатом интерьере занавес стал почти единственным «утепляющим» элементом, его духовным камертоном. Стилистика декоративного текстиля должна была прироваться к новому типу архитектуры, поддержать его, войти с ним в контакт. Интерес к техническому новаторству, и возможностям материала характерен в настоящее время для художников-дизайнеров.

#### Список литературы

1. Павлинская А. По заказам красоты. – Ленинград: Художник РСФСР, 1956.
2. Шугаев В.М. Орнамент на ткани. - М., 1969.
3. Сурганова Г.А. Русские платки и шали в городском женском костюме XX в. / Сборник трудов НИИХП. - М., Вып.6, 1972.
4. Никитин М.Н. Художественное оформление тканей. - М. 1971.

УДК 746:687.016

### МЕТОДЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ТРАДИЦИЙ В СОВРЕМЕННОЙ МОДЕ METHODS INTERPRETACIJI OF NATIONAL TRADITIONS IN MODERN FASHION

**Ольга Петровна Добрякова, Анастасия Витальевна Козлова**  
**Dobriakova Olga Petrovna, Kozlova Anastasia Vitalevna**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*

*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: adob51@mail.ru; nastasikozlova@gmail.com)*

**Аннотация:** В статье исследуется понятие современной интерпретации русских народных традиций при проектировании модной коллекции одежды. На основе исследования феномена современной моды и актуальных на сегодня тенденций и стилей, популярных среди молодого поколения, определяется модель метода успешной интерпретации народных традиций.

**Abstract:** The article researches the conception of modern interpretation of Russian folk traditions when creating fashion collection. Sample of approach of successful interpretation of folk traditions determined on the basis of research of the phenomenon of modern fashion and actual trends and styles popular among young generation for today.

**Ключевые слова:** Современная интерпретация, народные традиции, мода, современный стиль, современное поколение.

*Keywords:* Modern interpretation, folk traditions, fashion, modern style, modern generation.

Почему сегодня традиции играют малозначительную роль в создании модного костюма? Ведь уход от традиций полностью обезличил облик народов разных стран и континентов. Речь идет прежде всего о современной моде и ее влиянии на национальную культуру. Использование традиционной одежды в повседневной жизни сегодня невозможно, это неактуально, так как в современном мире огромное значение в основном занимают модные направления, субкультуры и уличный стиль. Национальная одежда не вписывается в представление о носибельном костюме. Такая одежда живет самостоятельной жизнью, не подчиняясь изменениям времени и прогрессу. Национальная одежда – это материальный результат многовековой древней культуры, отражающий сакральные символы таинственной жизни предков. Эти символы непонятны и не так важны для современного поколения, от этого традиционный костюм теряет свою ценность и необходимость.

Сегодня абсолютно ясно, что научно-технический переворот уже давно направил сознание людей в противоположную сторону от примитивного и трудоемкого ручного мастерства. Однако, именно такая ручная работа сформировала уникальные традиции многих народов. Процесс изготовления одежды в древности невозможно представить без ручного труда. От создания ткани, а затем конструкции до выполнения отделки и украшений зарождающегося костюма, - все исполнялось вручную. Особое значение при создании одежды древних народов отдавалось функциям и символическому значению. Самые важные функции, которые исполнял традиционный костюм в древности – это обереговая и защитная функции. Костюм народов того или иного континента должен был защищать от природных стихий и служить магическим оберегом от врагов и злых духов. В зависимости от окружающей среды и характера воздействия внешних факторов на человека, формировались национальные особенности костюмов различных народов земного шара. Так уникальное для каждого континента сырье превращалось в не менее уникальное полотно, имеющее своеобразную отделку и технологию. Со временем такое сакральное ручное ремесло приживалось к народу и становилось неизменной традицией.

В качестве источника вдохновения для создания современной модной коллекции одежды с этническими мотивами можно взять традиционное ручное мастерство, которое может быть отражено, к примеру, в декоративной отделке, методах кроя или самобытной технике создания домотканых полотен.

На сегодняшний день довольно актуальна проблема потери ценности русского народного костюма. Традиции такого костюма сегодня для большинства молодых людей забыты или вовсе неизвестны. Поэтому, одним из способов возрождения интереса молодежи к народному костюму может являться интерпретация традиций в современную моду, так как большое значение для образа жизни современной молодежи играют феномены моды и стиля.

Чтобы создать коллекцию одежды, которая будет несомненно востребована среди молодого поколения, необходимо максимально приблизиться к черте современности. Необходимо умело донести свою идею до потребителя, следуя их интересам. Включая в такую коллекцию русские народные мотивы, нужно помнить о проблеме утерянных духовных связей между поколениями. Интерпретация традиций народного костюма должна содержать новое символическое значение понятное современному человеку.

Перед тем как выбрать метод интерпретации народных традиций для создания молодежной коллекции, необходимо проанализировать аналоги подобной темы в современных коллекциях других известных дизайнеров и модельеров. К примеру, в книге “Магия русского стиля”, написанной известным тележурналистом и международным обозревателем моды Натальей Козловой, собран полноценный материал о традиционном русском образе, о его длительном путешествии от древних времен до сегодняшнего времени. Автор книги подробно описывает “жизнь” и условия существования традиционного русского народного костюма.

По оценке Наталии Козловой такой костюм до сих пор не утратил своей ценности и существует благодаря известным влиятельным модельерам планеты. Сегодня это в основном европейские модельеры и их бренды, которые, вдохновившись самобытностью традиционного русского стиля, на модных подиумах дают новое звучание образу русской красавицы. Но так ли это на самом деле? Живы ли подлинные русские народные традиции в работах известных кутюрье?

Конечно, здесь огромное значение играет феномен европейской моды. Образ решительной, самостоятельной и властной леди безусловно будет проскальзывать в коллекциях европейских дизайнеров, за какую бы тему они не взялись. Этот европейский образ-клетка – визитная карточка западной моды. Но образ русской народной красавицы совершенно иной, и здесь ничего не поделаешь... Западные модельеры смотрят на Россию и ее традиции только как современники, не углубляясь в древние корни. Постичь народные образы далекого прошлого без длительного анализа никому не под силу, поэтому многие коллекции таких модельеров поверхностны и несодержательны. Промах произведения в образном отношении разрушает представление об истинном источнике вдохновения.

Сегодня по-настоящему модная вещь – это то, что способно своим видом полностью перевернуть сознание человека. Мода должна олицетворять движение и прогресс. А разрушение привычных стереотипов мышления – это смелый шаг в будущее.

В статье кандидата искусствоведения Плешковой И.С. “Мода XXI века и концептуальный дизайн Бельгии, Дании и Японии” раскрывается суть феномена современной моды. Основной составляющей сегодняшней модной индустрии является концептуальный дизайн. Концепт – это наличие авторской идеи в разрабатываемом проекте. Все детали проекта должны быть подчинены единому смыслу. “Проектирование концептуального костюма характеризуется динамичным творческим экспериментированием, смешением стилей, применением методов и средств художественной выразительности, свойственных другим видам искусств”, – пишет в своей статье Плешкова. Концептуальный современный дизайн одежды предполагает разрушение привычной всем европейской системы моды. Фундаментом для зарождения концептуальной модели проектирования послужил, как известно, стиль – постмодерн. Это стиль – протест против привычной реальности, установившихся канонов и правил. Постмодерн, другими словами, критика, наивное искусство, насмешка над традиционностью и культурным наследием. Постмодерн – это пропаганда освобождения разума от привычного и естественного. Сегодня такой стиль набирает обороты распространения в среде искусства. Поэтому такой стиль должен не только влиять, но и руководить современной модой. В книге австрийского искусствоведа Bonnie English “Japanese fashion designers” на примере известных японских дизайнеров показано влияние постмодернизма на моду и ее развитие. Автор книги сосредоточил особое внимание вокруг передовых дизайнеров современности: Rei Kawakubo, Issey Miyake, Yohji Yamamoto, Martin Margiela. Все эти дизайнеры еще в конце XX века дружно подхватив волну постмодернизма, кардинально изменили представление о моде. Они активно ломают стереотипы западной моды до сих пор, находя все больше и больше своих последователей.

Сегодня к интерпретации русского народного костюма нужно относиться подобно современным японским мастерам, создающим свой уникальный самобытный модный стиль. Необходимо умело сочетать национальные традиции и современные передовые стилевые течения. И сегодня таким течением, как не крути, является постмодерн. Этот стиль очень сложный. Мало кто его понимает и принимает. И чаще всего, неграмотное применение основ этого направления выливается в абсурдный, а порой даже пошлый результат. Однако, если осмысленно подходить к тематике постмодерна и не забывать о гуманных, моральных принципах, может сложиться интересная картинка. Так, довольно неплохой пример концептуального постмодерна можно проследить в коллекции молодого дизайнера и уже “восходящей звезды” из России Марии Казаковой. Коллекция называется The Displaced («Перемещен-

ные»), и это название не случайно. В основу концепции работы положен интернациональный гуманизм или открытый протест в сторону расовой дискриминации. По задумке дизайнера этнические ценности народа различных национальностей одновременно перемещаются в современное городское общество и беспорядочно смешиваются с его стилем. Для этого девушка смело соединяет небрежные и нелепые street wear и спортивную одежду дворовых хулиганов с этническими мотивами крымских татар, племен Африки, Индии и американских индейцев. Этим молодой дизайнер призывает сохранять свою индивидуальность и самобытность в потоке массовой усредненной информации.

Пример такого метода интерпретации национальных традиций, представленный Марией Казаковой, как ни как отражает всю суть современного подхода к моде. Коллекция имеет своеобразную концепцию, в которой нет намека на привычную европейскую модную эстетику. Дизайнер смело использует “антимодную” одежду американских уличных маргиналов, не имеющих понятия о стиле и культуре. Использование народных мотивов не несет глубокого смысла. Значения национальных символов поверхностны и доступны для понимания современному человеку. Такая символика легко сочетается с одеждой городской неформальной молодежи. Таким образом, подобный острый противовес культурного наследия и контркультурного стиля формирует постмодернистский концепт, который лежит в основе передовых модных тенденций. Отсюда следует, что именно такую интерпретацию национальных традиций можно назвать по-настоящему современной.

#### Список литературы

1. Козлова Н. Магия русского стиля М.: Московские учебники и картолитография, 2008. 512 с.
2. *Bonnie English Japanese fashion designers: the work and influence of Issey Miyake,*
3. *Yohji Yamamoto and Rei Kawakubo* М.: Bloomsbury Academic, 2011. 192 с.
4. Плешкова И.С. Мода XXI века и концептуальный дизайн Бельгии, Дании и Японии // Труды Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств. – 2013. – том 198. С. 87–92.
5. Полетаева А. Кто такая Мария Казакова, финалистка LVMH Prize из России? //2017. URL: <https://theblueprint.ru/fashion/maria-kazakova-lvmh-prize>.

УДК 75+658.512.2

## ЗНАЧЕНИЕ ЖИВОПИСИ В ДИЗАЙНЕ THE VALUE OF ART IN THE DESIGN

**Вячеслав Васильевич Воронин**  
**Voronin Vyacheslav Vasilyevich**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: decorpainting@mail.ru)*

*Аннотация:* Конструктивность композиции, напор цвета, поиски колористических решений, восторженное отношение художника к воплощению реального мира в цвете и форме – одна из важных составляющих программного обучения будущего художника – дизайнера. Стать профессиональным дизайнером без глубокого изучения изобразительного искусства, без живописи – нельзя.

*Abstract:* The constructiveness of the composition, the pressure of color, the search for color solutions, the enthusiastic attitude of the artist to the embodiment of the real world in color and

form is one of the important components of the future designer's software training as a designer. Become a professional designer without a deep study of fine art, without painting - you can not.

*Ключевые слова:* живопись, дизайн, колорит.

*Keywords:* painting, design, color.

Искусство XX века, всегда устремлённое к новым открытиям, неостанавливающееся в своем развитии, как всякий живой организм, нуждалось в новых художественных идеалах, новых богах, новых вдохновениях. Молодые художники жаждали пафоса борьбы, мощных бурь и гроз решительного разрыва со всем в прошлом, ради будущего, ради новых истин в изобразительном искусстве. Они искали искусства сильного, мощного, красноречивого, может быть даже, и грубоватого, и не истога своей декоративной дерзкой цветности, но несущего в себе философскую глубину эстетических концепций. Начальное десятилетие XX века можно определить, как знаменательный период московской художественной школы, где живописное начало являлось доминирующим. Так, В. Суриков говорил: «Есть живопись – есть художник, нет живописи – нет художника».

Объединение «Бубновы валет» вписал яркую страницу в историю станковой живописи. Это художественное общество было центром, вокруг которого формировалась новая русская живопись. Признанные мастера этого объединения, такие как Кончаловский, Куприн, Машков, Лентулов, Фальк, Рождественский занимались разработкой живописного метода, систематизирующего многообразный опыт современных художественных течений и традиций, изобразительного фольклора и прикладного декоративного искусства, а также взаимодействовали с различными течениями западноевропейской живописи. Они постоянно экспериментировали в дружбе с поэтами футуристами в поиске различных изобразительных живописных направлений: отказ от трёхмерности, уход в условно-декоративную пластическую среду. Они создавали свой изобразительный язык, в котором проявлялся дар декоративно-красочной фантазии, как особый знак глубинной сопричастности своего искусства национально-народной изобразительной стихии. Они соединили систему декоративного кубизма с русским фольклором, лубком и росписью декоративных форм. Понимание картины, как декоративного панно, сочетающего орнаментальную узорность с живописной обобщенностью характерно для многих работ художников «Бубнового валета». Этюдность построения сочетается с яркой звучностью чистого цвета и динамичностью крупных мазков. В палитре художников начинают преобладать густо-синие, фиолетовые и лилово-розовые цвета. Зелёный колеблется от сине-зелёных до густо-травянистых и оливково-коричневых. Особое место занимает красный цвет. Колористическая доминанта, вокруг которой организуется гармония цветового целого, было основным в работах этих художников.

Ярким представителем этого направления в изобразительном искусстве был гениальный художник-педагог Александр Куприн. Всем своим живописным методом он утверждал, что реальный мир заключается в его несокрушимой прочности форм, конструктивной чёткости, интенсивности и глубине цветовых отношений.

Благодаря творческим стремлениям и новаторским поискам объединения «Бубнового валета», в русском искусстве утверждается важный его компонент – натюрморт. А. Куприн, увлечённый новыми живописными исканиями, был уверен, что в натюрморте могут иметь наиболее убеждающее применение, найденные им новые приемы и методы живописи. Натюрморт был первым этапом проникновения новаторских открытий в современную живопись. Натюрморт занял достойное место в развитии обучения художника-дизайнера. Живопись натюрморта, была материальной, сочной, густой, яркой и могучей по цветовым свойствам.

Конструктивность композиции, напор цвета, поиски колористических решений, возторженное отношение художника к воплощению реального мира в цвете и форме - одна из важных составляющих программного обучения будущего художника-дизайнера. Используя

Куприным приемы народной игрушки, национального фольклора и двухмерного изобразительного пространства, он заложил базу для развития современного дизайнерского искусства.

Используя различные авангардные методы в живописи (кубизм, фовизм, постимпрессионизм), введение чёрного и цветных контуров орнаментальности и композиционное распределение цветовых пятен, их ритм, размер, сочность цвета, пастозность мазка, и всё это ради поиска колорита, который является главным в программе А. Куприна. Куприн был не только художником-новатором, но и занимался с большой любовью педагогической деятельностью.

Начав во ВХУТЕМАСе, он затем преподавал на художественном факультете Московского Текстильного института, которому отдал весь свой опыт и знания в области изобразительного искусства. Одним из любимых учеников Куприна был А.С. Трофимов, который долгое время также преподавал на художественном отделении МТИ, и в МГУДТ, он вспоминал как ему довелось учиться под руководством А. Куприна, характеризовал его как внимательного педагога, чуткого к индивидуальности ученика, к его дарованию. Он старался преподать своим ученикам основы понимания большого искусства, и радовался их успехам.

Творческая программа, разработанная Куприным, Трабарем и поддержанная Почиталовым, пройдя сложный путь эксперимента творческих терзаний и овладев техникой мастерства, вобрав в себя все полезное, оказала и до сих пор оказывает влияние на развитие современного дизайнерского искусства. Сохранились записанные рукой Куприна «Советы ученикам». Вот выдержки из них: Работа над постановкой натюрморта. «Композиция прежде всего! Полотно художника должно быть решено в композиционном отношении как ковёр».

Композиционный центр. Колористическое решение отдельных цветков, трав и т.п., групп и т.д., их линейная композиция имеет большое значение. Ритм этих построений должен вести работу к концепциям, подобным орнаментам, но никак не узорам, то есть очень законным и ритмичным. В колористическом отношении, если букет пишется на тёмном фоне, должен быть установлен такой порядок, что самые светлые, почти белые пятна, должны быть уравновешены со всеми остальными. Ваза или какой-либо иной сосуд конечно играет громадную роль, помещение его на картинной плоскости дело первостатейное. Линия горизонта, все схемы должны быть тщательно изысканы, найдены, но не должны (выпирать) вперёд. Должен преобладать надо всем живой предмет». О цветах, приближающих предмет и отделяющих.

«Красный, нам всем покажется ближе, нежели голубой. Дали - голубые. Воздух не бесцветен, голубой(небо)! В картине (натюрморт, портрет, пейзаж) красный предмет, например, красное яблоко, гранат, оранжевый апельсин, целесообразно помещать на первом плане. Этим он делает его прежде всего ближе, даже устойчивее, весомее и т.д. Если же красное яблоко положить на заднем плане, то оно выпрет все равно вперёд. На заднем плане целесообразнее помещает зелёные, фиолетово-серые предметы. Они не лезут вперёд. Белое, например, кувшин, ваза - на первом плане, (надо) окружать контрастом, но в меру. Это даст твёрдость. Тёплые цвета – приближающие. Холодные цвета -удаляющие.

