

Установка позволяет производить 3D тканые армирующие структуры с толщиной до 50 мм с произвольными, заданными конструктором, видами структур переплетения нитей в каждом продольном сечении преформы.

Реализация предложенной концепции позволит сократить сроки проектирования новых композиционных изделий, спрогнозировать эксплуатационные характеристики изготавливаемых деталей с учетом их реальной структуры, а также снизить стоимость изготовления новой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киселев М.В., Селиверстов В.Ю., Киселев А.М., Ляпунов Л.С. Проектирование и разработка технологии получения 3D-тканых полотен для производства композиционных материалов повышенной прочности / Корпоративный журнал дивизиона «Двигатели для гражданской авиации» АО «ОДК» Трамплин к успеху. №10. 2017. С. 36-37.
2. Ломов С.В. Прогнозирование строения и механических свойств тканей технического назначения методами математического моделирования. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский гос. университет технологии и дизайна.– 1995. 486 с.
3. Киселев М.В., Селиверстов В.Ю., Киселев А.М. Разработка методов проектирования, технологии и оборудования получения 3D-текстильных преформ методами ткачества для производства композиционных материалов с повышенными механическими свойствами / Российский рынок технического текстиля и нетканых материалов: наука и производ-ство в современных экономических условиях: сб. докладов I Междунар. науч.-практ. симпозиума, г. Москва, 25 февраля 2016 г. ЦВК «Экспоцентр». – М.: изд-во «БОС». – 2016. С.169 – 176.
4. Киселев М.В., Бенецкая В.В., Селиверстов В.Ю., Киселев А.М., Рудовский П.Н. Моделирование структуры 3D тканей / Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. – Иваново: ИвГПУ. – 2013. – № 3 (345). С.23 – 28.
5. Киселев М.В., Трещалин Ю.М., Хамматова В.В., Трещалин М.Ю., Киселев А.М. Исследование структуры нетканых материалов методом компьютерной томографии / Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. – Иваново: ИвГПУ. – 2015. – № 5 (359). С.31-35.

УДК 687.01

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК ОСНОВА НОВОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ СРЕДЫ И ВЗАИМОСВЯЗИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ И ПОТРЕБИТЕЛЯ ОДЕЖДЫ

VIRTUAL REALITY AS NEW COMMUNICATION ENVIRONMENT FOR PRODUCERS AND CONSUMERS OF CLOTHING

В.Е. Кузьмичев
V.E.Kuzmichev

Ивановский государственный политехнический университет
Ivanovo State Polytechnic University
E-mail: wkd37@list.ru

Рассмотрены базовые подходы к формированию коммуникативной среды, призванной объединить производителей и потребителей одежды в новой виртуальной реальности, снизить технологические риски и повысить уровень кастомизации потребительского рынка FashionNet. Рассмотрены семь основных объектов, относящихся к дизайн-проектированию, производству и ритейлу, без формализации которых невозможно создать устойчивую среду для общения всех участников.

Уровень достоверности виртуальной реальности составляет лишь 32 %, что характеризует состояние ее готовности к формированию новых бизнес-цепочек FashionNet пока как неудовлетворительное.

Ключевые слова: одежда, виртуальная среда, дизайн-проектирование, достоверность.

New approaches that allow to form new communication environment between the producers and consumers of clothing as VR FashionNet, decrease the potential risks and increase of customization satisfaction were considered. Seven basic objects related to fashion design, manufacturing and retailing should be formalized completely for creating the stable environmental area for successful communication of specialists and consumers. Contemporary level of adequacy VR is 32 % yet that not enough for building new business relations.

Keywords: clothing, virtual reality, design, adequacy.

Традиционный путь продвижения массового дизайнерского продукта, существующий с начала XX века, хорошо известен. Изменение традиционной траектории вызвано объективными причинами (сокращение материальных и трудовых затрат, повышение степени удовлетворенности потребителей и др.) стало возможным благодаря компьютерным технологиям, активно разрабатываемым для всех этапов конструкторско-технологической подготовки производства новых моделей, и переносе большинства производственных и коммерческих контактов в режим on-line. Количественные изменения на всех этапах проектирования, производства и потребления вызвали появление нового коммуникативного кросс-пространства, возникшего между дизайнером и потребителем и получившим название "виртуальная реальность" (от англ. virtual reality VR). Основу VR составляют новые информационные и коммуникационные технологии для построения каналов коммуникаций между всеми участниками, занятыми проектированием, производством, логистикой и ритейлом, на основе очень интенсивного использования искусственного интеллекта, машинного обучения и новых технологий сбора данных об одежде, потребительских предпочтениях и пользователях [1].

