

## 4.7 Аддитивные технологии

УДК 658.512

### УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Гетманцева В.В., доц., Гусева М.А., доц., Кузнецова А.М., студ.,  
Андреева Е.Г., проф., Бутко Т.В., доц.*

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. В статье проведен анализ технологии трехмерной печати с целью адаптации ее к условиям промышленного производства, рассмотрены программные средства для проектирования трехмерных прототипов, устройства для вывода образцов на печать, материалы для печати, а также рассмотрена возможность создания подвижной структуры для «напечатанной ткани».

Ключевые слова: производство одежды, трехмерная печать, аддитивные технологии, швейная индустрия.

Современные дизайнеры одежды и обуви активно осваивают возможности 3D-печати. На мировых подиумах появляются коллекции, полностью созданные с помощью технологий 3D-проектирования и печати [1]. Использование трехмерной печати в швейной индустрии сопровождается рядом положительных моментов: возможностью создания уникальных, единичных изделий; кастомизацией выпускаемой продукции в соответствии с требованиями потребителей; экономией используемых материалов.

Выпуск дизайнерских изделий методом 3D печати уже вышел за рамки «новинок». Сейчас стоит вопрос о том, как сделать изделия, напечатанные с помощью 3D-принтера более практичными и перевести их производство на промышленные платформы. Для решения данного вопроса изучены некоторые аспекты уже существующих дизайнерских и технологических и технических находок [2].

Одним из вопросов при изготовлении моделей одежды методом 3D-печати является разработка трехмерного эскиза одежды (3D-модели). На рынке программных продуктов для создания 3D-модели швейного изделия представлено множество программных средств. Проблема заключается в том, что специальные программы, предназначенные для конструирования швейных изделий, не позволяют создавать пространственную форму, пригодную для дальнейшего вывода изделия на печать. Универсальные же программы наоборот, позволяют создавать форму, пригодную для вывода на печать, но не решают узкие специализированные задачи, характерные для области конструирования одежды. Одной из программ, приспособленных для целей аддитивного производства одежды и проектирования трехмерных моделей является программа Rhinoceros 3D.

Вторым вопросом является вопрос выбора 3D-принтера. Решение данного вопроса полностью зависит от материала, из которого будет изготовлено изделие и, соответственно, от технологии печати. На сегодняшний день считается, что наиболее оправдана при аддитивном изготовлении одежды технология SLS (рис. 1) [3]. Однако и выбор технологии во многом диктуется выбором материалом. Материал, из которого изготовлено изделие – самый важный вопрос на сегодняшний день при развитии аддитивных технологий швейной отрасли. От материала зависит и качество готового изделия, и сам процесс изготовления изделия. Спектр материалов, используемых в промышленной печати весьма разнообразен. Изделия изготавливают из бумаги, гипса, пластика, фотополимера, мягких металлов. Очень интересен такой нестандартный материал, как TPU 92 A-1. Этот материал гибок и прочен, он обладает хорошими эксплуатационными показателями, необходимыми для одежды, например, устойчивость к истиранию.



Рисунок 1 – Этап производства Kinematic Dress с помощью SLS технологии 3D-печати

Еще одним привлекательным для швейной отрасли материалом является нейлон – термопластичный полимер. Для него характерна высокая температура плавления, низкая степень жесткости и продолжительный период застывания.

Одними из самых популярных материалов для 3D-печати в России являются ABS-пластик, PLA-пластик и SBS-пластик [4]. Характеристики данных материалов представлены на рисунке 2. Цветовая гамма этих пластиков весьма многообразна.



Рисунок 2 – Сравнительный анализ пластиков для 3D-печати по данным РГУ им. Косыгина

По результатам сравнения свойств, проведенными сотрудниками РГУ им. Косыгина, наиболее популярных пластиков для 3D-печати установлено, что большинство из них не пригодны в качестве каркасных материалов в производстве швейных изделий. Так ABS-пластик не обладает необходимой для швейного изделия гибкостью. Полимер полимолочной кислоты (PLA) экологичен, с хорошей формовочной способностью,

производится из ежегодно возобновляемого биоразлагаемого натурального сырья – кукурузы и сахарного тростника. Однако присущая PLA хрупкость делает его неустойчивым для производства формозадающих каркасов в швейные изделия длительного использования, поскольку в процессе эксплуатации отдельные детали одежды и все изделие в целом испытывают внешние силовые нагрузки, способные разрушить целостность каркаса из PLA. Стирол-бутадиен-стирол (SBS) по сравнению с ABS-пластиком и PLA обладает повышенной гибкостью, но неэкологичность и низкая гигроскопичность снижают его потребительские свойства этого пластика [5].

Очень интересным фактом в сфере аддитивного производства одежды является разработка подвижной структуры материала. Этот аспект является отличительной особенностью технологии печати одежды, отличающей ее от большинства промышленных аддитивных технологий. Недавним изобретением является изобретение ткани, создаваемой из трехмерного сплетения нитей. Результат такого решения – возможность растяжения ткани в трех направлениях (рис. 3).



Рисунок 3 – Материал, изготовленный по методу компании ThreeASFOUR

Несомненно, аддитивные технологии – это шаг в будущее. Однако все наработки, полученные в других областях с большой натяжкой можно адаптировать к целям швейной промышленности. Специфика швейных изделий требует самостоятельных исследований и разработок новых материалов для 3D-печати, усовершенствованных технологий печати в соответствии со спецификой швейных изделий и разработки адаптированных под эти же цели 3D-принтеров.

#### Список использованных источников

1. ArtandFashion [Электронныйресурс]. – Режим доступа: [www.materialise.com/en/industries/art-and-fashion](http://www.materialise.com/en/industries/art-and-fashion). – Дата обращения: 18.04. 2019.
2. Шахматова, Ю. Д., Гетманцева, В. В., Андреева, Е. Г. Использование аддитивных технологий в производстве одежды // Сб. «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2018)». Часть 2. – М.: РГУ им. Косыгина, 2018. – С. 239–242.
3. Никифорова, А. И. Сравнительный анализ технологий 3D-печати для создания одежды [Электронныйресурс]. – Режим доступа: <https://sibac.info/studconf/tech/ixv/107932>. – Дата обращения: 20.04. 2019.
4. Шахматова, Ю. Д., Гетманцева, В. В., Андреева, Е. Г. Трехмерное проектирование как инновационный метод в легкой промышленности // В кн.: Инновации молодежной науки Материалы Всероссийской научной конф. молодых ученых. – 2018. – С. 308–309.
5. Гусева, М. А., Гетманцева, В. В., Андреева, Е. Г. Применение трехмерной печати для формозакрепляющих элементов в швейные изделия // Материалы и технологии. – 2018. – № 2(2). – С.70–75.