Живопись - это прежде всего жизнь цвета с огромным разнообразным богатством оттенков, наполняющих форму и внутреннее содержание образа.

Колорит - это особенность цветовых отношений, гармоничного строя художественного произведения, его цветовых оттенков. В зависимости от преобладающей в нём цветовой гаммы, он может быть холодным или тёплым, зеленовато-голубым, красновато-коричневым и т.д. Первое, что работает на восприятие – это колорит, он как мелодия очаровывает, эмоционально действует на зрителя. Колорит помогает ярче выразить содержание произведения, создает в нём определённое настроение.

Илья Репин говорил: «Краски у нас орудие, они должны выражать наши мысли. Колорит наш - не изящные пятна, он должен выражать нам настроение картины, ее душу, он должен расположить и захватить зрителя, как аккорд в музыке».

Цвета могут влиять друг на друга, жёлтый на фоне синего усиливает свой цвет, а если его разместить на фоне оранжевого, то он погаснет. Зелёный подчёркивает яркость красного при взаимодействии цветов изменяется не только их яркость или насыщенность, но и оттенки этих цветов. В следствии чего художник-дизайнер, пользуясь цветовыми отношениями, может усилить или ослабить насыщенность того и иного цвета, сделать его светлее или темнее, теплее или холоднее, приблизить или удалить его в пространстве.

Цвет может по-разному воздействовать на человека. Одни цвета нас радуют, другие возбуждают, третьи раздражают и есть цвета, которые успокаивают. Всё это должен учитывать художник-дизайнер, когда, ставя определённые творческие целевые задачи, он работает над графически-рекламными проектами. Когда будущий художник-дизайнер пишет красками (либо темперой, либо гуашью) постановку, будь то натюрморт или фигура в интерьере, он должен найти масштаб цветовых и тональных отношений, найти ритм предметов и их взаимосвязь, не нарушив красочную выразительность, целостное цветовое единство-колористичность. Создать такую цветовую композицию, где нельзя ни убрать, ни добавлять.

Петр Кончаловский говорил: «Надо приучать свой глаз при первом же взгляде брать только то, что нужно из всей груды случайностей». Старайтесь помнить о том, что цветовое разнообразие предметов, должно подчиняться не только общему толку, но и общему колориту, что является важным для художников-дизайнеров.

Делакруа говорил ученикам: «Воображение художника не представляет себе только такие-то и такие-то предметы: воображение комбинирует их сообразно поставленной художником себе задачи».

Художник-дизайнер должен хорошо освоиться с различными вариантами смеси красок, чтобы научиться свободно использовать возможности своей палитры. Опираясь на свои знания и опыт, он должен творчески подходить к работе, вносить в неё черты, свойственные его индивидуальности и миропониманию, открывать новые изобразительные, графические формы, каждый раз начиная работать – над очередной творческой задачей, искать новые цветовые смеси, которые органично вольются в единый колористический образ. Очень важно выразить свою индивидуальность, свое отношение к цвету, художественный вкус (одна из главных задач живописи), свои мысли, взгляды и разнообразие идей, чтобы они были понятны, выразительны и захватывали зрителя.

Стать профессиональным дизайнером без глубокого изучения изобразительного искусства, а конкретней без живописи – нельзя».

Игнорируя живопись, как, предмет обучения, заводит художника-дизайнера в тупик. Ссуженное, упрощенное образование делает дизайнера слабым, немощным, неспособным решать свои профессиональные задачи. Только живопись способна дать ответы на все вопросы, связанные с дизайнерским искусством. Художник-дизайнер без знаний искусства живописи, не может состояться как профессиональный знаток своего дела!

#### Список литературы

1. *Кравченко К.С.* Советский художник «А.В. Куприн». - М.: Изд-во «Советский художник», 1973. 244 с.

УДК 658.512.23

**ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ СТИЛЕВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ  
И ХУДОЖЕСТВЕННОГО УРОВНЯ СТРОЧЕВЫШИТЫХ И КРУЖЕВНЫХ  
ИЗДЕЛИЙ НАРОДНЫХ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОМЫСЛОВ РОССИИ  
THE PROBLEM OF PRESERVATION OF STYLISTIC FEATURES AND ARTISTIC  
LEVEL MANUFACTURES STITCHED AND EMBROIDERED AND LACE PRODUCTS  
OF NATIONAL ART CRAFTS OF RUSSIA**

**Ирина Юрьевна Буфеева  
Irina Yu. Bufeeva**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: irina.bufeeva@yandex.ru)*

*Аннотация:* В статье рассматриваются проблемы разработки строчевышитых и кружевных изделий народных художественных промыслов России, которые сегодня входят в группу актуальных товаров народного потребления.

*Abstract:* the article considers problems of development of manufactures stitched and embroidered and lace products of national art crafts of Russia, which now belong to the group of actual consumer goods.

*Ключевые слова:* народные промыслы, стилевая направленность, художественный уровень, традиции, вышивка, кружево, дизайн костюма и интерьера.

*Keywords:* crafts, stylistic orientation, artistic quality, tradition, embroidery, lace, costume design and interior.

«В век технической революции, наряду с увлечением техническими формами дизайна, чувствуется все большее тяготение широких масс населения к народному искусству, в том числе к одному из его проявлений – изделиям народных художественных промыслов»  
О.С. Попова

Народные художественные промыслы России занимают особое место среди существующих сегодня групп товаров народного потребления. Их специфика, основанная на соприкосновении с областью традиционного декоративно-прикладного искусства, заставляет авторов проектов постоянно решать многие существующие и вновь возникающие проблемы, включая, например, такие, как сохранение стилевых особенностей и художественного уровня разрабатываемых изделий в условиях современной массовой культуры.

Среди выпускаемых промыслами товаров, группам строчевышитых и кружевных изделий отведено место как одним из самых востребованных - сегодня в мире художественный текстиль пользуется постоянным и непреходящим спросом населения. Подтверждение этой тенденции – сохранение в XXI веке многих традиционных (возникших в дореволюционной России) и успешно работающих предприятий НХП России, чья продукция реализуется не только на внутреннем рынке страны, но и за рубежом.

Подобный спрос продиктован особенностью уникальных художественных традиций многих российских центров народного искусства. Так, вологодские, елецкие и михайловские кружева, цветная перевить Смоленска и Тарусы, белая строчка Иванова, золотное шитье



Торжка и Городца и многие другие текстильные промыслы России – исключительное явление в области современного мирового декоративно-прикладного искусства. Именно эта уникальность изделий данных художественных центров и представляет интерес для российского и западноевропейского потребителя.

Как традиционные эти промыслы состоялись еще в конце XIX – первой трети XX века. Многие из них входили в состав российской кустарной промышленности. Их неповторимость как явления российской народной культуры была отмечена многими известными промышленниками и меценатами. Так, знаток русского искусства и меценат Сергей Тимофеевич Морозов основал в Москве в 1885 году Торгово-промышленный музей кустарных изделий, а княгиня Мария Клавдиевна Тенишева – художественные мастерские по обучению крестьян изделиям народных промыслов ( в том числе и строчевышитых изделий) в своем имении Талашкино Смоленской губернии. Возможно, именно Тенишева была одним из тех неординарных личностей своего времени, которая впервые попыталась применить традиции народной культуры к потребностям моды начала XX века. « Не только старухи, но и молодые девки и бабы умеют вышивать по-старинному какой угодно мудреный старинный узор «строчками», - писала она в своих воспоминаниях, - и вот, не навязывая им никаких посторонних вкусов, идей, мы понемногу стали приучать их применять свое искусство к вещам нашего обихода. Наши цвета им сначала не нравились, они называли их «мутными», но потом вошли во вкус»[1].

В 30-50-е годы XX века направление разработки текстильных изделий в традициях народного искусства для нужд населения страны стало одним из постоянных в сфере местной промышленности РСФСР. Мастерниц-кустарей, передававших семейное мастерство детям, становилось все меньше. Первоначально их начали объединять в производственные артели, которые в 50-60-е годы преобразовали в оснащенные специальным оборудованием предприятия по разработке строчевышитых и кружевных изделий НХП России. И если « в прошлом сохранение и развитие народной художественной традиции происходило естественным путем, теперь это делалось сознательно и целенаправленно»[2]. Подготовка молодых кадров осуществлялась в специальных художественных училищах, появившихся почти в каждом традиционном центре. К 70-м годам XX века во многих районах страны работали промышленные предприятия по разработке строчевышитых и кружевных изделий в традициях народного декоративно-прикладного искусства данного региона.

В отношении народных промыслов проводилась особая государственная политика. От изделий требовалось выполнение, в первую очередь, их главного предназначения – быть товарами народного потребления, что сохраняло, таким образом, их историческое предназначение. «Основной движущей силой, главной потребностью ремесленника-крестьянина было стремление удовлетворить насущные потребности своей семьи в предметах быта: посуде, одежде, жилье»[3]. Одновременно решались и задачи идеологического свойства. Национальные особенности народной крестьянской и городской культуры с их уникальным художественным уровнем каждого регионального центра позволяли успешно решать и проблемы патриотического воспитания населения, включая и подрастающее поколение.

До начала XXI века художественный уровень и стилевая направленность выпускаемых строчевышитых и кружевных изделий регулировалась специалистами Научно-исследовательского института художественной промышленности, который с 30-х годов XX века был ведущим научным центром народных промыслов. Все, предлагаемые к выпуску на промыслах изделия, проходили через утверждение Художественным советом. При этом основная концепция работы сотрудников института и художников промыслов базировалась на главных свойствах народной культуры: целесообразности и актуальности проектируемых предметов народного быта и их художественно-эстетической значимости. «Все трудовые и технологические процессы, осуществляемые русскими крестьянами и ремесленниками, во многом предопределяли и стилевые особенности народного искусства, для которого харак-

терен конструктивизм, практицизм и лаконичность. Предметы народного быта служили не только материальным потребностям, но и составляли сложный семантический ансамбль, элементы которого в виде художественных образов (узоров, растительных орнаментов, зооморфных и иных изображений) отображали мировоззрение русского человека. Знаковая система народных изделий представляла собой и эстетическое явление, т. е. народный мастер создавал свои произведения по законам красоты»[4].

Тогда же были утверждены определенные нормативы в разработке ассортимента изделий. Требовалось сохранять особенности конкретной исторической среды бытования, акцент делался на этнические образцы с богатыми декоративными решениями. А «именно эта сторона народного творчества наиболее всего привлекает как профессионалов-исследователей, так и покупателей изделий народного творчества»[5]. Ассортимент строчевышитых и кружевных изделий подразделялся на две группы: изделия столового и постельного белья и предметы одежды и аксессуаров к ней. И если в разработках изделий сувенирно-подарочного назначения, приближенных к своим этническим прототипам, особых проблем с качеством художественного уровня и стилевой направленности особых проблем не возникало, то проблема создания ассортимента одежды для повседневного ношения была постоянно актуальной. Предлагаемые к продаже вещи зачастую не отвечали требованиям потребителя, поскольку были ориентированы не на качество исполнения, а на количество и тираж. Используемое оборудование почти не обновлялось и постепенно устаревало. Тем не менее, направление работы было выбрано правильное – при разработке учитывали текущее и перспективное направление моды в дизайне костюма, что позволяло включать традиционные приемы создания и оформление изделий в русло современных требований населения. Так, например, по мнению Надежды Семеновны Королевой, искусствоведа НИИХП, одного из ведущих исследователей кружевных и строчевышивальных промыслов России, - «Направляющая коллекция одежды Ивановской фабрики 1972 года в полной мере учитывала и традиционные основы, и требования моды. В ней творчески использован крой старинной одежды, а кроме того, ивановские ситцы, кумач, ленты, тесьма, разнообразные мотивы строчевой вышивки. От народной одежды были взяты основные качества – художественная выразительность и удобство»[6].

Во второй половине 90-х годов XX века ситуация изменилась. Многие предприятия, подчиняясь законам рыночной экономики, стали ориентироваться не на традиции, а на вкус не слишком грамотного, но платежеспособного населения. НИИХП был реорганизован. Предоставленные в условиях рынка самим себе, отдельные, сумевшие сохраниться, кружевные и строчевышивальные производства начали утрачивать своеобразие своей художественно-стилевой направленности, теряя при этом и эстетический уровень. Концепция «продать любой ценой» обернулась утратой уникальных особенностей ряда центров. Способствовало этой тенденции и изменение качества работы Областных Художественных советов, в составе которых профессиональные (искусствоведы и художники) специалисты, постепенно были заменены чиновниками, неподготовленными к оценке художественного уровня изделий, но оценивающих их как профессионалы. Почти полностью были сокращены специальные учебные заведения соответствующего профиля. Используемое оборудование требовало обновления. Кроме того, если ранее художник предприятия мог обратиться за консультацией в НИИХП, то сегодня он вынужден ориентироваться на свою собственную концепцию творчества. Примером может служить работа такого старинного предприятия как «Елецкие кружева», где при всем разнообразии предлагаемого ассортимента, происходит утрата стилевого направления в разработке изделий. Традиционные узоры старинного кружева заменены на орнаменты эпохи «модерн». Возможно, дизайнерские проекты по созданию современного кружева и могут занимать определенное место в работе предприятия, но только в ущерб сохранению традиций.

Многие промыслы из государственных стали частными, а значит владельцы, бесспорно, ориентированы на продажу, и проблема качества художественного уровня, так же как и сохранение традиций в создании изделий их не интересует. Вологодское кружево – уникальное явление в области мирового декоративно-прикладного искусства. Исследователь русской народной культуры Лидия Ивановна Свионтковская-Воронова отмечала, что «по своим художественным качествам вологодские кружева занимают ведущее место»[7]. В настоящее время на вологодской фирме «Снежинка», еще недавно выпускавшей уникальные кружева с постоянно обновляемыми орнаментами, были сокращены все художники-разработчики кружевных узоров. В работе начали использовать уже имеющийся архив скolloв – рисунков кружева. А значит, творческое развитие промысла без притока новых идей будет приостановлено.

Однако, в системе строчевышивальных и кружевных промыслов России сохраняются и те предприятия, которые смогли приспособиться к существующим условиям. Ряд из них по-прежнему рассматривает создание изделий в традициях национальной культуры как часть производства товаров народного потребления, а потому, сохраняя традиции, тщательно и последовательно изучает спрос, уделяя серьезное место развитию маркетинга, а так же совершенствованию производственных процессов, основанных на применении последних направлений инжиниринга. При этом необходимо отметить участие в этой работе государственных структур. Сегодня многое зависит от помощи руководства регионов и понимания администрацией предприятий особенностей специфики работы промыслов. Примером может служить предприятие «Тверские узоры», чья продукция на ежегодной выставке-ярмарке «Ладья», которая проходит в Москве каждый декабрь, расходуется практически в один день. Творческая группа предприятия постоянно находится в курсе перспективных тенденций оформления интерьера и проектирования современной одежды. В разработке изделий одежной группы учитываются инновации в области системного дизайн-проектирования и моделирования костюма, а так же новые материалы. Предлагаемые к продаже вещи органично вписываются в общее направление моды в дизайне костюма и интерьера. Сегодня одно из ведущих направлений моды – этническое. Учитывая этот фактор, художники разработали группу сувенирно-подарочных изделий и предметов одежды с применением так называемой «городской вышивки», которая была популярна среди россиянок (в том числе и в Тверской области) в 50-е годы XX века и которая одновременно является трендом современной моды. Предприятием сохраняются не только традиции народной вышивки и костюма Тверского края, но и проводятся новые исследования. Художники работают в музеях, библиотеках, проводят экспедиции по сбору материала народного искусства совместно со специалистами смежных отраслей (филологами, этнографами, историками). Так, недавно, «Тверские узоры» начали выпускать изделия, оформленные уникальной «ведновской» строчкой – техникой вышивки Тверского края, которая была одно время забыта и не употреблялась в разработке изделий.

Таким образом, несмотря на то, что наблюдается определенная утрата художественного уровня и стилевых особенностей выпускаемых изделий, имеющиеся проблемы могут быть частично решены. Главное необходимое условие есть. Это - спрос населения на данную группу товаров народного потребления, который по-прежнему остается востребованным. Есть и предприятия, чья работа по проектированию успешно реализуемого ассортимента, может быть примером для творческой деятельности других промыслов.

#### Список литературы

1. Тенишева М. Впечатления моей жизни. Париж. 1933. С. 337.
2. Народные художественные промыслы. Под общ. ред. О. Поповой. Москва. 1984. С. 6
3. Ширгазин О. Народные кустарные промыслы как системное историческое явление // Научные чтения памяти В. М. Василенко. Сборник статей. Выпуск IV. Москва. 2000. С. 15.
4. Там же. С. 15-16.
5. Там же. С. 17.

6. Королева Н. Ивановское строчевышивальное предприятие (Искусство и производство) // Народные художественные промыслы Ивановской области. Сборник статей. Москва. 1994. С. 23.

7. Свионтковская-Воронова Л. Русское народное кружево // Из научного наследия Л. И. Свионтковской-Вороновой. Сборник статей из архива Всероссийского музея декоративно-прикладного искусства. Москва. 2000. С. 63.