Основной проблемой создания устойчиво функционирующей среды VR является трудность формализации всех умений, знаний и правил, накопленных практикующими специалистами по созданию и материализации новых дизайнерских решений в области одежды, с одной стороны, и субъективных предпочтений потребителей при выборе одежды, с другой стороны. Проблема отчуждения знаний от носителей и их применения в VR успешно решена в ряде отраслей, ориентированных исключительно на копирование и повторение накопленного опыта (таким примером может служить обычная мультиварка, программное обеспечение которой хранит большое количество рецептов и воспроизводит алгоритмы приготовления разных видов пищи). Но перечень видов одежды, имеющих устойчивые признаки художественно-конструкторских решений и объемно-силуэтных форм и допускающих непрерывное копирование, относительно небольшой и включает классические must-have массового способа производства: джинсы, майки, мужские классические костюмы, некоторые варианты брюк и др. Всем очевидно, что львиную долю производимой одежды составляют непохожие друг на друга предметы, успешная реализация которых содержит множество рисков, включая и творческие.

Пространство VR формируют следующие объекты, внутренне самодостаточные, но неразрывно связанные друг с другом:

- на этапе проектирования:

1. Эскиз или технический рисунок новой модели одежды,
2. Текстильные материалы, из которых будет изготовлена одежда,
3. Чертежи плоских деталей новой модели одежды;

- на этапе производства:

4. Технология изготовления (сборки) одежды,
5. Готовая к реализации одежда;

- на этапах ритейла и логистики:

6. Аватар (манекен) типовой или нетиповой человеческой фигуры, являющийся потребителем одежды,

7. Система "аватар-одежда".

Основным требованием, предъявляемым к виртуальной коммуникативной среде между производителями и потребителями, является высокая реалистичность объектов и возникающих ситуаций.

Степень формализации всех умений, знаний и правил работы с перечисленными объектами, позволившая бы прогнозировать конечный результат с такой же вероятностью, которая в настоящее время достигнута в материальной реальности (англ. *real reality, RR*), названа нами *уровнем достоверности виртуальной реальности (УДВР)*. Для оценки УДВР мы использовали комплексный показатель для каждого выбранного объекта, который рассчитывали на основе следующих единичных показателей: динамика научных публикаций в журналах и научных конференциях; динамика регистрации программ для ЭВМ; наличие и наполнение соответствующих программных модулей в САПР; мнений экспертных сообществ. Оценку уровня достоверности проводили в сравнении с материальными аналогами по специальной шкале: высокий уровень (80-100 %), удовлетворительный (50-79 %), неудовлетворительный (20-49 %), требующий развития (ниже 19 %). В таблице приведены результаты оценки и современные подходы, используемые для формализации и оцифровывания всех семи объектов и их последующего согласованного функционирования в VR.

Таблица

Современное состояние объектов дизайн-проектирования и ритейла к переводу в VR

Характеристики объекта, требующие формализации для VR	Способы получения характеристик объекта и примеры исследований [...]	УДВР
1. Эскиз или технический рисунок новой модели одежды		
1.1. Проекционные параметры 2D или 3D модели одежды	Параметризация с помощью программ векторной или растровой графики	
2. Аватар типовой или нетиповой человеческой фигуры		
2.1. Объемно-пространственная форма в статике (морфологические признаки, проекционные параметры, пластика формы и др.)	1. Бодисканирование реальной фигуры с автоматическим получением цифрового реалистично-выглядящего аватара [2]	
	2. Оцифровывание реальной фигуры с помощью средств технического зрения с последующей обработкой облака точек и их адаптацией к условным аватарам [3]	
2.2. Объемно-пространственная форма и изменение ее показателей в динамике при выполнении различных движений	3. Моделирование формы аватара с помощью согласованного изменения размерных признаков на основе знаний базовых закономерностей для реальных фигур, как в большинстве современных САПР	
	4. Описание кинематических схем и моделирование скелета	
2.3. Мягкие ткани аватара и изменение их геометрических параметров под влиянием компрессионного и моделирующего воздействия одежды	Имитационная модель мягких тканей, согласующая изменения их условных объемов на разных антропометрических уровнях [4]	