УДК 75.02(075.8)

**РОЛЬ КЛАССИЧЕСКОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ В ПРОЦЕССЕ  
ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ДИЗАЙНЕРА  
THE ROLE OF THE CLASSICAL PEDAGOGICAL HERITAGE IN THE PROCESS  
OF FORMATION OF THE MODERN DESIGNER**

**Юрий Станиславович Махнёв  
Yury Stanislavovich Makhnev**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: yury.makhnev@yandex.ru)*

*Аннотация:* Роль педагога в обучении, его цели и задачи. Понимание сути и смысла творчества с точки зрения философии и психологии. Художественность, как форма разных сфера деятельности человека. Трансцендентальность и агностицизм. Учебное пособие, как важный инструмент обучения. Основные формы и виды организации обучения. Первые учебные заведения. Учебные заведения в России, их роль в процессе становления образования. Учебные заведения, выпускающие дизайнеров, традиции и современность.

*Abstract:* The role of the teacher in teaching, its goals and objectives. Artistry, as the form of the different spheres of human activity. Textbook is an important learning tool. The first educational institutions. Educational institutions in Russia, their role in the making of education.

*Ключевые слова:* обучение профессии, педагог, суть творчества, трансцендентальное, форма обучения, организация обучения, учебное пособие, первые академии, российские академии, дизайнер, современное обучение.

*Keywords:* job training, teacher, the essence of creativity, the transcendental, the form of training, provision of training, tutorial, the first Academy, the Russian Academy, designer, modern training.

Роль педагога чрезвычайно важна он - ведущий, лидер, он направляет, следит за ростом и дает оценку труду, успехам и неудачам учащегося. Взаимодействие педагога и ученика - сложный процесс, где большая часть ответственности ложится на педагога. Понимание психологии молодого человека, безусловное знание материала, умение преподать его в теории и на практике, вот главные качества необходимые педагогу для работы с подопечным. Важно разглядеть в обучаемом творца, ибо не всегда ясно, где кончается студент и начинается дизайнер. Современный дизайн, как и любая деятельность в области изобразительного искусства принадлежит к сфере творчества, и в этом контексте очень важно понимать смысл и сущность творчества, которые, если обратиться к источникам, философскому опыту и в какой бы сфере оно не возникало уходит глубоко в психологию и душу человека. По словам Н. Бердяева лучше всего раскрывает сущность творческого акта творчество художественное. И хотя искусство, по преимуществу сфера творческая, художественным называют творческий

элемент во всех сферах активности духа. "Яркое творческое отношение к науке, к философии, общественной жизни, морали считают художественным. И Творец мира воспринимается в аспекте великого художника. Художник – всегда творец. Акт художества прямо противоположен всякому отяжелению, в нем есть освобождение. Всякий творческий художественный акт есть частичное преобразование жизни".

Э. Фромм отмечает, что человек - "*существо сотворённое*, но у него есть потребность преодолеть это пассивное состояние. Человек заброшен в этот мир без его ведома, согласия или желания, и точно так же без его согласия или желания он устраняется из жизни. Им движет настоятельная потребность выйти за пределы этой роли, подняться над случайностью и пассивностью своего существования, становясь «творцом».

В процессе творчества мы сталкиваемся с явлением выхода из повседневной реальности, обыденности, к творчеству, как стремлению познать новое, подняться в горние выси. В философии это определяется, как "трансцендентальное", понятие впервые введенное в обиход Лейбницем и впоследствии развитое Кантом.

Трансцендентальное (от лат. *transcendens* - выходящий за пределы) - связывающее части содержания, находящиеся по разные стороны некоторого предела. *Transcendo* - «переступаю», «перешагиваю».

Один из взглядов на природу творчества, как явления трансцендентального состоит в агностицизме, непознаваемости, о возникновении художественного мира, новой реальности, которая не может быть целиком объяснена, возникая тем не менее из уже существующего мира. Уже в ранних трактатах о природе художественного творчества, были отмечены иррациональные, непостижимые механизмы этого процесса, часто невозможность выявления закономерностей, в соответствии с которыми осуществляется творческий акт.

Чтобы наиболее полно, эффективно выполнять свои педагогические функции, преподавать с максимальной отдачей преподавателю, педагогу, необходимо задумываться над этими вопросами, чтобы предлагаемый им материал не был схематичным и схоластическим, а нес в себе живое чувство и глубину познания, что, как известно отличает человека от других живых существ.

Одним из самых важных инструментов в подготовке и развитии учащегося имеет форма и организация обучения. За долгие века мы можем наблюдать всякие разновидности таких форм, но в основном они сводятся к двум - частному и обучению в учебном заведении.

Достоверно неизвестно, где и когда начали брать юношей в обучение к зрелым мастерам, но можно с уверенностью сказать, что это произошло там, где экономические, политические и социальные условия позволяли и способствовали бурному развитию искусства и, как следствие, необходимости преемственности мастерства.

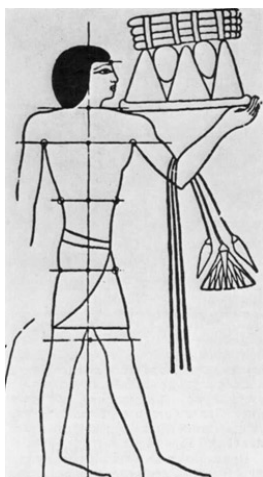
Едва ли здесь можно говорить о научном подходе и методологии в полном смысле слова, но уже в Древнем Египте существовала практика первых школ искусства, где было принято отдавать мальчиков в обучение к зрелым мастерам.

Памятники египетской эпохи дают нам множество интересного материала для представления методов обучения рисованию в Древнем Египте. Это росписи дворцов, стен, храмов, рисунки на папирусах и других разных предметах. В изобразительном искусстве были приняты каноны для рисования человеческих фигур, священных животных, цветков лотоса и других объектов. Конечно, они не давали возможности художнику изображать мир таким, какой он был на самом деле, с натуры. Он должен был изображать мир, следуя установленным правилам.

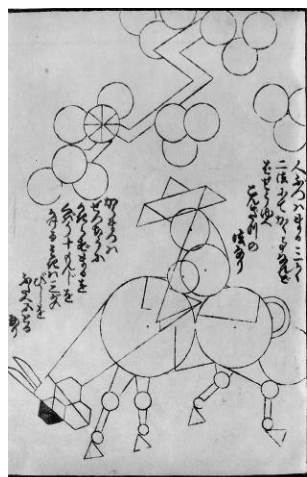
В Древнем Египте профессии передавались от отца к сыну, от сына своему сыну. Отец мог дома обучать своего ребёнка. Родитель брал своего сына на строительство какого-нибудь храма или дворца. При таком строительстве были школы, в которых и осваивали профессию юные художники. Учебными пособиями в таких школах служили методические таблицы (или образцовые рисунки), которые учитель рисовал сам или просил старших учеников. Таб-

лицы разбиты на части, в которых вертикальные и горизонтальные линии членят рисунок по определённым местам. О существовании учебных таблиц свидетельствуют сохранившиеся скульптурные барельефы. Учебное пособие, как важнейший инструмент обучения сделалось необходимостью во все эпохи, от древнейших до наших дней. Рис. 1, 2, 3.

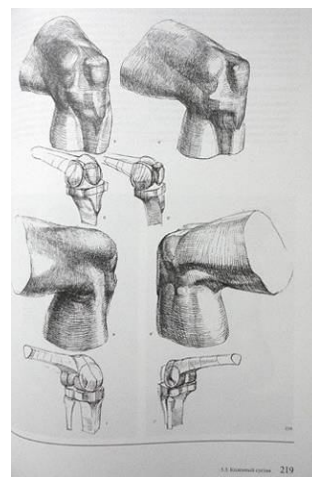
Может быть из учебного пособия возникла необходимость регулярного образования в области искусства, призванного выполнять задачи государственного и общественно-социального характера и вылившаяся в форму учебного заведения. Такие попытки предпринимались уже с 16 в. Здесь можно назвать организованное герцогом Л. Медичи при содействии Д. Гирландайо в собственном дворце во Флоренции сообщество обучающихся искусству молодых людей, которое еще трудно впрямую назвать учебным заведением, но носившем многие его признаки, например обучение различным предметам в пределах одного помещения. Также, присутствовала, пусть и зачаточная, но необходимая для организации управленчески-хозяйственная структура. "Академии" Медичи цивилизация обязана появлению таких гениев, как Микеланджело, Боттичелли, и многих других. Позднее, на рубеже 16-17 в.в., на закате Возрождения появилась *Болонская школа*, организаторами которого были братья Каррачи, Г. Рени и другие художники. В контексте художественного образования нас, конечно более всего интересует отечественная школа.



**Рис. 1. Первое учебное пособие. Древний Египет**



**Рис. 2. Учебное пособие. Япония, 18 в.**



**Рис. 3. Современное учебное пособие по анатомии. Г. Баммеса**

Мысль о создании Академии наук и художеств в России была высказана Петром 1 еще в конце 1690-х годов. В конце 1757 года был издан указ Сената об учреждении Академии живописи, скульптуры и архитектуры. В ней учились – а некоторые потом и преподавали – выдающиеся мастера: В. Баженов, А. Захаров, И. Старов, Ф. Шубин, И. Мартос, М. Козловский, О. Кипренский, С. Щедрин, К. Брюллов, А. Иванов, В. Васнецов, И. Репин, В. Серов, М. Врубель. Академия стремилась главное внимание уделять обучению в живописном, скульптурном, архитектурном и гравировальном классах. Педагогов наряду со специально выпитыми художниками из-за границы приглашали сначала из Академии наук, существовавшей с 1724 года. Там также шло обучение различному мастерству – гравировальному, камнерезному, токарному, переплетному. Позднее, в России были образованы замечательные учебные центры, непосредственно связанные с созданием объектов материальной культуры, необходимых для нужд Российской империи, таких, как создание мебели, тканей, художественного металла, монументальных росписей и многого другого, как сейчас сказали бы "дизайна". В Санкт-Петербурге - Училище технического рисования, основанное крупнейшим финансистом бароном А. Л. фон Штиглицем, пожертвовавшим миллион рублей на его устройство. Был утвержден устав училища, основной задачей которого стала подготовка «уче-

ных рисовальщиков для ремесел и мануфактур, а также учителей рисования». Центральное училище технического рисования, получившее имя его создателя открылось 12 ноября 1879 года. Помимо регулярной подготовки высококлассных по тем временам специалистов Училище обладало музеем с уникальными коллекциями, позволявшими проследить развитие практически всех отраслей прикладного искусства с момента их зарождения до конца XIX века, богатейшей библиотекой и коллекцией гравюр, уникальным собранием коптских тканей, коллекцией античной керамики, что давало возможность уже в начале XX века устраивать в стенах музея различные тематические выставки, снабженные первыми научными каталогами, что было неоценимым учебным пособием для студентов.

В Москве аналогичную роль выполняло Высшее Художественно-Промышленное училище графа С. Г. Строганова, образованное в 1825 г. и созданное, как «Школа рисования в отношении к искусству и ремеслам», превратившаяся к середине века в Центральное Строгановское училище технического рисования. Общество поощрения художников неоднократно указывало на малочисленность выпускавшихся московским училищем живописцев, рисовальщиков и скульпторов для художественно-промышленных производств. Вероятно, именно деятели Общества поощрения (основанного в Петербурге в 1821 г.) и привлекли Штиглица, обладавшего огромными финансовыми средствами, к помощи делу становления отечественной художественной промышленности. Оба учебных заведения имеют славные традиции и по сей день остаются лучшими центрами обучения всех видов и форм дизайна, обладая кафедрами *промышленных изделий и средств транспорта, архитектурно-дизайнерских объектов в городской и природной среде, интерьеров и выставочных пространств, мебели и оборудования, моделей одежды индивидуального и промышленного изготовления, информационно-графических систем, искусства плаката и анимации*. Дипломы выпускников этих ВУЗов позволяют продолжить получать профильное образование и в зарубежных учебных заведениях.

Одним из ведущих ВУЗов в области дизайна стал РГУ им. А. Н. Косыгина. Здесь развивается творческий потенциал молодых дизайнеров в области рисунка и живописи путем проведения теоретических и практических занятий. Проходят регулярные художественные выставки, как преподавателей, маститых художников, так и педагогов совместно со студентами, осуществляется проектирование, а также продвижение на рынок текстильной промышленной продукции. Даются глубокие познания в области дизайна костюма, среды, аксессуаров, а также промышленного дизайна. Выпускники института владеют самыми современными компьютерными технологиями, в которых способны разработать неповторимый стиль собственной коллекции, какой-либо компании или отдельно взятого бренда. Многие работают в крупных отечественных и зарубежных дизайн-бюро, создают собственные производства, торговые марки. Все это позволяет с оптимизмом смотреть в будущее, уверенно говоря о реальных больших возможностях и достижениях отечественного дизайна.

#### Список литературы

1. Бердяев. Н.А. Философия свободы. Смысл творчества. Опыт оправдания человека. – М., Академический проект. Деловая книга, 2015, 528 с.
2. Фромм Э. Здоровое общество. – М., Аст, 2008, 541 с.
3. Воронова Б. Г. Кацусика Хокусай. Графика. – М., Искусство, 1975, 525 с.
4. Баммес Г. Образ человека. – М., Дитон. 2014. 508 с.
3. Репин И. Е. Далекое-близкое. – М., Изд. Академии художеств СССР, 1961, 510 с.
4. Учебный рисунок в Академии художеств. – М., Изобразит. искусство, 1990, 160 с.
5. Кант И. Критика чистого разума. ЭКСМО, 2009,. 736 с.
6. Всеобщая история искусств (в 3-х томах) / под ред. М. Алпатова, Т.1. Искусство. – М., 1948, 1706 с.
7. Петров-Водкин К. С. Пространство Эвклида. Ленинград, Искусство, 1982, 656 с.

УДК 611:75 (075)

**ГРАФИЧЕСКАЯ СТИЛИЗАЦИЯ НАТЮРМОРТА КАК ЭТАП В ПОДГОТОВКЕ  
СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ДИЗАЙНА ПРОМЫШЛЕННЫХ ТОВАРОВ  
GRAPHIC STYLIZATION OF STILL LIFE AS A STAGE IN TRAINING SPECIALISTS  
IN THE FIELD OF DESIGN OF INDUSTRIAL GOODS**

**Марина Борисовна Баскакова  
Marina Borisovna Baskakova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологи. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва*

*Russian State University named after A.N. Kosygin (Technology. Design. Art), Russia, Moscow  
(e-mail: otxpaxi@yandex.ru)*

*Аннотация:* В данной статье рассмотрены вопросы расширения методики преподавания студентам-дизайнерам графической стилизации натюрморта, выделены основные направления в этой области и поясняются главные понятия, необходимые художникам, готовящимся работать в области дизайна промышленных товаров.

*Abstract:* In this article are considered questions about expansion of teaching methods to students-designers graphic stylization of still lifes. The main directions in this area are highlighted and the main concepts which are necessary for artists who are preparing to work in the field of design of industrial goods are explained.

*Ключевые слова:* Графическая стилизация, декоративность, дизайн.

*Keywords:* graphic stylization, decorativeness, design.

Задаваясь вопросом, как обучить изобразительному языку в современном вузе, приходишь к мнению, что новое время требует расширения методик преподавания. Студентам-дизайнерам необходимо изучать и осваивать выразительные средства изобразительного языка рисунка через сравнения мировой и отечественной художественной практики, как далекого прошлого, так и современных изобразительных открытий. Это позволит студентам в процессе обучения восполнить понимание и навыки, которые станут основой профессионализма.

Дизайнер - специальности возникшая в начале XX века. Родилась новая область деятельности - "промышленное искусство", началось бурное движение за "Единство искусства и техники". Почти одновременно с 1919 - 1920 г.г. возникли два центра новых художественных идей ВХУТЕМАС в Москве и БАУХАУЗ в Веймаре. Там умело сочетали идеологическую, педагогическую и практическую деятельность. Их целью было "подготовить художников-мастеров высокой квалификации для промышленности". С тех пор в обучении художников-дизайнеров много что изменилось, но некоторые положения и методики обучения не потеряли своей актуальности и для современной высшей школы. Так законы построения композиции художественного произведения или дизайнерского объекта изучают и сегодня. Сочетание простых и сложных форм - проблема композиции.

Композиционная взаимосвязь различных форм изделий и их распределение в предметной среде должно быть объединено следующими категориями: единство формы и содержания, образность; целостность, композиционное единство; пропорциональность; масштабность. Эти понятия отражают различные стороны проявления гармонии её категории прекрасного; различные стороны взаимосвязи художественного произведения как целостной системы, то есть органическая взаимосвязь всех компонентов художественного произведе-



ния. Всё это складывается в процессе эстетического познания действительности и является отражением реального мира.

В рамках обучения графическому рисунку студенты применяют общие методы и приемы декоративной стилизации, добиваясь полного единства группы изображаемых объектов. Художественное преобразование окружающей действительности называется стилизацией, благодаря чему изображение преобразует признаки повышенной декоративности. Декоративность - особое качество художественной формы, повышающее её эмоциональную выразительность. Обобщение формы, отказ от второстепенных подробностей, строгий отбор главного, некоторая недосказанность, ассоциативность - это и есть декоративное преобразование натуры. Натюрморт - наиболее удобный объект для решения всех этих задач. Таким образом, декоративный натюрморт - это творческий переход от натуры к решению композиции.