2.4. Сенсорная чувствительность мягких тканей аватара	Моделирование сенсорных функций кожных покровов, ответственных за ощущение комфортности в зонах контакта одежды и поверхности аватара и в пододежном пространстве [5]	
2.5. Вес аватара и его распределение между фрагментами	Моделирование устойчивости аватара в пространстве	
3. Текстильные материалы		
3.1. Показатели свойств, проявляемые в плоском и объемном незамкнутом состояниях	Моделирование деформированного состояния материала [6]	
3.2. Показатели свойств сшивной текстильной оболочки, замкнутой вокруг частей аватара, имеющей меньшую, чем аватар, и изменяющей его форму	Имитационное моделирование напряженного состояния оболочки, вызванного принудительной деформацией мягких тканей и размерами оболочки на основе масс-пружинных и иных физических механизмов [7]	
3.3. Показатели свойств сшивной текстильной оболочки, замкнутой вокруг частей аватара и повторяющей его форму	Копирование форм аватара в оболочке	
3.4. Показатели свойств сшивной текстильной оболочки, замкнутой вокруг частей аватара и имеющей большую, чем аватар, форму	Моделирование формообразования материала на опорной и нижележащих участках аватара [8]	
3.5. Показатели анизотропии свойств материалов в местах их каркасирования ниточными, клеевыми и иных соединениями и приемами	Моделирование синергетических эффектов, вызываемых совместным действием разных объектов	
3.6. Показатели свойств пакетов, сформированных из нескольких материалов	Моделирование синергетических эффектов, вызываемых каркасированием основной оболочки изнутри	

4. Чертежи плоских деталей		
4.1. Чертежи базовых конструкций однослойной одежды	1. Параметризация контуров и линий внутреннего членения	
	2. Обоснование необходимого и достаточного числа размерных признаков, использованных для построения чертежей, описывающих морфологические особенности фигуры и допускающих однозначную "привязку" к фигуре	
	3. Автоматическая проверка соразмерности и сбалансированности чертежей	
4.2. Чертежи модельных конструкций, полученных из базовых чертежей без изменения объемно-силуэтной формы	1. Параметризация контуров и линий внутреннего членения	
	2. Автоматическая проверка соразмерности и сбалансированности чертежей	
4.3. Чертежи модельных конструкций, полученных из базовых чертежей с изменением объемно-силуэтной формы	1. Параметризация контуров и линий внутреннего членения	
	2. Выявление условий, обосновывающих однозначную "привязку" чертежей к фигуре	
	3. Автоматическая проверка соразмерности и сбалансированности чертежей	
5. Технология изготовления (сборки)		
5.1. Формообразование одежды в местах ниточных соединений деталей	Моделирование пространственного положения мест соединений под влиянием кривизны срезов деталей и принудительного изменения длины [9]	
5.2. Формообразование деталей и узлов после принудительной влажно-тепловой обработки	Моделирование состояния поверхности и контуров	
6. Готовая одежда		
6.1. Табель мер, необходимый и достаточный для проверки степени адаптации одежды к аватару	Согласование необходимого и достаточного числа измерений одежды для проверки ее пригодности фигурам, имеющих разные морфологические характеристики	
6.2. Информация о показателях свойств материалов		

7. Система "аватар-одежда"				
7.1. Соответствие между координатами конструктивных точек и уровней одежды и антропометрических точек и уровней аватара	Алгоритм сшивания деталей и локализации одежды на фигуре			
7.2. Статическое соответствие одежды аватару (соразмерность, сбалансированность, качество посадки)	Критерии и допуски соответствия для одежды с разной объемно-пространственной формой			
7.3. Динамическое соответствие одежды аватару	Критерии и допуски соответствия для одежды с разной объемно-пространственной формой			
7.4. Комфортность одежды	Критерии комфортности [10]			
7.5. Рекомендации по достижению гармонического соответствия модели одежды соматическому типу покупателя	Критерии гармонического соответствия одежды морфологическим особенностям фигуры [11]			
7.6. Возможность покупателя оценить новый имидж в окружающей среде	Моделирование окружающей среды и условий эксплуатации [12]			
<i>Примечание:</i>	<i>Высокий</i>	<i>Удовлетворительный</i>	<i>Неудовлетворительный</i>	<i>Недостаточный</i>

Из таблицы видно, что наименее формализованными являются характеристики следующих объектов (в порядке убывания): система "аватар - одежда", поскольку ее формализация требует качественно новых знаний преимущественно экспертного содержания; аватар; текстильные материалы. Наиболее разработанными является первый этап проектирования - эскизная разработка новой модели одежды - и презентация готовой одежды.

УДВР составляет лишь 32 %, что характеризует нынешнее состояние формализации семи основных объектов *VR* как неудовлетворительное и не позволяет говорить об устойчивости функционирования виртуальной коммуникативной среды. Пока удовлетворительная устойчивость достигнута для минимального числа видов одежды и ограниченного круга потребителей.

Для повышения *УДВР* будут рассмотрены и проанализированы основные причины появления и условия функционирования виртуального рынка одежды, тренды дизайнерской одежды и одежды масс-маркет, способы презентации новых моделей, каналы распространения информации, уровень компьютеризации художественно-конструкторских работ, позволяющих изготавливать кастомизированную одежду в течение нескольких дней на основе детальных знаний о потенциальной аудитории, новые формы on-line и off-line продаж, риски производителей и др. В докладе будет проанализирован опыт и перспективы развития виртуальной коммуникативной среды в Китае как наиболее развитой в мире, позволившей создать большую новую индустрию со множеством технологических игроков и огромным разнообразием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карчмарский, К. Fashion Tech. Рождение новой индустрии или трансформация старой? <http://www.forbes.ru/profile/342539-konstantin-karchmarskiy>
2. Кузьмичев, В.Е. Бодисканеры и одежда: новые технологии проектирования одежды (монография). - Саарбрюкен, LAMBERT Academic Publishing (Германия), 2012, 546 с.
3. Петросова И.А. Разработка методологии проектирования внешней формы одежды на основе трехмерного сканирования: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук: 05.19.04. – Москва, МГУДТ, 2014. — 522 с.
4. Сеницкий, И.А. Моделирование мягких тканей виртуального манекена для проектирования корсетных изделий и белья / И.А. Сеницкий, Д.А. Васильев, А.Е.Горелова, Н.Л. Корнилова // Программные продукты и системы. - 2015. - 1 (109). - С. 167-172.
5. Кузьмичев, В.Е. Исследование компрессионной способности трикотажных материалов / В.Е.Кузьмичев, И.В.Тисленко, Чен Ч., Д.С.Адольф // Вестник технологического университета. - 2015. - Т.18, № 20. - С.179-181.
6. www.human-solutions.com
7. Григорьева, З.Р. Разработка способа учета свойств материалов в автоматизированном процессе проектирования одежды / З. Р.Григорьева, А.Е.Горелова, Н. Л.Корнилова // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. - 2016. - 3 (33). - С. 55-59.
8. Янь, Ц. Инструменты для формообразования одежды свободной формы в виртуальном проектировании / Цзяци Янь, В.Е.Кузьмичев: Информационная среда вуза: материалы XXII международной науч.-техн. конф.23-25 ноября 2016. ИВГПУ, Иваново, с. 192-195.
9. Программа для ЭВМ для сшивания деталей при виртуальных примерках одежды, № 2016662782 от 22.11.2016 / Ван Сяоган, В.Е.Кузьмичев, Ли Юэ.
10. Го Мэнна. Разработка технологии виртуального проектирования одежды с элементами симуляции комфортности: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.19.04. - Иваново, ИВГПУ, 2015. - 215 с.
11. <http://www.uniqlo.com>

УДК 677.024

МОБИЛЬНЫЕ ПЛОСКОСВОРАЧИВАЕМЫЕ ТРУБОПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ: РАСЧЁТЫ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ОСВОЕНИЕ НОВОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАПРАВЛЕНИЯ

MOBILE LAY-FLAT PIPELINE SYSTEM: RATIONAL DESIGN, DEVELOPMENT OF A NEW DOMESTIC MANUFACTURING INDUSTRY

Б.А. Бахарев¹, С.Г. Степанов²
B.A. Bakharev¹, S.G. Stepanov²

¹ООО «Балтикфлекс» (мобильные трубопроводные системы) (Санкт-Петербург)

²Ивановский государственный политехнический университет

¹Baltflex LLC (mobile pipeline systems) (St. Petersburg)

²Ivanovo State Polytechnic University (Ivanovo)

E-mail: bakharev@balticflex.ru; step-sg@mail.ru

Рассмотрены применение, устройство, преимущества, перспективы развития, новое научное направление в области расчета и проектирования мобильных трубопроводных систем на базе гибких плоскосворачиваемых рукавов из термопластичного полиуретана.

Ключевые слова: мобильные трубопроводные системы, гибкие плоскосворачиваемые рукава, устройство, преимущества, перспективы развития, научное направление в области расчета и проектирования.