В декоративном рисовании происходит переработка форм, некоторое утрирование характерных особенностей объекта для увеличения степени выразительности. Трансформация должна производиться за счёт выявления и усиления природных качеств объекта. Несмотря на стилизацию, предмет должен быть понятен и легко узнаем. Все предметы в одной композиции трактуются в едином стиле. Выделяю один главный элемент, вокруг которого выстраивают все компоненты композиции. Стилизация может упрощать предметы до символов и силуэтов, а может наоборот усложнять формы и насыщать декоративными деталями, создавая единый композиционный ансамбль. Главное в графически решённом натюрморте - уравновешенность, выразительность при правильном предмете на плоскости. Усложнение формы достигается за счёт введения декоративного орнамента, который может присутствовать или отсутствовать в натуре. Части натюрморта: кувшины, цветы, фрукты, можно трактовать почти как геометрические формы или, наоборот, сохранить природные плавные очертания. Сильный отход от натуры, преобразованный до геометрических форм называется абстракцией.

В стилизации натюрморта важна не только условность, присущая всему декоративному искусству, но и компоновка всех элементов изображения в едином плане. А средством приведения многообразных элементов формы, одинаково стилизованных, к единству их равномерное чередование равномерных элементов, порядок сочетания линий, объёмов, плоскостей и их соподчинённость внутри целого. Использую все возможности ритма: чередование элементов, объёмов, пятен или деталей, создаётся направляющее движение глаза. Из всех признаков формы наиболее значим для ритмизации размер, затем интервал.

Важными признаками стилизованной композиции натюрморта являются равновесие и динамика. При равновесии в композиции все элементы сбалансированных между собой, основные массы распределены относительно центра. Равновесие объёмов или частей вызывает чувство покоя, уверенности, устойчивости. Зрительное восприятие движения стремительности формы, отсутствие покоя называется динамикой. Передача движения достигается изображением особой пластики предметов, толком, контрастом.

Хотелось бы выделить основные способы решения декоративно-стилизованного натюрморта:

- плоскостное решение, т. е. обобщение воздушной и линейной перспективы;
- локальное решение тона;
- конструктивное, когда выявляется прежде всего структура предметов;
- орнаментально, т. е. превращение предмета в часть орнаментальной структуры.

Студентам-дизайнерам необходимо научиться пользоваться всеми графическими средствами: линия, штрих, пятно, точка, но и создавать максимально выразительные образы. Любой художественный язык, в том числе и графический, способен передавать веселое и грациозное, торжественное и смешное, м. б. ярким, бледными, лаконичным.

Выделим основные особенности графики:

- преобладание линии;
- контраст чёрного и белого, фона и рисунка, взаимодействие фона и изображения;
- графика не загромождает пространство, а создаёт его, большое значение имеют пропорции предметов и паузы между ними;
- графика отражает личностные эмоциональные переживания благодаря простоте и доступности техники;
- графика декоративна.

Студенты-дизайнеры в процессе обучения и работы над стилизацией натюрморта получают огромный опыт в преобразовании природы, выделения нарядности, красочности, орнаментальности окружающего мира, соблюдая определенные меры условности изображения. Они обучаются обобщению формы, которое не должно вредить выразительности изображения. В декоративной картине-натюрморте студент должен показать мир вещей, красоту форм, пропорций, запечатлеть своё отношение к этим вещам. Все это навыки необходимы художникам, направившие своё творчество в область дизайна промышленных товаров.

#### Список литературы

1. Быков З.Н., Крюков Г.В., Минервин Г.Б. Художественное конструирование. Проектирование и моделирование промышленных изделий. - М.: Высш. шк., 1986. 239 с.
2. Кибрик Е.А. Искусство и художник. - М. Изд-во "Молодая гвардия", 1959. 109 с.
3. Сидоренко В.Ф. Рисунок для дизайнеров. Уроки классической традиции. - М.: МГТУ ил. А.Н. Косыгина, 2006. 186 с.
4. Секачева А.В., Чуркина А.М., Пименова Л.Г. Рисунок и живопись. - М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1983. 216 с.
5. Логвиненко Г.М. Декоративная композиция. - М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2008. 144 с.
6. Баскакова М.Б. Традиции и инновации в изображении натюрморта. - М.: МГУДТ, 2014. 61 с.

УДК 745

### ИННОВАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ МОДУЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СОВРЕМЕННОМ ИНТЕРЬЕРЕ INNOVATIVE SOLUTION MODULAR STRUCTURES IN A MODERN INTERIOR

**Нина Владимировна Котова, А.А. Белоногова**  
**Nina Vladimirovna Kotova, A.A. Belonogova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: decorpainting@mail.ru)*

*Аннотация:* в статье рассмотрены разновидности модульных конструкций и способы решения широкого спектра задач интерьерного дизайна

*Abstract:* Modalities and ways to solve a wide range of interior design problems are considered in the article

*Ключевые слова:* модульные конструкции, модули, многофункциональность, дизайн интерьера

*Keywords:* modular constructions, modules, multifunctionality, interior design

Пространство интерьера – это составляющая культуры, наиболее ярко отражающая национальные особенности и культурное своеобразие народа. С полным правом можно утверждать, что исторический процесс формирования национального жилища и во временном, и в пространственных отношениях совпадает с процессом формирования и развития национальной культуры. С позиции дизайна материально-предметные структуры жилища представляет собой сложно комбинированные системы философских, социально-политических, эколого-географических, экономических, мировоззренческих и других составляющих, воплощенных посредством материально-технических и художественно-эстетических знаний и представлений в проектной культуре жилых пространств.

Радикальная трансформация современного общества связана с диверсификацией и синтезированием новых форм жилища; соответственно, дизайнерское моделирование в этом процессе должно ориентироваться на новые разделы фундаментальных и прикладных исследований на всех этапах концептуализации и организации проектной деятельности.

Дизайнер, изучающий социально-культурные основы жилища и его связи с традицией, принципиально не может подойти к исследованию вне рассмотрения ситуации через призму социально-теоретических воззрений. Разные подходы к истолкованию традиции могут порождать разное знание. Именно поэтому разные трактовки понятия «традиции» не могут быть механически заимствованы и использованы в дизайне.

При всем вышесказанном также остается очень важным требование к общей концепции: важно, чтобы профессионально выполненный дизайн интерьера сочетал в себе эстетическое удовольствие и функциональное удобство.

Визуально-эргономическая информативность, с одной стороны, способствует удобству действия и ориентации дизайнера в обращении с интерьером, а с другой – обеспечивает создание формы пространства, эстетически удовлетворяющей клиента - заказчика.

Если форма затрудняет обращение с предметом интерьера, она вызывает отрицательную реакцию, что ведет обычно к изменениям ее эстетической оценки. Напротив, форма, удовлетворяющая психологическим, антропометрическим, психофизиологическим и другим требованиям эргономики, воспринимается в практике потребления как масштабная, соразмерная, совершенная. Поэтому органическое слияние в форме предмета интерьера признаков удобства и красоты как выражения эмоциональной удовлетворенности человека служит одним из моментов эстетического осмысления потребительской ценности изделия.

Модульные конструкции – это совокупность блочно-модульных технических средств, предназначенных для решения широкого спектра задач в условиях минимальной информированности об окружающей обстановке.

В стандартизированные наборы модульных конструкций входит множество разнообразных узлов и деталей, подобранных в соответствии с потенциальными сферами применения, технологиями сборки и нуждами заказчика. Принцип конструирования из отдельных функционально завершенных автономных узлов позволяет собирать модели различных мебельных конструкций.

Данная разновидность представляет собой конструктор. Основная идея таких вещей – их компактность и многофункциональность. Когда в проектировании интерьера используются обычные предметы, драгоценные метры в квартире тратятся на расстояние между столом и шкафом, диваном и комодом и т.п., а использование модульной мебели полностью решает эту проблему, потому что в одном «лице» клиент получает и постель, и тумбочку, и вообще все необходимое. Отличаются и материалы таких элементов интерьера. Вещи могут быть и деревянными, и металлическими, и стеклянными, и пластиковыми.

Модуль - законченная, завершенная, относительно самостоятельная часть целого. Отсюда модульная мебель для детской комнаты - это несколько модулей конкретного предмета детской мебели, которые выполнены в едином стиле, из одного материала. Отличаются такие модули размерами: высотой, глубиной, шириной.

Модульная система предназначено не только для квартир. Эта мебель настолько гибка и универсальна, что она также может быть использована в любой сфере человеческой деятельности. Модульные конструкции могут присутствовать везде: на работе, на даче, дома, использоваться для детских садов и учебных учреждений.

Отдельные мебельные модули - уникальное для своего времени изобретение незаменимое в нашей современной повседневной жизни. Анализ общей проблематики проектирования интерьера на основе модульных конструкций позволяет рассмотреть процесс трансформации дизайнерского проектирования интерьеров со всеми положительными и отрицательными последствиями и качествами. Полученные результаты показывают определенную специфику средств гармонизации формообразования модульных конструкций, представленных в виде набора средств композиции и стиля, приемов их использования, что принципиально важно в практике дизайна интерьеров.

#### Список литературы

1. Лихачев Д.С. Экология культуры // Прошлое – будущему. – М., Наука, 1985.
2. Папанек В. Дизайн для реального мира: Пер. с англ. – М.: Издатель Д. Аронов, 2004.
3. Шимко В.Т. Основы дизайна и средовое проектирование. – М.: Архитектура-С, 2004.

УДК 7.021.42; 666.1.058.4

### ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИКИ АЭРОГРАФИИ В РЕСТАВРАЦИИ СТАНЦИЙ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА THE TECHNIQUE OF AIRBRUSHING IN THE RESTORATION OF THE STATIONS OF THE MOSCOW METRO

**Ирина Васильевна Козлова\***, **Алексей Владимирович Удалов\***,  
**Виталий Владимирович Фомин\*\***  
**Irina Vasil'evna Kozlova\***, **Alexey Vladimirovich Udalov\***,  
**Vitaliy Vladimirovich Fomin\*\***

*\* Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Россия, Москва*

*\* National research Moscow state construction University, Russia, Moscow  
(e-mail: iv.kozlova@mail.ru; e-mail: i916858713@gmail.com)*

*\*\* Московский финансово-промышленный университет «Синергия»  
(Университет «Синергия»), Россия, Москва*

*\*\* Moscow financial-industrial University «Sinergiya» (University «Sinergiya»), Russia, Moscow  
(e-mail: vitalikfominfomin@mail.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрена возможность реставрации объектов архитектурного наследия с помощью техники аэрографии на примере реставрации станций Московского метрополитена.

*Abstract:* the possibility of restoration of objects of architectural heritage using the technique of airbrushing on the example of the restoration of the stations of the Moscow metro.

*Ключевые слова:* аэрография, реставрация, станции Московского метрополитена  
*Keywords:* airbrushing, restoration, stations of the Moscow metro

Не только строительство домов, зданий, сооружений и совершенствование их эксплуатационных характеристик [1-4] играет в жизни человека первостепенную роль, но и художественное оформление жилых и архитектурных объектов. Чем прогрессивнее становится общество, тем для удовлетворения его потребностей требуется создавать дизайнерские проек-

ты в разных стилях и направлениях (ампир, модерн, барокко, хай-тек и др.) с применением стекла, керамики, гипса, декоративного бетона [5-8].

Одним из направлений в декорировании архитектурных объектов, фасадов зданий и дизайнерских решений в оформлении интерьеров ресторанов, студий и даже квартир является техника аэрографии.

В данной технике можно оформить не только поверхности, но и предметы: от кухонной мебели до чайного сервиза в интерьере кухонь или дверей, шкафов, журнальных столиков, тумб, светильников в гостиной и спальне. Дизайнерские проекты с применением аэрографии могут вносить определенный шарм в атмосферу помещения, делая его оформление оригинальным. Также использование техники аэрографии в отделке поверхностей или мебели позволяет расширить пространство, что актуально для малых комнат [9].

Технику аэрографии можно использовать не только при создании новых дизайнерских проектов, но и в реставрации уже существующих архитектурных объектов. Например, в Московском метрополитене недавно проводились ремонтные работы в фойе и переходах таких станций, как Домодедовская, Орехово и др. Предлагается вместо замены старых керамических плиток на новые наносить с помощью аэрографа на имеющиеся поверхности рисунок или даже живописное произведение. Например, станцию «Коломенская» можно оформить в виде архитектурных ансамблей и природных ландшафтов, расположенных на территории музея-заповедника «Коломенское». Как бы придать «новую жизнь» этой станции Московского метрополитена.

В технике «аэрография» можно проводить реставрацию декоративных керамических панно. Незначительные изъяны подправляются аэрографом без замены керамических плиток, а существенные повреждения - с ее заменой и нанесением рисунка, аналогичного вышедшему из строя оригиналу.

В фойе станции «ВДНХ» имеется керамическое панно, выполненное под «Гжель». Его в случае повреждения можно восстановить с помощью аэрографа.

Предположим, что один из участков керамического панно на станции «ВДНХ» с изображением храмов имеет значительные дефекты, требующие его замены.

Для этого поврежденные участки извлекаются из панно, на его место устанавливаются новые керамические плитки, их поверхность обезжиривается медицинским спиртом, далее снимается статическое электричество разбавленным техническим спиртом (1:1) и загрунтовывается праймером с помощью пульверизатора. Следующим этапом реставрации является нанесение контура рисунка с помощью изготовленного заранее трафарета на поверхность керамической плитки и прорисовка храма под «Гжель» аэрографом (рис. 1).

Немаловажно в данной работе является подбор соответствующих оттенков цветов, идентичных исходному цвету панно. Хороших результатов в этом можно достичь, применяя краски на полиуретановой основе фирмы Exmix. Конечным этапом в реставрации храма под «Гжель» является закрепление изображения лаком с помощью пульверизатора.

Традиционно архитектурная керамика восстанавливается двумя способами:

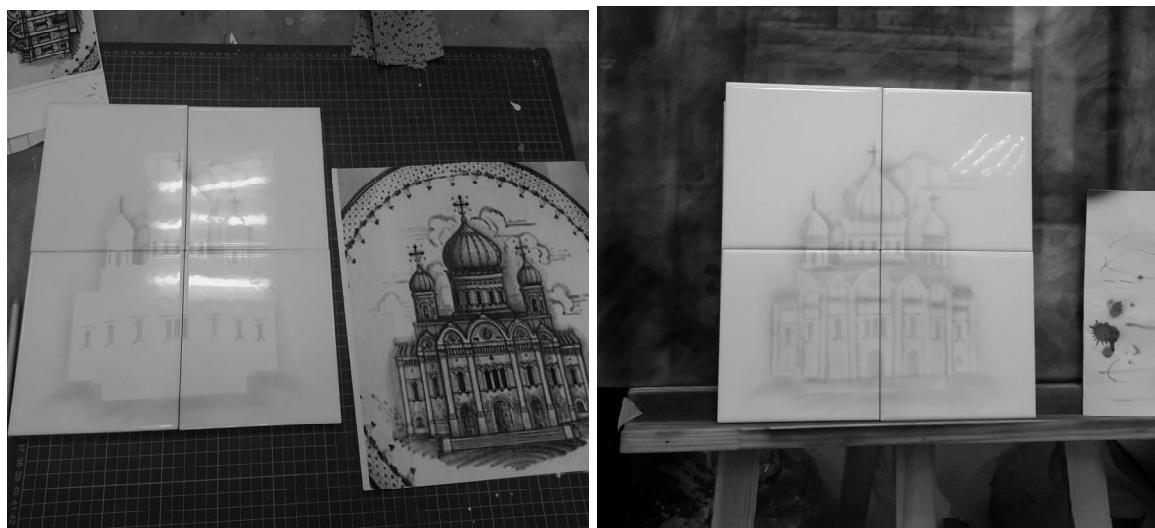
По первому способу образцы, сохранившиеся в хорошем состоянии, извлекаются из панно, по ним изготавливаются копии (проводится ряд художественных и технологических приемов декорирования), затем извлеченные и новые фрагменты возвращаются на прежнее место панно.

Второй способ заключается в нанесении сухой глазури с последующим расплавлением ее газовой горелкой.

Первый способ достаточно трудоемкий, второй в условиях метрополитена не может быть использован по правилам пожарной безопасности.

В отличие от представленных способов реставрации керамических объектов нанесение рисунка в технике аэрографии является менее трудоемким, пожаробезопасным и экономиче-

ски выгодным, что делает применение представленного метода декорирования наиболее актуальным при проведении ремонтных работ станций метрополитена.



а

б



в

г

**Рис. 1. Этапы нанесения рисунка на керамическую плитку в технике «аэрография»**  
а) нанесение контура рисунка с помощью изготовленного заранее трафарета на поверхность керамической плитки; б, в) прорисовка храма под «Гель» аэрографом; г) конечный результат

#### Список литературы

1. Алимов Л.А., Воронин В.В., Моисеенко К.С. Повышение трещиностойкости изделий из слоистых декоративных бетонов с полимерным защитным слоем // Промышленное и гражданское строительство. 2011. №9. С.28-29.
2. Самченко С.В. Сульфатированные алюмоферриты кальция и цементы на их основе. Федер. агентство по образованию. Изд. центр. Москва, РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. 120с.

3. Ларсен О.А., Дятлов А.К. Повышение эффективности мелкозернистых бетонов добавками поликарбонатных пластификаторов для монолитного домостроения // Технологии бетонов, 2013. № 10 (87). С. 14-15.

4. Ларсен О.А., Серпухов И.В. Некоторые аспекты применения нанотехнологий в строительстве // В сборнике: Строительство-формирование среды жизнедеятельности сборник трудов 14 Международной межвузовской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. 2011. С. 549-511.

5. Самченко С.В., Удалов А.В., Козлова И.В. Современные аспекты в дизайне изделий из художественного стекла // Теоретические и практические вопросы науки XXI века: сборник статей Международной научно-практической конференции (28 января 2015 г, г.Уфа). Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2015. С. 32-34.

6. Самченко С.В., Удалов А.В. Технологическая и художественно-конструкторская разработка светильника в смешанной технике // XV Всероссийская научно-практическая конференция, ИжГТУ им. М.Т.Калашникова, г. Ижевск. Сб. науч. тр. 2012. С. 374-379.

7. Баженова О.Ю. Декоративные бетоны, имитирующие горные породы: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Москва, 2003. 125 с.

8. Баженова О.Ю., Соколов К.А. Декоративные бетоны для современного строительства // Строительство - формирование среды жизнедеятельности двенадцатая Международная межвузовская научно-практическая конференция молодых ученых, докторантов и аспирантов: научные труды. Москва, 2009. С. 443-445.

9. Фомин В.В., Козлова И.В., Староверова О.Н. Применение аэрографии в дизайне помещений / Современные технологии в мировом научном пространстве: сборник статей Международной научно-практической конференции (25 января 2016 г, г. Томск). Уфа: Аэтерна, 2016. Ч.1. С. 103-105.

УДК 658.512.2

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ДИЗАЙНА ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДОВ БИОМОРФНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ INTENSIFICATION OF DESIGN OF PRODUCTS OF INDUSTRIAL DESIGN BY THE METHODS OF BIOMORPHIC MODELING**

**Александр Викторович Стрижак  
Alexander Viktorovich Strizhak**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва  
Russian state University after A.N. Kosygin (Technology, Design, Art), Russia, Moscow  
(e-mail: alex\_strizhak@mail.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрены вопросы интенсификации проектирования промышленных изделий при помощи методов биоморфного моделирования, предложены пути и методы повышения эффективности использования природных объектов как аналогов для технических решений в промышленном производстве.

*Abstract:* The problems of intensification of designing industrial products with the help of methods of biomorphic modeling are considered, ways and methods of increasing the efficiency of using natural objects as analogs for technical solutions in industrial conditions are suggested.

*Ключевые слова:* интенсификация, дизайн, проектирование, биоморфное моделирование.

*Keywords:* Intensification, design, engineering, biomorphic modeling.

Промышленный дизайн — это, в первую очередь, проектирование, создание сложных технических устройств, конструкций, элементов машин, деталей и обличение всех этих изделий в эстетичную, образную форму. Всегда актуально повышение эффективности проектирования изделий промышленного дизайна. Каким же образом возможна интенсификация в дизайн-проектировании на нынешнем этапе? По анализу научных публикаций [5] можно сделать вывод, сейчас наиболее перспективно обращение к моделированию промышленных изделий при помощи биоморфного подхода, реализуемых при помощи компьютерных технологий. Почему же именно биоморфный подход может дать интенсификацию проектирования в промышленном производстве?

В природе форма следует процессу, структурного расширения (роста) таким образом, размещение материала в объекте происходит одновременно и контролируются постоянной цепью обратной связи. Поэтому природные системы характеризуются высокой эффективностью самоорганизации материала, что проявляется в морфологии биологических объектов. Используя природные решения, воплощенные в морфологии биологических объектов, которые оттачивались тысячелетиями, проектант, может существенно повысить эффективность создаваемых промышленных изделий. Основными составляющими для интенсификации проектирования являются: оптимальная компоновка модели, взаимодействие между формообразованием изделия (морфологией), структурой и конструкционным материалом. Исследование сущности методов оптимизации процессов в природе и их детализация дает обзор общих стратегий для интенсификации процессов в проектировании промышленных изделий, решения всего комплекса проблем, возникающих в процессе проектирования.

Человек всегда задумывался о возможности использования достижений природы в создании искусственной предметной среды. В эпоху Возрождения становятся известны трактаты Леонардо да Винчи, такие как «Кодекс о полете птицы» и др. В них Леонардо анализирует строение крыльев птиц и размышляет о возможностях по применению этих конструктивных решений человеком для создания искусственных летательных аппаратов (орнитоптер). В дальнейшем мы видим воплощение в архитектуре и дизайне множество технических, технологических, функциональных, конструктивных решений, которые специалисты подметили в живой природе. Одним из самых ранних примеров использования бионики в проектировании инженерных сооружений является создание Эйфелевой башни (1889 г.). Конструкция Эйфелевой башни основана на научной работе швейцарского профессора анатомии Хермана фон Мейера. Он исследовал костную структуру головки бедренной кости в том месте, где она изгибается и под углом входит в сустав. Фон Мейер обнаружил, что головка кости покрыта изощренной сетью миниатюрных косточек, благодаря которым нагрузка удивительным образом перераспределяется по кости. Эта сеть имела строгую геометрическую структуру, которую профессор описал в своей работе. В 1866 году швейцарский инженер Карл Кульман подвел теоретическую базу под открытие фон Мейера, а спустя 20 лет природное распределение нагрузки с помощью кривых суппортов было использовано Густавом Эйфелем для создания конструкции Эйфелевой башни. Ярчайшим классиком биоморфного подхода в проектировании является Антонио Гауди. В его строениях происходит соединение нескольких подходов (инженерного, конструктивного, образного) Например в таких работах как Дом Бальо (1904-1906), Храм Святого Семейства (Expiatori de la Sagrada Família) (с 1882 г.) и др. В его произведениях мы можем видеть формы биологических объектов взятых из окружающей природы: крышу, похожую на переходы листа растения, стены – похожие на формы морских животных, колонны – похожие на кости млекопитающих и т.д. Его работы характерны гармоничным единством технических и художественных решений. Одним из первых А. Гауди использовал и биоморфологические конструктивные свойства пространственно-изогнутой формы, которая была воплощена им в виде гиперболического параболоида в Часовне и крипте Колонии Гуэля (1898-1916). Гауди в начале XX в. очень близко подошел к современным геометрическим принципам проектирования и построения конструктивных



бионических архитектурных систем. Сейчас Гауди считается и пионером использования параметрического метода проектирования, об этом говорят сохранившиеся фото и воссозданный макет Храма Святого Семейства, в котором были проведены расчеты различных параметров конструкции здания которые можно менять при помощи множества подвешенных грузиков.

Термин «биоморфный» образовался от двух слов – био (от др.-греч. βίον - живущее) и морфология (от др.-греч. μορφή - «форма» и λόγος - «учение»). В XX веке возникает целый спектр наук и направлений дизайна, которые объединяются этим подходом. К нему относятся: бионика, биомиметика, биомимикрия, структурная морфология (Structural morphology), дизайн вдохновленный природой (Bio-inspired design (BID)) и др. Бионика – прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, инженерных решений, функций и структур живой природы, то есть формы живого в природе и их промышленные аналоги. Биомиметика (biomimetics) – (лат. bios - жизнь и mimesis - подражание) - создание устройств, приборов, механизмов или технологий, идея и основные элементы которых заимствуются из живой природы. «Днем рождения» биомиметики (бионики) принято считать 13 сентября 1960 г. – день открытия в США Международного симпозиума в г. Дайтоне «Живые прототипы искусственных систем — ключ к новой технике», который официально закрепил создание новой науки. В СССР эта наука получила название – бионика. Как наука она развивается с 60-х годов 20в., к началу 1980 гг. благодаря многолетним усилиям коллектива специалистов лаборатории ЦНИЭЛАБ, просуществовавшей до начала 1990 гг., окончательно сложилась как новое направление в бионике- архитектурно-строительная бионика. В это время выходит итоговая монография большого международного коллектива авторов и сотрудников этой лаборатории под общей редакцией Ю. С. Лебедева «Архитектурная бионика» [1]. Биомимикрия – подход в науке и искусстве, который заключается в подражании биологическим объектам природы для решения проблем людей. Структурная морфология (Structural morphology) изучает фундаментальные принципы, касающиеся логики оптимизации формы в природе и их применение в производстве. Принципы структурной морфологии были сформулированы в 1991 году “Международной ассоциацией по оболочечным и пространственным конструкциям” (IASS), основавшей тогда же специальную “Группу структурной морфологии” (SMG), по сегодняшний день занимающуюся стандартизацией и исследованиями. Дизайн вдохновленный природой (Bio-inspired design (BID)) – это подход к инновациям, который стремится к устойчивому решению человеческих проблем, вдохновляясь проверенными временем моделями и стратегиями природы.

Биоморфное моделирование – это область знаний, где ученые, архитекторы и дизайнеры пытаются применить знания, полученные при изучении живой природы для создания новых, более эффективных решений в различных направлениях человеческой деятельности (техника, технология, инженерия, дизайн и т.д.). Каждое из этих направлений и наук рассматривает свои специфические аспекты, части большого целого природного организма, часть того или иного решения в живой природе и пытается воплотить их достижения своими методами в процессе проектирования при создании новых технических решений, новых систем, конструкций, промышленных объектов. Основным методом этих наук является заимствование из природы: внешней формы, конструктивных решений, технологий, способов действия, новых материалов. За время использования этих наук достигнуты существенные результаты, при помощи этих наук многие известные технические решения были заимствованы из природы. Например: В 1957 году обыкновенный репейник вдохновил швейцарского инженера Жоржа де Местралья на изобретение «липучки». Однажды он обратил внимание на репейник, приклеившийся к его одежде. Растение было покрыто крохотными крючочками, ими он цеплялся за шерсть животных и одежду людей. Потратив на своё изобретение целых восемь лет, Жорж де Мираль создал «липучку» – синтетический материал, сделанный из двух нейлоновых полосок, где одна полоска покрыта крошечными петельками, а вторая –

мельчайшими крючочками. Когда их соединяют вместе, они крепко прилипают друг к другу, но могут легко разделиться вновь.

Подсолнечник является прообразом солнечной батареи. Опорная функция ходульных корней мангровых деревьев легла в основу проекта свайных построек. Перо птицы является прообразом застежки – молнии. В снегоходных машинах применяется способ передвижения пингвинов по рыхлому снегу и др. Методы этих наук достаточно эффективны сами по себе для решения стоящих задач отдельных отраслей промышленности, но при соединении нескольких наук или подходов в единый комплекс-эффективность их использования повышается в несколько раз.

Основным направлением в интенсификации проектирования мы считаем синтез методов и достижений различных наук, комплексное использование различных подходов. На объединении, конвергенции этих подходов возникает синергетический эффект, дающий возможность создавать принципиально новые конструктивные решения, и важно подчеркнуть – это не просто новые конструкции, а это новые подходы, новые методы в дизайн проектировании, перспективная конкурентоспособная продукция — изделия, машины, различные элементы, детали нового поколения. Причем можно смело сказать – это будут изделия столь же совершенные, что мы видим в живой природе, доходившей до этих решений сотнями тысяч лет эволюции.

Метод использования нескольких наук вместе получил название мультидисциплинарной оптимизации. Например, использование вместе науки о прочности и аэродинамики дает направление аэроупругости. Таким образом мы можем создать совершенный элемент конструкции, которая находится в воздушном потоке. В последнее время наиболее интересный класс оптимизаций – это топологическая оптимизация. Это процесс создания конструкций, в которых материал используется только там, где он должен нести нагрузку. Дополнительными для интенсификации проектирования изделий промышленного дизайна на основе биоморфного подхода можно считать направления компьютерного моделирования с использованием аддитивных технологий в моделировании и применение инновационных материалов. В современном компьютерном проектировании в дизайне весьма актуален параметрический подход. Параметрическое моделирование (параметризация) – проектирование с использованием параметров элементов модели и соотношений между этими параметрами. Параметризация позволяет за короткое время просчитать, с помощью изменения параметров или геометрических соотношений, различные конструктивные схемы и избежать принципиальных ошибок. При помощи параметрического проектирования созданы многие современные изделия биоморфного дизайна и архитектуры. Например: работы Zaha Hadid Architects: Центр Гейдара Алиева, Баку, Азербайджан (2012), СМА CGM Tower, Марсель, Франция (2011), Центр водных видов спорта (Лондон) (2011), проект театра в Рабате, Марокко (2014), Разработка дизайна туфель для Lacoste и бразильской компании Melissa (2008), Диваны и стол, Z-series (2000) [4] и др. Это доказывает, что параметрическое компьютерное моделирование становится востребованным направлением, привлекающим все большее внимание проектировщиков, дизайнеров, архитекторов и инвесторов возможностью создания уникальных современных промышленных изделий, способных удивлять и восхищать. Таким образом, мы можем наблюдать, как происходит формирование и систематизация принципов современного биоморфного моделирования [2], определение на их основе методов проектирования с использованием параметрических технологий в соответствии с важнейшими составляющими промышленного дизайна: функциональной, конструктивной и эстетической [2]. Очевидно, что биоморфный принцип моделирования идет по пути заимствования идей из конкретных примеров из мира природы, а параметрическое моделирование можно рассматривать как мощнейший инструмент, используемый для реализации этого принципа. Сейчас к этому направлению возник особый интерес, это связано с тем, что мы наблюдаем конвергенцию двух трендов. С одной стороны, идет компьютерное моделирование и проектирование на основе

математического моделирования, суперкомпьютерные технологии, технологии оптимизации. С другой стороны, идет стремительное развитие аддитивных технологий, аддитивного производства. Аддитивные технологии или Additive Manufacturing (AM-технологии) – обобщенное название технологий, предполагающих изготовление изделия по данным цифровой модели (или CAD-модели) методом послойного добавления (add, англ. – добавлять, отсюда и название) материала. В наши дни AF-технологии используются повсеместно: научно-исследовательские организации с их помощью создают уникальные материалы и ткани, промышленные гиганты используют 3D принтеры для ускорения прототипирования новой продукции, архитектурные и конструкторские бюро нашли в 3D печати нескончаемый строительный потенциал, в то время как дизайн-студии буквально вдохнули новую жизнь в дизайнерский бизнес благодаря аддитивным машинам. Наиболее точной аддитивной технологией считается стереолитография – методом поэтапного послойного отверждения жидкого фотополимера лазером. SLA принтеры используются преимущественно для изготовления прототипов, макетов и дизайнерских компонентов повышенной точности с высоким уровнем детализации[3]. Разработка инновационных материалов на базе изучения природных аналогов является несомненно одним из важнейших приоритетных направлений для повышения эффективности проектирования промышленных изделий. В 1996 г. американские ученые разобрались, как на молекулярном уровне устроена нить паутины. Руководитель исследовательской группы профессор Дэвид Каплан утверждает, что на основании открытия скоро удастся создать принципиально новые синтетические материалы – с неслыханной доселе прочностью и упругостью. Все тайны не разглашаются, но известно, что из искусственной паутины можно будет шить сверхлегкие одежды и что новый материал найдет применение в медицине, авиации и космонавтике. Существует масса перспективных разработок материалов, имеющих необыкновенные свойства(умная ткань, мембранные материалы и т.д.), способные существенно улучшить свойства промышленных изделий.

Биоморфное моделирование – это фактически симбиоз различных подходов и наук, использующих природные аналоги в проектировании, в создании техники и конструкций нового поколения. Здесь мы наблюдаем с одной стороны необходимость пристального изучения природных аналогов, с другой стороны синтез в применении самых современных технологий и методов, имеющих в распоряжении человечества. Это в первую очередь компьютерные программы, новые технологии и материалы.

В заключении хочется сказать, что широкое внедрение природных решений будет катализировать новую эру в дизайне и бизнесе, который принесет пользу людям и планете в целом. Оптимальные средства проектирования, основанные на полном понимании оптимизации процессов в природе, создают наилучшее проектное решение, которое удовлетворяет повышенным критериям эффективности в современном промышленном производстве.

#### Список литературы

1. *Лебедев Ю.С., Рабинович В.И., Положай Е.Д.и др.* Архитектурная бионика. / Под ред. Ю.С.Лебедева. – М.: Стройиздат, 1990. 269 с.
2. *Данилова О.Н., Шеромова И.А., Еремина А.А.* Биологическое формирование в архитектуре и инженерии. Архитектоника объемных форм // Владивосток, [б. г.]. URL: [abc.vvsu.ru/Books/arhitektonika/page0009.asp](http://abc.vvsu.ru/Books/arhitektonika/page0009.asp) (дата обращения 30.04.2015).
3. *Зленко М.А.* Аддитивные технологии в машиностроении / М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш // пособие для инженеров.– М.: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015. 220 с.
4. Parametric Design: a Brief History. //URL:[www.aiacc.org/2012/06/25/parametric-design-a-briefhistory](http://www.aiacc.org/2012/06/25/parametric-design-a-briefhistory) (дата обращения 30.04.2015).
5. Technical support package on biomorphic explorers. jpl new technology report npo-20142. // nasa tech brief vol. 22, no. 9, item . jet pro pulsion laboratory California institute of technology Pasadena, California september, 98.

УДК 7.04.17

**РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ФАКТУРИРОВАНИЯ  
СТЕКЛА ДЛЯ ВИТРАЖЕЙ  
DEVELOPMENT OF THE COMBINED TECHNOLOGIES OF BILLING GLASS  
FOR STAINED GLASS**

**Ольга Геннадьевна Борисенко, Андрей Витальевич Шарипов  
Olga Gennadevna Borisenko, Andrei Vitalievich Sharipov**

*Донской государственный технический университет, Россия, Ростов-на-Дону  
Don state technical University, Russia, Rostov-na-Donu  
(e-mail: borisenko.o@bk.ru; Sharipov2012@bk.ru)*

*Аннотация.* В статье рассматривается художественная технология обработки стекла для витража с использованием цветной стекольной крошки. Целью работы являлось добиться монолитного спекания стекольной крошки и основы из стекла с образованием фактуры на поверхности. Были проведены испытания с целью изучения влияния различных факторов на физические и эстетические свойства стекла. Цветная стекольная крошка является отходом, полученным в изготовлении витража, поэтому использование данного материала является экономически выгодным. В работе описываются эстетические показатели качества полученных изделий.

*Annotation.* The article considers the artistic processing of glass for stained glass using colored glass chips. The aim of this work was to achieve a monolithic sintering of the glass powder and the basics of glass with the formation of texture on the surface. Tests were carried out to study the influence of various factors on the physical and aesthetic properties of glass. Colored glass chips is a waste obtained in the manufacture of stained glass, so the use of this material is economically advantageous. The paper describes the aesthetic quality parameters of the products obtained.

*Ключевые слова.* Стекло, обжиг, фактура, стекольная крошка, цвет.

*Keywords.* Glass, burning, texture, glass chips, color.

В современном представлении витраж – это статичное изображение из стекла и одновременно подвижная, постоянно меняющаяся картина, на которой происходит смена цветовых эффектов за счет воздействия световых волн. Он неотделим от архитектурного пространства, в котором существует и активизируется. В зависимости от способов производства, используемых материалов, а также законов зрительного восприятия витраж может по-разному вести себя в пространстве. Многие дизайнеры полагают, что витраж может быть использован абсолютно в любом интерьере [1].

В данной работе рассматривается художественная обработка стекла с использованием цветной стекольной крошки. Целью работы являлось добиться монолитного спекания стекольной крошки и основы из стекла с образованием фактуры на поверхности.

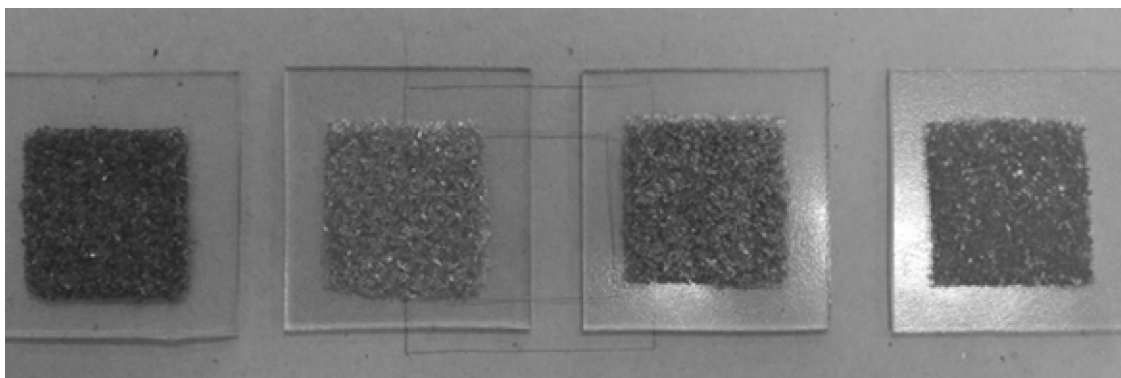
Для проведения данного эксперимента использовались следующие сырьевые материалы:

- Витражное прозрачное стекло Spectrum 100SFS бесцветное текстурное "Clear Smooth Cathedral", толщиной 2,5 мм;
- Витражное цветное стекло Spectrum 100SFS четырех цветов.

Представленные марки витражных стекол отбирались с таким условием, чтобы максимально полно охарактеризовать исходный материал. По своим характеристикам и свойствам цветное стекло Spectrum 100SFS наиболее подходящее для проведения исследований, так как оно поддается термической обработке по заданным температурам ( 710°C, 730°C и 750°C).

Спектр стекол при термальной обработке не изменяет цвет. По вещественному составу прозрачное стекло Spectrum 100SFS бесцветное текстурное "Clear Smooth Cathedral и витражное цветное стекло Spectrum 100SFS подходят друг другу, так как при спекаемости не происходит растрескивания, стекла остаются прозрачными, дефекты не образуются. В короткий промежуток времени, между точками заданного нагрева, наши модели значительно видоизменяются, оплавляются. В других стеклах такого может не происходить до поднятия температуры до 800 – 900°С [2].

На рис. 1 представлена цветовая палитра стекольной крошки, которая использовалась для проведения экспериментов. Были взяты четыре цвета – красный, синий, зеленый и желтый.



**Рис. 1. Цветовая палитра стекольной крошки, используемая для проведения эксперимента**

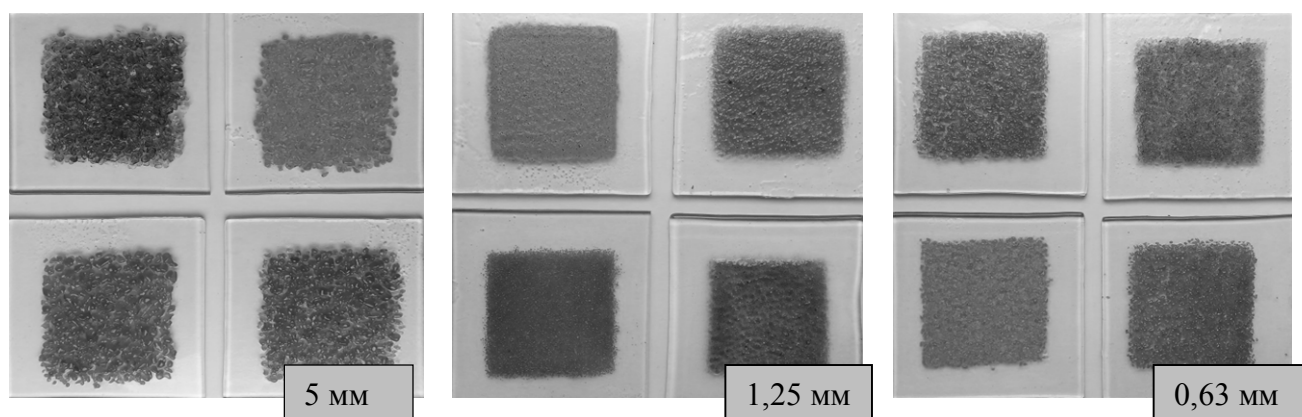
Подготовка материала к испытаниям заключалась в равномерном измельчении стекла до заданной фракции. Выделение необходимых фракций производилось путём просеивания на ситах с размером ячеек 5 мм, 1,25 мм и 0,63 мм. Далее нарезались стеклянные квадраты размером 70 x 70 мм из прозрачного стекла Spectrum 100SFS бесцветного текстурного "Clear Smooth Cathedral", толщиной 2,5 мм. Дробленое цветное стекло Spectrum 100SFS насыпалось сверху, толщина насыпки 2 мм, размер квадрата 50 x 50 мм.

Подготовленные образцы подвергались термическим испытаниям на приборе ЭКПС-50 по заданным температурам – 710°С, 730°С и 750°С. Обжиг лабораторных образцов происходил со средней скоростью подъёма температуры 3/мин и выдержкой при максимальной температуре 20 минут. Охлаждение от максимальной температуры проходило в течение 24 часов.

В результате исследования были сделаны выводы: после обжига при температуре 710°С не произошло монолитного спекания цветной стекольной крошки и основы, при физическом воздействии зерна крошки отходили от основы. Эффект фактурной поверхности достигнут не был.

В результате обжига при температуре 750°С цветная стекольная крошка образовала монолитную поверхность с основой, но эффект фактурной поверхности так же не был достигнут из-за сильного оплавления цветных зерен. В результате эксперимента была выявлена оптимальная температура обжига, при которой достигается монолитное спекание цветной стекольной крошки и основы и достигается заданный эффект фактуры поверхности. Данная температура составила 730°С. На рис. 2 представлены результаты эксперимента с использованием оптимальной температуры.

Благодаря фактурной поверхности, полученной в результате исследования, образец стал обладать такими качественными характеристиками как блеск, насыщенность цвета. Данная технология позволяет контролировать степень прозрачности стекла. Также появилась возможность смешивать различные цвета насыпки, тем самым получать сложные оттенки.



**Рис. 2. Результаты эксперимента с использованием цветной стекольной крошки, с размером зерен 5 мм, 1, 25 мм и 0, 63 мм и температурой обжига 730°С**

Области применения представленной технологии достаточно обширны. Одним из наиболее оптимальных является использование в изготовлении интерьерных изделий из стекла, что позволит максимально эффективно подчеркнуть особенности данного изделия.

#### **Список литературы**

1. Гусев Н.М. Стекло в современном строительстве. – М., 2002. – 37 с.
2. Данилейко В.В. Изделия из стекла, выполненные в технологии фьюзинга, и дефекты спекания. Труды академии технической эстетики и дизайна.– Томск, 2015.

УДК 378

### **СЛОМАТЬ СИСТЕМУ: 5 СПОСОБОВ ПОЛЮБИТЬ ЧАСЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В УНИВЕРСИТЕТЕ BREAKING RULES: 5 WAYS TO LOVE THE HOURS OF SELF-STUDYING TIME AT UNIVERSITY**

**Валентина Васильевна Провкина  
Valentina Vasilyevna Provkina**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Москва, Россия  
The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: provkina.v@yandex.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрены 5 примеров мотивирования студентов к продуктивному использованию часов самостоятельной работы в университете, приведены примеры из личного опыта доцента В.В. Провкиной в стимулировании у будущих специалистов навыков самоорганизации. Постепенный переход студентов от выполнения учебных заданий к работе в реальных условиях.

*Abstract:* 5 examples of students's motivation for productive using self-education time. A few examples of Valentina Provkina's real-based experience on studying young people for self-organization skills and preparation for real life working process.

*Ключевые слова:* креативное мышление, самоорганизация.

*Keywords:* creative thinking, self-organization.

Работая много лет в образовании студентов художественного направления, я замечаю, как происходит трансформация сознания и меняется восприятие процесса учебы у студента: из года в год, от курса к курсу.

Вначале, почти все стараются быть лучшими и выполнять задания по предметам на 110%, ожидая как усилия и старания превратят юных дилетантов в настоящих профессионалов своего дела.

Где-то к середине 3-го курса больше половины студентов устают или не находят личного удовлетворения от выполнения многих творческих заданий. Все чаще молодые люди оглядываются друг на друга, выделяют каждый для себя лидера и стараются держаться какой-то условной середины между: качеством выполняемых работ, сроками их сдачи и личной вовлеченностью в творческий процесс.

С приближением диплома, студенты выделяют для себя приоритетные цели в учебе и вытащить дипломника из его устоявшейся системы ценностей «усилия-время-результат» не простая задача.

Ключевое слово здесь – РЕЗУЛЬТАТ. У студента формируется определенное представление, что от него ожидают: образовательная институция, конкретный педагог с его личными вкусами; он уже знает свои возможности как автор и исполнитель, и рассчитывает свое время исходя из внутреннего знания и своей заинтересованности в том или ином деле.

Но студентам творческих направлений, помимо навыков исполнения, просто необходимо тренировать мозги в области креативного мышления, причем, регулярно.

Приведу ниже одно несколько лучших заданий на разрыв шаблона мышления. Одно озвучивание текста любого задания воодушевляет студентов чуть ли не немедленно приступить их исполнению.

Способ 1. «Вредные задания» на худшую работу по теме.

Обучающимся на любом курсе студентам предлагается выполнить на выбор:

а) Создание небольшой подборки из 3-5 худших примеров работы специалистами их профиля (дизайн-проект, графика, шрифтовое сопровождение, реклама, скульптура, архитектура, одежда, дизайн товаров и прочее) перекликающееся с их текущим курсовым проектом. То есть, по сути, попросить студентов найти самые худшие, на их взгляд, примеры исполнения проектов. После просмотра всех примеров выбрать «лучшие» худшие - путем обсуждения в группе.

б) Предложить студентам самим сделать какую-то часть курсовой работы максимально плохо и неправильно. Хорошо подходит объяснение на примере проектов дизайнеров интерьера - это создание плана помещения, максимально не пригодного для жизни и выходящие за рамки здравого смысла (рис.1).

Способ 2: «Внеклассные проекты для известных брендов».

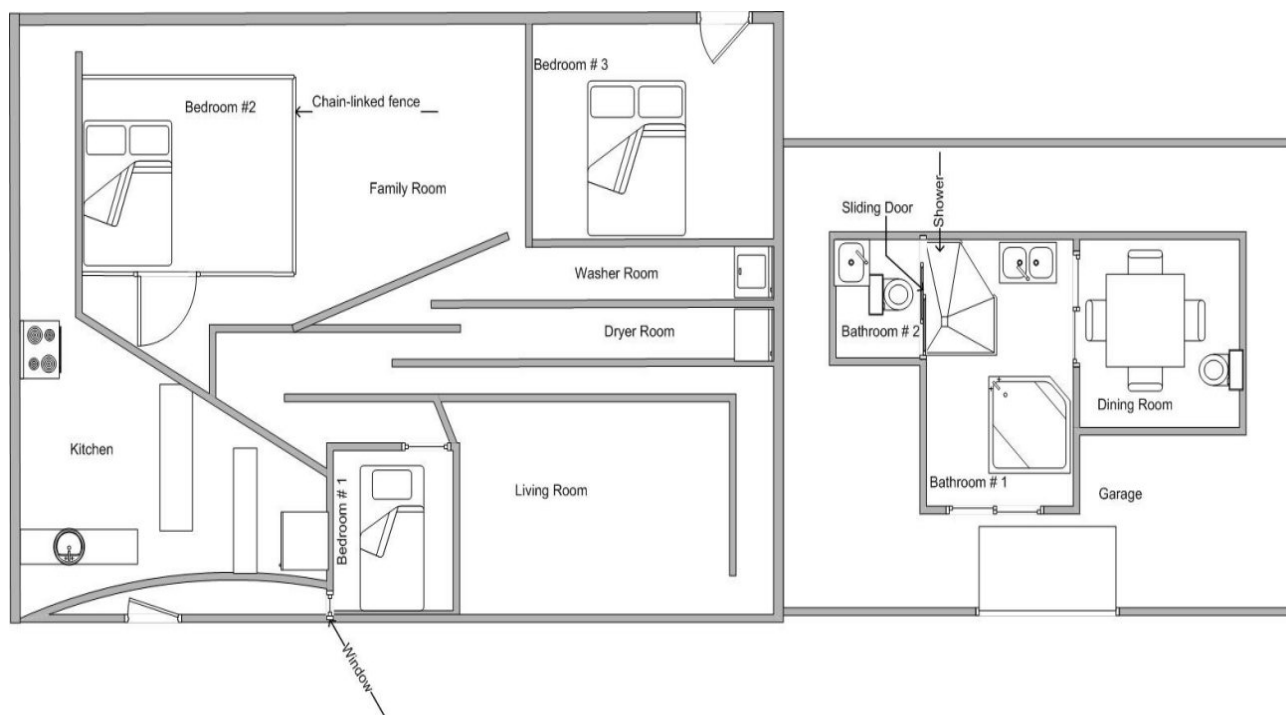
Во время учебы студенты, на мой взгляд, делятся на две категории: кто ищет опыт работы для реального заказчика начиная с первых курсов и те, кто делает задания только в рамках учебной программы, оставляя контактирование с реальным миром на последний год обучения или вовсе на «после защиты диплома».

Ни для кого не секрет, что работа дизайнера в широком смысле слова – это визуальный отклик на задачу предпринимателя. Каждый день появляется масса подобных запросов и задач от различных предпринимателей, в том числе и от крупных, сложившихся брендов, со своей идеологией, стилем и позицией в культуре и обществе.

Рост молодого специалиста складывается и на основе его общих знаний о мире, насмотренности на реализованные проекты по его специальности. Сохраняется все это голове в виде двоичного кода «мое - не мое».

Задание-проект для любимого бренда, компании или конкретного заказчика стимулирует всесторонне проявить систему образного мышления человека. Собрать, так сказать, все самые дорогие сердцу эстетические принципы, методы, способы решения задач

и попробовать выразить себя именно так, как человек видит готовую работу «в идеале». Разница между выполнением такого задания и просто выполнением курсовой работы «на отлично» состоит в том, что между создателем и конечным результатом стоит некий фильтр-отражатель в лице образа конкретного заказчика, и, таким образом мобилизует учащегося отказаться от соблазна выразить в работе только лишь свои личные представления о прекрасном, но и соотносить их с уже существующими рамками образа бренда.



**Рис. 1. Пример выполнения проекта под названием:  
«Самый худший план жилого дома»**

Педагог предлагает своим студентам составить список «клиентов мечты» и сделать курсовые проекты «как бы для этих компаний».

Параллельно, студенты могут узнать, не идет ли в настоящий момент конкурс по их профилю в этих или других организациях и использовать часы самостоятельной работы для проектов по этим конкурсам. Напоминать студентам о ценности таких работ в формировании портфолио.

Способ 3: Коллаборация студентов младших курсов со студентами-дипломниками или так называемое «рабство» для дипломников.

Преподаватель часто имеет дело со студентами как начальных, так и выпускающихся курсов и имеет представление о текущих проектах своих и чужих дипломников. Привлечение студентов 1-2 курсов для помощи выпускникам в работе над дипломными проектами имеет сразу несколько положительных сторон:

а) студенты начального уровня включаются в процесс сложного проекта, вникают в детали технической реализации отдельных его частей и повышают свои практические навыки в реальных условиях (менеджмент процесса, тайминг, компьютерные программы, предпроектные исследования, сбор материала и проч.)

б) происходит опыт не просто работы в команде, а опыт коммуникации в группе, целью которой является определенный результат. Происходит обмен опытом между новичком и «тертым калачом», развиваются коммуникативные способности в условиях сжатых сроков работы и разного уровня подготовки людей в одной команде (как это часто бывает в реальности).



в) студенты-новички здесь и сейчас повысившие свои навыки используя те самые часы самостоятельной работы для участия в проектах-дипломантов начинают применять знания в своих собственных проектах в рамках учебной программы.

г) студенты дипломники находят время на сон и мысленно благодарят преподавателей за столь эффективное направление неумной энергии студентов-новичков.

Способ 4: Менеджмент и самостоятельная организация прохождения художественной и производственной практик студентов.

Предложение студентам использовать часы самостоятельной работы в университете для менеджмента и координации прохождения летних практик в организациях по их выбору – означает предложить молодым людям, возможно впервые, взять управление развития карьеры в собственные руки.

Уже с середины учебного года (декабрь - январь) студенты могут начинать собираться группами с целью подготовки плана прохождения практики в тех организациях, где процесс работы отвечает как задачам получения практического опыта по профильным предметам (согласно учебному плану), так привлекает студентов другими положительными сторонами данного учебного блока. Это могут быть: прохождение практики за рубежом, прохождение практики в международных компаниях на территории России на иностранном языке, совмещение задач по учебной программе с расширением зоны комфорта, просто расширением кругозор студентов, а так же получение опыта в организациях, коммуникации с которыми могут оказаться ключевыми при последующем трудоустройстве.

Студенты готовят детальный план по прохождению практики, включая финансовую сторону дела, и согласовывают его с руководством учебного заведения.

Способ 5: «Готовь сани летом» или подготовка и формирование портфолио в течении учебного года.

Использование часов самостоятельной работы для формирования персональных портфолио студентов, а так же его верстка и корректировка – это формирование одного из главных навыков для построения успешной карьеры: саморепрезентации и формирование целей в будущее.

Студентам, освоившим учебную программу первых 3-4 семестров предлагается в часы самостоятельной работы начинать собирать свои портфолио.

Дополнительным стимулом будет озвучивание сроков так называемых «портфолио-ревью» - неофициальных открытых обсуждений законченных портфолио среди студентов. По желанию, они могут приглашать преподавателей, мнение которых им хотелось бы услышать по итогам этой работы.

Данная практика широко распространена за рубежом, где создание портфолио приравнивается к выражению собственного стиля и от финального результата зависят если не шансы на немедленное трудоустройство в ведущие компании в различных отраслях, то уж точно получение приглашений на собеседование в них.

#### **Список литературы**

1. *Paul Keskeys*. Is This The World's Worst Plan?// 2017. <https://architizer.com/blog/the-worlds-worst-floor-plan/>
2. *Light Space and Time Online Art Gallery*. How to take your career to the next level?// <https://www.lightspacetime.art/how-to-take-your-art-career-to-the-next-level/>
3. *Daniel Grant*. Portfolio Prep// 2008. <http://www.nytimes.com/2008/11/02/education/edlife/guidance.html>

УДК [7.032.112+7.035/.036]:008

## ПРОБЛЕМЫ КОММУНИКАЦИИ КУЛЬТУР ВОСТОКА И ЗАПАДА THE PROBLEMS OF COMMUNICATION OF CULTURES OF EAST AND WEST

**Наталья Серафимовна Постникова**  
**Natalia Serafimovna Postnikova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*Russian State Kosygin University (Technologies. Design. Art), Russia, Moscow*

*Аннотация:* Влияние эстетики Востока появилось в поэзии, живописи и музыке Запада в 18 веке. Культура, философия и эстетика Китая оказали значительное воздействие на изобразительное искусство Запада. Философские и эстетические воззрения в столь разных культурах во многом совпадают благодаря единой духовной природе искусства.

*Abstract:* The influence of the aesthetics of the East appeared in the poetry, painting and music of the West in the 18th century. The culture, philosophy and aesthetics of China had a significant impact on the fine arts of the West. Philosophical and aesthetic views in such different cultures largely coincide due to the unified spiritual nature of art.

*Ключевые слова:* культура, искусство, живопись.

*Keywords:* culture, art, painting.

Художественная культура – это материальное выражение интеллектуальной и духовной жизни людей с глубокой древности до наших дней. Изобразительное искусство оказывает воздействие на человека посредством изображений, поэзия воздействует посредством слова, а музыка посредством звука. Любое искусство – это вид коммуникации и является художественной формой мышления народов. Искусство загадочное явление на первый взгляд не имеющее основания бытования в мире. Оно не является материальным условием существования человечества.

Художественность – специфическая особенность, без которой нет искусства. Искусство это чистое качество без количества, это вершина пирамиды культурных явлений. Произведения искусства единственны и неповторимы. Искусству присущи нераздельные составляющие:

1. Смысл – как главенствующий;
2. Форма – как художественный образ идеи изображаемого;
3. Воплощение в материале – как инструмент визуальной демонстрации смыслообраза артефакта.

Искусство, зародившееся в глубокой древности, остается актуальным до нашего времени. Оно своей направленностью участвует в судьбе мира, и художник несет ответственность за созданные произведения, как смыслообраза реальной действительности. Предметы искусства называют эстетической ценностью; она не исключает и не противоречит материальной ценности, но превосходит ее как идеальная ценность. Искусство явление из категории прекрасного. Речь идет не только о гармонии пластических форм, но и линий и цвета [1, с.6].

Искусство каждого народа имеет свои особенности характерные для эпохи национальной культуры и религии. К сожалению, национальное искусство, достигая вершины своего развития, постепенно угасает. Образно говоря, «перетекает» в другие регионы Земли.

Искусство народов Востока – открытие новой реальности для европейского сознания. Самобытность культуры, искусства и религий народов Востока – сложный комплекс понятий и образов, связанных с философскими системами. Культура, философия и эстетика Востока

оказали значительное воздействие на искусство Запада. Для европейского сознания идеи и смыслообразы предметов искусства Китая, их философские наполнение являются чудесным открытием, хотя и вызывают проблемы прочтения смысла артефакта. Весьма значительным для культуры Запада оказалось воздействие философских и эстетических постулатов одной из школ буддизма – чань (дзен) [2, с.3].

Европейская культура XVIII столетия познакомилась с китайской и японской культурой и восприняла чрезвычайно живо декоративность и многокрасочность китайского прикладного искусства и архитектуры, решая интерьеры и парки в китайском стиле – вспомним, например, знаменитый Китайский дворец в Ораниенбауме [2, с.7]. Во второй половине XIX века художников заинтересовало менее броское искусство чань – символ культуры нашего времени, ибо неотъемлемой чертой буржуазной культуры XX века, как и чань является интерес к случайному и вероятному [2, с.8]. Импрессионисты стали применять восточные живописные приемы, соединив их с европейскими принципами. Для импрессионистов большой интерес стало представлять другое неведомое Западу, лаконичное, но предельно острое по рисунку.

Появилось иное художественное качество. Только в творчестве Винсента Ван Гога и Анри Матисса можно говорить как о явлении, серьезно связанном с Чань. Центральными проблемами развития европейской живописи были соотношение завершенности и незавершенности (*non finito*) художественного произведения [2, с.120].

Художник раскрывает глубокую внутреннюю сущность избранного им объекта минимальным числом характерных линий и красок. В японском искусстве, прежде всего, строго разграничены линия и цвет. Смешивать линию и цвет – значит не понимать какими специфическими средствами выражения они являются: линия выражает все постоянное, цвет – преходящее. Линия почти абстрактный символ, передает характер предмета; единство цвета определяет атмосферу, фиксирует ощущение [2, с.121]. На свитках чаньских мастеров штрихи, точки, пятна и линии создают неуловимое ощущение непосредственности и незавершенности. Положенные быстро и решительно штрихи похожи на знаки непонятной для непосвященных стенографической записи, сближаясь в этом с восточной каллиграфией – подлинной поэзией.

В графических работах художников Востока не оригинальные приемы, а иные отношения художника с природой. Место живописи в практике чань четко определено. Свитки в интерьере часто меняют. Большое число картин, утверждают китайские художники, ведет к рассеянию, длительное пребывание одной – к притуплению внимания. Живопись должна быть подобна жизни – моментальная, не статичная [2, с.123]. Смысл такой практики – постоянная смена впечатлений как подобие смены кадров, фиксирующих неповторимое мгновение жизни. Жизнь – это всегда мгновение во времени: прошлого уже нет, будущее еще не наступило. Так, размышляя о времени, считали древнегреческие философы. Здесь прослеживается схожесть взглядов на время восточных и западных мудрецов.

В европейской живописи и пейзажах чаньских мастеров можно выявить параллели в структуре художественного образа. В теории построения пространства по законам воздушной перспективы у Леонардо да Винчи весьма много общего с концепцией пустотно-белого, в теории искусства патриарха пейзажной школы чань – великого Ван Вэя, а также с известной теорией трех далей в трактате Го Си. Пейзажные фоны в картинах Леонардо и Полайоло весьма сходны с пейзажными свитками чаньских мастеров [2, с.128].

Следует заметить, что в классическом европейском искусстве линия и цвет легко сочетаются в одном произведении и естественно дополняют друг друга. Европейский живописец создает картину на холсте, в которой соединяет линию и цвет предметов в единую одухотворенную материю. В картинах Рембрандта цвет становится материализованной энергией полной напряженности, а чистый цвет светится наподобие того, как сверкают драгоценные камни из тьмы своих оправ [3, с.12]. Увлеченность европейских художников искусством Востока

стало приметой художественной жизни XIX века. Поиски нового стиля в искусстве и новые художественные формы лишённые национальной замкнутости заставили художников Запада обратить внимание на историю, культуру, искусство и философию Древнего Китая.

Жизнь искусства это движение творческих идей и их постоянная трансформация в разных культурах и в разном времени.

#### Список литературы

1. Мэри Холлингсворт. Искусство в истории человека. – М.: Искусство, 1993. – 512 с.
2. Е.В. Завадская. Культура Востока в современном западном мире. – М.: Наука, 1977. – 167 с.
3. Иоханнес Иттен. Искусство цвета. – М.: Д. Аронов, 2010. – 96 с.
4. Аполлон. Изобразительное и декоративное искусство. Архитектура: Терминологический словарь. / Под общ. ред. А.М. Кантора. – М.: Эллис Лак, 1999. – 736 с.

УДК 687.03

### ЗНАЧЕНИЕ ТКАНИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБРАЗА СОВРЕМЕННОГО КОСТЮМА IMPORTANCE OF FABRICS IN DESIGNING MODERN COSTUME

**Ольга Владимировна Ковалева, Николай Александрович Лобанов**  
**Olga Vladimirovna Kovaleva, Nikolay Alexandrovich Lobanov**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: ovkovaleva2005@mail.ru; nikolay.lobanov@mail.ru)*

*Аннотация:* Предложен новый подход к подготовке специалистов-модельеров, направленный на освоение технологий, позволяющих создавать современный образ костюма на стадии проектирования тканей.

*Abstract:* A new approach to the training of specialists-designers is proposed, that is aimed to develop technologies allowing to create a modern image of a suit at the design stage of fabrics.

*Ключевые слова:* современный образ костюма, новый подход, дизайнерские полотна.

*Keywords:* Modern image of the costume, a new approach, designer cloths.

На сегодняшний день цикл моды настолько сократился, а вариации актуальных трендов на сезон настолько разнообразились, что само понятие «моды» отошло на второй план. В борьбу за признание и занятие лидерских позиций в мире моды вступают не только способность ведущих дизайнеров создавать креативные конструкторские модели и силуэты, но и использование в создании новых коллекций последние научные разработки в среде современных материалов.

Процессы формирования модных тенденций под влиянием инновационных технологий в текстильных материалах позволяют глубже понимать сложный механизм современной моды, факторы, влияющие на его функционирование, механизмы зарождения и развития тенденций [1].

В этих условиях особое внимание, при подготовке высококлассного художника-модельера, следует уделить изучению современным технологиям, позволяющих создавать новые материалы, из которых проектируются новые формы и силуэты для современных костюмов.

Для формирования нового типа творческой личности, способного адаптироваться к динамически развивающимся условиям, в рамках Лаборатории Дизайна и Моды РГУ им. А.Н.

Косыгина, была создана творческая ткацкая лаборатория позволяющая художникам-модельерам проектировать художественные образы костюма начиная с формирования дизайнерских полотен.

Экспериментальные лабораторные поиски в области создания новых текстильных полотен для авторских коллекций ведутся в Институте искусств РГУ им. А.Н. Косыгина в рамках магистерской программы «Арт-проектирование костюма из современных материалов» с 2016 года, результаты работы позволяют нам говорить как об отработке результативных методов обучения дизайну костюма, так и о создании инновационных образцов модного текстиля.

Идея творческой лаборатории заключается в том, что художник-модельер начинает создания художественного образа коллекции на стадии дизайнерских полотен, что позволяет уже на этом этапе заложить в формируемую коллекцию не только творческий замысел, но и определенные свойства материала, подчеркивающие особенность авторской коллекции. Необходимо сказать, что модный текстиль может создаваться не только на ультрасовременном оборудовании. Очень не плохие результаты мы получили на челночных станках АТ-100, рапирных станках АТПР-100.

Создавая авторскую коллекцию художник-модельер как никто другой понимает какой материал ему нужен для воплощения творческого замысла. Он в первую очередь должен решать многокомпромиссную задачу по созданию формы и материала. Колористическое оформление ткани, композиция рисунка и строение ткани придают художественную особенность костюму.

Известно, что построение рисунка по диагонали подчеркивает движение. Для того чтобы движение было передано наиболее выразительно, диагональные линии ничем не должны перебиваться. Диагональные линии, уводящие глаз за пределы изображения, усиливают впечатление движения.

Подбор цветов имеет решающее значение для выделения деталей того или иного элемента костюма, для их «звучания»

Художнику-модельеру предлагается полный набор дисциплин позволяющих как теоретически, так и практически расширить свои познания в области создания современных материалов. Таких как: Материалы для создания современного костюма, Инновационные материалы для создания текстиля и костюма.

«Смешанный» подход в обучении как художественным, так и технологическим дисциплинам широко применяется в современной системе образования в мировых дизайнерских школах. Примером эту является Японская дизайнерская школа, основным девизом, которой является проникновение в суть вещей, материала[2], что определило прогрессивное развития японского дизайна. Модельеры Академии Моды Сугино (Япония) при выполнении дипломной коллекции не только должны предложить новые конструкторские разработки формы костюма, но и инновационные материалы для создания современных коллекций [3].

Неразрывность современных форм и материалов, функционального и художественного - проблема, которая встает перед современными дизайнерами.

#### **Список литературы**

1. Амосова Э.Ю. Влияние инновационных технологий и материалов на формирование модных тенденций в развитии костюма. Дис. ... канд. техн. наук. М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2010. 198 с.
2. Устинов А.Г. Японская модель дизайнерского образования. //Техническая эстетика, 1986. - №11. - С. 22 - 26.
3. Тутатчикова Е. На что опирается японская модная индустрия, или Модное образование в Японии. // Журнальный клуб Интелрос. 2011. №20.

УДК 685.34

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ MODERN TECHNOLOGIES IN ART DESIGN

**Марият Исмаиловна Алибекова**  
**Mariyat Ismailovna Alibekova**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.  
Искусство), Россия, Москва*  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow*  
*(e-mail: mariyat-alibekova@yandex.ru)*

*Аннотация:* Рассмотрены современные технологии в художественном проектировании, являющиеся сегодня неотъемлемой частью многих сфер жизни и деятельности человека.

*Abstract:* Modern technologies are considered a in art design, which is now an integral part of many spheres of life and human activities.

*Ключевые слова:* collection, design, shoes, model, technology.

*Keywords:* nonwoven laminated materials, the drying object, the drying kinetics.

Художественное проектирование, как особый вид творческой деятельности, сегодня учитывает технические достижения, приемы искусства, является синтетическим процессом воплощения объектов среды. Художники-проектировщики в своём творчестве используют подходы, включающие как традиционное проектирование, так и экспериментальное, научное, с применением инновационных, современных технологий. Данные технологии стали неотъемлемой частью всех сфер жизни и деятельности, но не всегда их использование является актуальным, поскольку может создавать агрессивную или некомфортную для существования среду, в результате чего нарушается восприятие пространства, теряются смысловые линии, логика, а задуманный образ искажается. Для художника-проектировщика важно грамотно использовать современные технологии для создания и реализации эстетического содержания гармоничной вещи, к которой время предъявляет все более высокие требования. В нашей стране дизайн рассматривался как деятельность художника-конструктора в области проектирования массовой промышленной продукции и создании на этой основе предметной среды. Создание конкурентно-способного продукта, обладающей как потребительской, так и эстетической ценностью, требует изучения различных приемов художественного моделирования костюма, обуви, аксессуаров с позиции не только технической, но и художественной ценности.

Художественное проектирование — это творческий процесс создания промышленного объекта, который должен стремиться создать ассоциативно каждую вещь как элемент пространственной целостности, отражающий современные тенденции культуры.

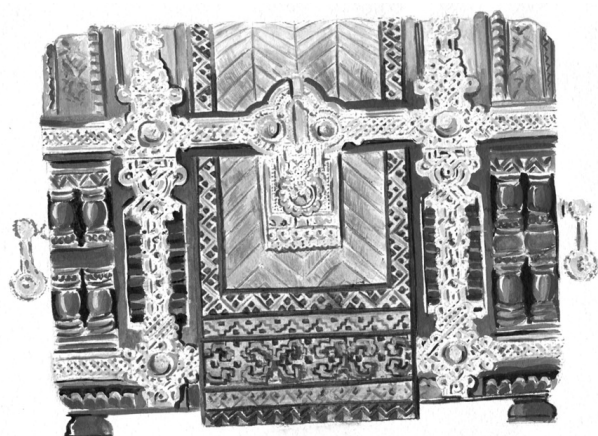
Ассоциации помогают открывать закономерные связи и новые функциональные значения вещей. Так, ассоциации по сходству или контрасту, симметрии и асимметрии помогают преодолевать функциональную фиксированность вещей, открывать закономерные связи и новые функциональные значения.

Источником возникновения ассоциативного образа могут быть явление или предмет, воссоздаваемые в памяти или наблюдаемые непосредственно. Соотношение образных и эстетических принципов в художественной модели, рождает воображение и фантазию, вызывает у человека сложную систему ассоциативных чувств и мыслей. В качестве ассоциации могут использоваться некоторые образы, которые связаны с человеческой психикой, например, радость, печаль, скука, тревога, веселье и т.д. Но эти ассоциации чаще используют для

передачи внутреннего содержания произведения искусства, при этом художественный образ создаётся в большей степени с помощью цвета.

Развитие образно-ассоциативного мышления художника даёт возможность мобильно реагировать на окружающую среду и черпать оттуда продуктивные ассоциации. Кроме того, в современном дизайне яркое образное мышление понимается даже как принципиально новый способ самого проектирования. Развитие ассоциативного мышления дизайнера проявляется в преобразовании предметных, абстрактных и психологических ассоциаций в графические поиски решений объекта.

В своей деятельности художник осознанно или интуитивно обращается за помощью к живой природе, к народному (национальному) творчеству (рис. 1), архитектуре, произведениям искусства и др., которые служили в качестве аналога при выборе ассоциаций в процессе художественного моделирования и формообразования костюма, обуви.



**Рис. 1. Творческий источник для разработки коллекции обуви по фольклорным мотивам**

Первоисточник, предмет русского народного быта, подсказал при разработке художественной коллекции создание обуви логичных форм, оригинальных конструкций, интересного композиционного, фактурного и орнаментального решения (рис. 2).



**Рис. 2. Художественные эскизы**

В конце прошлого столетия появляется 3D-моделирование. При помощи специальных компьютерных программ – графических 3D редакторов – разрабатывается визуальный объёмный образ желаемого объекта. Трёхмерное моделирование используется не только для

создания объёмной модели колодки, но и для оформления внешнего вида обуви путём использования разных цветовых оттенков, фактур, добавления дополнительных украшений.

Применение 3D моделей упрощает архитектурскую, инженерную, дизайнерскую работу. Преимуществом 3D-проектирования является то, что колодка как физический объект не востребована. Нет потребности в её изготовлении литьём в пресс-форме или фрезерованием. При изготовлении обуви с помощью 3D-печати не требуются больших производственных мощностей, достаточно офисное помещение. Достоинством 3D-сканирования является возможность бесконтактных измерений исходного объекта для автоматизированного получения, обработки, анализа информации о поверхности объекта сложной формы для создания его цифровых изображений в виде виртуальных моделей и определения любых заданных параметров поверхности.

Важное преимущество трёхмерного моделирования, помимо визуализации, в том, что при корректировке 3D объекта автоматически корректируются все двухмерные изображения модели.

Из трёхмерного объекта можно выделить двухмерные изображения отдельных его частей. Графические редакторы, созданные для моделирования трёхмерных объектов, обычно могут сочетаться с другими программами, для выполнения расчётов и программирования оборудования. Это позволяет создавать более качественные трёхмерные модели, и соответственно, повышает качество объектов, которые затем создаются.

Алгоритм работы в программном обеспечении 3ds Max 2016 от эскиза к макету, порядок и отдельные выборочные визуальные этапы создания 3D-модели обуви с использованием 3D-принтера представлены на рисунке 3. Габариты одной туфли для 3D печати ~120x327x282



**Рис. 3. Макет обуви в программном обеспечении 3ds Max 2016**



Современные 3D-принтеры позволяют создавать эксклюзивные, недорогие, единичные модели любой сложности, сократив сроки внедрения разработанной модели в производство в 2–4 раза.

В заключение статьи следует отметить, что 3d технология сегодня пришла на смену традиционным устаревшим, трудоёмким технологиям создания макета, как папье-маше. Современные технологии помогают визуализировать в деталях тот или иной объект, спроектировав его в программном обеспечении. Это может быть строение, автомобиль, человек, аксессуар, обувь, мебель, ландшафт и т.д. Технология занимает значительную сферу деятельности современных дизайнеров. Подобные технологии в наше время становятся все более востребованы. Возможность реалистичной детализации художественных объектов сделала 3d технологию самым популярным видом проектирования, который практически полностью вытеснил все предыдущие.

#### Список литературы

1. Алибекова М.И., Костылева В.В., Новиков А.Н., Фирсов А.В. Современные технологии в проектировании обуви // Дизайн и технологии. — 2017. — №57 (99) – С. 31—35.
2. Серикова А.Н., Алибекова М.И., Костылева В.В. Метод проективографии в художественном моделировании обуви // Дизайн и технологии. — 2016. — №54. – С. 36 — 43.
3. Пармон Ф.М. Композиция костюма: Одежда, обувь, аксессуары: Учебник для вузов. — М., 2001.
4. Антонов И.В., Костылева В.В., Алибекова М.И. Структура комбинаторного формообразования в проектировании обуви. //Дизайн и технологии — 2015 — № 47 (89) – С. 15-22.
5. Белицкая О. А., Костылева В. В. Концептуальный дизайн обуви под девизом «Автомобили» // Дизайн и технологии. — 2017. — №57 (99) – С. 14— 21.
6. Алибекова М.И., Серикова А.Н. Техника и технологии в архитектонике формы./ Материалы всероссийского форума научной молодежи «Шаг в будущее», М.,— 2017 – С. 58.

УДК 677.011

### МОДУЛЬ ИДЕНТИФИКАЦИИ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ MODULE OF IDENTIFICATION OF MULTICOMPONENT TEXTILE MATERIALS

**Андрей Валентинович Фирсов, Александр Николаевич Новиков,  
Андрей Валерьевич Макаров  
Andrey Valentinovich Firsov, Alexander Nikolaevich Novikov,  
Andrey Valeryevich Makarov**

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва  
*The Kosygin State University of Russia, Moscow  
(e-mail: firsov\_a\_v@mail.ru)*

*Аннотация:* Описывается разработанный автоматизированный метод идентификации многокомпонентных текстильных материалов, основанный на микроскопии и химическом анализе.

*Abstract:* The developed automated method of identification of multicomponent textile materials based on microscopy and the chemical analysis is described.

*Ключевые слова:* многокомпонентный текстильный материал, алгоритм, волокно, анализ.

*Keywords:* multicomponent textile material, algorithm, fiber, analysis.

Идентификация продукции текстильных предприятий подразумевает определение волоконного состава изделия и последующий расчет процентного содержания каждого идентифицированного волокна. Цель идентификации заключается в определении достоверности предоставленных данных о составе изделия и процентном соотношении заявленных волокон. Успешная идентификация позволяет производителям подобрать область применения конкретного текстильного материала и правильно построить дальнейший технологический процесс переработки или выпуска готовой продукции, а контролирующим органам выявлять контрафактные товары, которые представляют серьезную опасность как для потребителей, так для производителей и государства [1..4].

Сырьем для производства всех текстильных материалов является смесь волокон, состоящая из одного или нескольких видов волокон, обладающих разными свойствами. Рассчитанное сочетание нескольких разнородных компонентов с отличающимися свойствами позволяет получить материал, который будет обладать положительными качествами волокон каждого из компонентов. Недостатки одних видов волокон могут компенсироваться преимуществами других. Подобные материалы, сформированные из нескольких компонентов, различия в свойствах которых оказывают существенное влияние на одно или несколько свойств материала, называются многокомпонентными [5].

В настоящее время наибольшая часть текстильной продукции производится из многокомпонентных материалов. Актуальность создания и производства многокомпонентных материалов объясняется следующими причинами:

- использование волокон нескольких типов сохраняет все преимущества исходных волокон, позволяет получить новые свойства материала и достигнуть улучшенных потребительских свойств изделий;
- появление новых волокон с улучшенными свойствами способствует развитию текстильной отрасли, в том числе за счет появления новых эффективных технологических процессов обработки материалов и производства продукции, для которых конструируются новые машины и механизмы;
- расширение ассортимента продукции с учетом постоянно изменяющихся требований конечного потребителя к свойствам текстильных изделий;
- сочетание нескольких типов волокон при производстве текстильной продукции позволяет сократить расход одного или нескольких компонентов за счет введения нового волокна, а в некоторых случаях снизить общую материалоемкость изделий. Пропорции готовой смеси рассчитываются таким образом, чтобы получился материал требуемого качества при минимальной себестоимости производства [6].

По оценкам специалистов, развитие текстильного производства будет происходить по нескольким направлениям: создание новых волокон, реагирующих на изменение внешних условий; модификация существующих волокон с целью расширения ассортимента выпускаемых волокон и получения новых свойств волокнистых материалов; создание волокон специального назначения для решения узкоспециализированных задач.

Свойства всех текстильных волокон определяются химическим строением, физической структурой и типом волокна. Прогнозирование свойств и поведения материала возможно только на основе информации о структуре составляющих его волокон. Для определения области применения и рационального использования текстильного материала необходимо идентифицировать волоконный состав материала с указанием процентного содержания каждой его составляющей.

В ходе анализа методов идентификации текстильных материалов было установлено, что не существует универсального алгоритма идентификации продукции текстильных предприятий, все схемы и решения, описанные в литературе и государственных стандартах, носят рекомендательный характер и могут изменяться в зависимости от результатов предыдущих проведенных экспериментов [5..9].

В основе разработанного метода идентификации волоконного состава текстильных материалов лежит физико-химический метод идентификации, который определяет физические, химические и физико-химические свойства продукции. При проведении испытаний по определению свойств необходимо использовать специальные методы анализа, соответствующую аппаратуру и приборы, в большинстве случаев также необходима предварительная подготовка образца. Физико-химический метод идентификации подразделяется на качественный и количественный методы идентификации [10, 11].

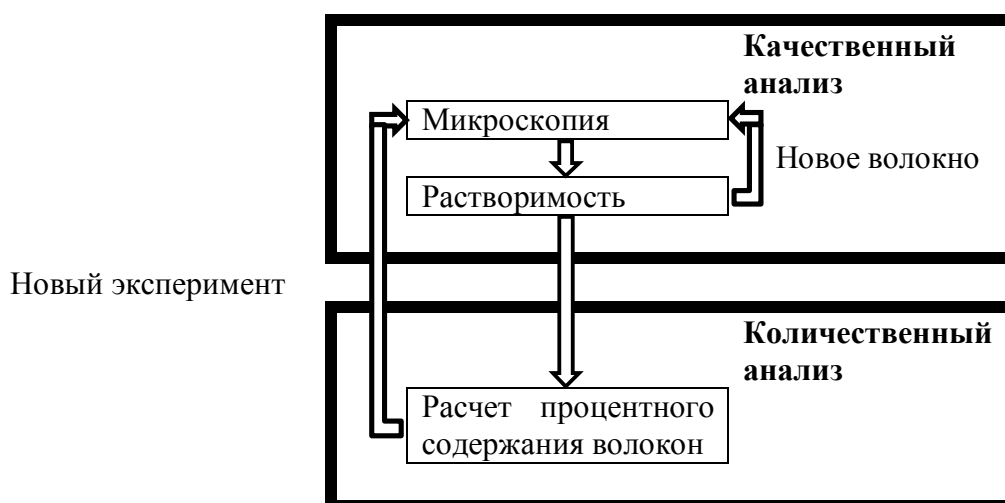
Качественный метод в данном случае состоит из двух последовательных методов идентификации – микроскопии и растворения волокон. Выбор данных методов обусловлен относительной простотой реализации, наглядностью и рекомендациями к использованию методов.

Метод микроскопии рекомендован для идентификации натуральных волокон, так как каждый тип волокон имеет уникальные отличительные особенности, видимые под микроскопом. Химические волокна сложнее определять по причине их большого разнообразия и похожести микрофотографий.

Метод растворения волокон наглядно демонстрирует реакцию волокон на определенные реагенты, обеспечивает высокую степень достоверности и может использоваться в качестве дополнительного эксперимента для подтверждения правильности полученных данных. Метод рекомендуется для идентификации химических волокон.

Таким образом, сочетание микроскопии и растворимости охватывает все существующие текстильные волокна и повышает достоверность полученных результатов.

На следующем этапе идентификации необходимо определить процентное содержание каждого идентифицированного волокна, используя количественный анализ. В работе рассматривается химический метод количественного анализа смесей волокон, так как отсутствует возможность заранее узнать какой текстильный материал поступит для исследования. Следовательно, в случае отсутствия возможности разделить исследуемый материал на составляющие волокна, механический метод может оказаться бесполезен для анализа части материалов. Алгоритм идентификации волоконного состава текстильных материалов, основанный на разработанном методе, изображен на рисунке 1.



**Рис. 1. Алгоритм идентификации волоконного состава текстильного материала**

Данный алгоритм разделяет исследование на 2 блока – качественного и количественного анализа. При проведении качественного анализа учитывалось возможное распознавание многокомпонентного текстильного материала, что требует определения всех компонентов смеси волокон. В таком случае качественный анализ должен быть проведен несколько раз, по количеству компонентов в исследуемом текстильном материале. Для решения данной за-

дачи существует возможность повтора последовательности методов качественного анализа, необходимое количество повторений цикла определяется специалистом по идентификации. После распознавания всех компонентов смеси волокон производится расчет процентного содержания каждого идентифицированного волокна для двух- и трехкомпонентных текстильных материалов в блоке количественного анализа.

Для реализации разработанного алгоритма необходимы эталонные данные, которые были получены в результате агрегирования анализируемой информации из различных источников в разработанные таблицы базы данных с разделением по методам идентификации. Созданные справочники содержат как графические, так и текстовые данные, необходимые для сравнения с соответствующими данными, полученными в ходе исследования.

Алгоритм качественного химического анализа, заключающийся в растворении образцов текстильного материала различными реагентами, разработан с учетом доступных микрофотографий, отобранных в ходе анализа данных для микроскопии.

Результатом исследований является модуль идентификации многокомпонентных текстильных материалов, предназначенный для идентификации двух- и трехкомпонентных смесей волокон. Использование разработанного модуля идентификации обеспечивает ускорение процесса идентификации за счет сокращения времени, затрачиваемого на создание алгоритма исследования, поиск и анализ необходимой для проведения исследования информации. Также модуль способен автоматически на основании введенных данных рассчитывать процентное содержание каждого волокна, хранить и выводить в удобном для пользователя виде основную информацию, полученную в ходе исследования текстильного материала.

#### Список литературы

1. Шустов Ю.С. Основы текстильного материаловедения [Текст]/ Ю.С. Шустов. – М.:МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2007. – 302 с.
2. Новикова Н.В. Разработка и исследование технологии производства пряжи трикотажного назначения из многокомпонентных смесей хлопковых и химических волокон [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.03/ Новикова Наталия Владимировна. – Москва, 2000. – 195 с.
3. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение (исходные текстильные материалы): Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. [Текст]/ Г.Н. Кукин, А.Н. Соловьев – М.: Легпромбытиздат, 1985. – 216 с.
4. Савостицкий Н.А. Материаловедение швейного производства: Учеб. пособие для сред. проф. образования [Текст]/ А.Н. Савостицкий, Э.К. Амирова: 2-е изд., стер.. – М.: Издательский дом «Академия», 2002. – 240 с.
5. Давыдов А.Ф., Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Белкина С.Б. Техническая экспертиза продукции текстильной и легкой промышленности [Текст]: Учебное пособие. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 384 с.
6. Кричевский Г.Е. Основные виды текстильных волокон [Текст]/ Г.Е. Кричевский. – М.:2002. – 38 с.
7. ГОСТ Р 56561 – 2015 Материалы текстильные. Определение состава. Идентификация волокон – М.: Стандартиформ, 2015. – 66 с.
8. Макарова Т.А., Потапова Л.В. Текстильное материаловедение [Текст]/ Т.А. Макарова, Л.В. Потапова. – М.:МТИ, 1986. – 173 с.
9. Кричевский Г.Е. Качественный и количественный анализ волоконного состава текстильных материалов. Справочник-пособие [Текст]/ Г.Е. Кричевский. – М.:2002. – 273 с.
10. ГОСТ ISO 1833-1-2011 Материалы текстильные. Количественный химический анализ. Часть 1. Общие принципы испытаний – М.: Стандартиформ, 2013. – 20 с.
11. ГОСТ ISO 1833-2-2011 Материалы текстильные. Количественный химический анализ. Часть 2. Трехкомпонентные смеси волокон – М.: Стандартиформ, 2013. – 16 с.

Научное издание

Международный научно-технический Форум  
ПЕРВЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОСЫГИНСКИЕ ЧТЕНИЯ  
(МНТФ КОСЫГИН- 2017)

**Тематика чтений**

**«СОВРЕМЕННЫЕ ЗАДАЧИ ИНЖЕНЕРНЫХ НАУК»**

VI-ый Международный научно-технический Симпозиум  
«СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ СЭТТ – 2017»

Сборник научных трудов

(Том 5)

11 - 12 октября 2017 года

Технический редактор  
ИП Полежаев П.В.

Компьютерная верстка  
ИП Полежаев П.В.

**Материалы публикуются в авторской редакции**

Подписано в печать 25.09.17 Формат бумаги 60x84/8  
Бумага множ. Усл.печ.л. 39,12 Заказ № 1170-Н Тираж 100

Редакционно-издательский отдел РГУ им. А.Н. Косыгина  
115035, Москва, ул. Садовническая, 33, стр.1  
e-mail: [riomgudt@mail.ru](mailto:riomgudt@mail.ru)

Отпечатано в РИО РГУ им. А.Н. Косыгина