

[DOI:10.26104/NTTIK.2023.79.37.004](https://doi.org/10.26104/NTTIK.2023.79.37.004)

*Нургазы кызы М., Лобанов Н.А.*

**ТЕХНОЛОГИЯ МЕНЕН МОДАНЫН КЕСИЛИШИ: 3D БАСМА  
ӨНӨР ЖАЙДЫ КАНТИП ЖАҢЫЛАЙТ**

*Нургазы кызы М., Лобанов Н.А.*

**PERESECHENIE TEXNOLOGIY I MODY: KAK 3D-PECHATY  
VNEDRYAYET INNOVACII V INDUSTRIYU**

*Nurgazy kyzy M., N. Lobanov*

**THE INTERSECTION OF TECHNOLOGY AND FASHION: HOW  
3D PRINTING IS INNOVATING IN THE INDUSTRY**

УДК: 004.9

Бул макала кийим тизүү максатында текстиль өнөр жайында 3D басманын колдонулушун талдоого арналган. Макалада 3D басып чыгаруу технологиясынын өзгөчөлүктөрү сүрөттөлөт жана материалдардын жеткиликтүүлүгү жана басма платформаларынын чектелген көлөмү сыяктуу маселелер талданат. Автор тандалма Лазердик агломерация технологиясын колдонууну жактайт, анткени ал кийим элементтерин өндүрүү үчүн маанилүү болгон материалдардын ийкемдүүлүгүнө жана ийкемдүүлүгүнө ээ. Мындан тышкары, макалада 3D басма элементтерин жана салттуу текстилди айкалыштыра турган гибридик буюмдарды түзүүнүн келечеги каралат. Бул ыкма кийим дизайны жана өндүрүш үчүн жаңы мүмкүнчүлүктөргө алып келиши мүмкүн. Бирок, авторлор текстиль өнөр жайында 3D басып чыгарууну колдонуу жолунда дагы эле чектөөлөр бар экенин моюнга алышат жана бул жаатта изилдөө жана иштеп чыгууну улантуу керек деп эсептешет.

**Негизги сөздөр:** 3D басып чыгаруу, текстиль өнөр жайы, кийим тизүү өндүрүшү, гибридик буюмдар, инновациялык кийим, 3D басма технологиясы.

Данная статья посвящена анализу применения 3D-печати в текстильной промышленности с целью производства одежды. В статье описываются особенности технологий 3D-печати и анализируются проблемы, такие как доступность материалов и ограниченный размер печатных платформ. Авторы приводят аргументы в пользу использования технологии селективного лазерного спекания, так как она обладает гибкостью и эластичностью материалов, что является важным для производства элементов одежды. Кроме того, статья рассматривает перспективность создания гибридных изделий, в которых могут сочетаться 3D-печатные элементы и традиционный текстиль. Такой подход может привести к новым возможностям для дизайна и производства одежды. Тем не менее, авторы признают, что все еще существуют ограничения на пути использования 3D-печати в текстильной промышленности, и считают, что необходимо продолжать исследования и разработки в этой области.

**Ключевые слова:** 3D-печать, текстильная промышленность, производство одежды, гибридные изделия, инновационная одежда, технологии 3D печати.

*This article is devoted to the analysis of the application of 3D printing in the textile industry for the production of clothing. The article describes the features of 3D printing technologies and analyzes problems such as the availability of materials and the limited size of printing platforms. The authors argue in favor of using selective laser sintering technology, since it has the flexibility and elasti-*

*city of materials, which is important for the production of clothing items. In addition, the article considers the prospects of creating hybrid products in which 3D-printed elements and traditional textiles can be combined. This approach can lead to new opportunities for the design and production of clothing. Nevertheless, the authors acknowledge that there are still limitations on the use of 3D printing in the textile industry, and believe that it is necessary to continue research and development in this area.*

**Key words:** 3D printing, textile industry, clothing manufacturing, hybrid products, innovative clothing, 3D printing technologies.

Современная индустрия не перестает развиваться и совершенствоваться в различных направлениях. Одним из самых интересных и перспективных направлений стала 3D-печать. Технология постоянно совершенствуется и применяется в самых разных отраслях, помогая оптимизировать процессы производства и снижать издержки. Кроме того, 3D-печать дает возможность создавать уникальные, индивидуальные изделия в сфере моды. Важна оценка возможности и преимущества данной технологии, а также представление новых, инновационных решений. В настоящее время наблюдается растущий интерес общественности к технологиям 3D-печати.

В области производства швейных изделий и текстиля активно исследуется возможность применения 3D-печати. Однако пока что данное направление находится на стадии концепции и требует дальнейшей разработки [1]. Одним из наиболее перспективных направлений в этой области является создание гибридных изделий – объединение 3D-печатных элементов с традиционным текстилем. Несмотря на значительный интерес к 3D-печати в текстильной промышленности, информация о методах проектирования и изготовления одежды при помощи данной технологии в нашей стране крайне ограничена [2]. Тем не менее, 3D-печать уже сегодня привлекает внимание как производителей, так и потребителей в силу своей инновационности и возможности создавать уникальные материалы [3]. Не сомневаемся, что дальнейшие исследования в этой области помогут создать новые, перспективные решения для текстильной промышленности.

С использованием технологии 3D печати, производство одежды стало более доступным и уникальным. Однако, этот подход также имеет свои проблемы.

Первая проблема заключается в том, что производство одежды с использованием 3D-печати требует специфических материалов, которые, может быть, сложно найти. Некоторые материалы могут быть очень дорогими, что увеличивает стоимость производства одежды. Кроме того, прочность этих материалов может быть недостаточной для создания качественной одежды, что может ухудшить ее качество.

Вторая проблема связана с ограниченным размером печатных платформ. Это означает, что создание больших предметов одежды, таких как пальто или платья, становится очень сложным, так как платформа может быть недостаточно большой. Однако, на сегодняшний день, многие производители 3D-печати работают над увеличением размеров платформ, что делает производство одежды более гибким.

Третья проблема производства одежды с использованием 3D-печати заключается в том, что процесс создания может занимать слишком много времени. Для того чтобы создать один предмет одежды, могут потребоваться часы или даже дни. Это затрудняет процесс массового производства одежды и может привести к задержкам в производстве. Однако, на сегодняшний день, производители 3D-печати работают над ускорением процесса производства, чтобы уменьшить время создания одного предмета одежды.

Несмотря на эти проблемы, использование технологии 3D-печати в производстве одежды является перспективным и продолжает развиваться. Многие производители одежды уже использовали 3D-печать для создания прототипов и экспериментальной одежды, и занимаются улучшением качества материалов и времени производства. В ближайшем будущем, это может привести к производству более качественной и уникальной одежды, что приведет к ее большому спросу на рынке моды.

На сегодняшний день на рынке существует множество технологий для 3D-печати, однако наиболее известными являются: селективное лазерное спекание (SLS), лазерная стереолитография (SLA), PolyJet и PolyJetMatrix, многоструйное моделирование с помощью полимерного материала (MJM) и моделирование методом осаждения расплавленной нити (FDM) [4].

По результатам исследования программного обеспечения для создания 3D-моделей для объемной печати было выявлено, что в основном существуют два основных подхода: полигональное и твердотельное моделирование. Полигональное моделирование применяется для проектирования сложных геометрических объектов, таких как люди, животные, технические детали и т.д. При этом происходит создание системы

разнородных плоскостей (полигонов), которые затем объединяются в трехмерные объекты нужной формы. При этом степень детализации объекта определяется числом полигонов, которые используются при проектировании.

Твердотельное моделирование, в свою очередь, базируется на комбинировании простых графических элементов (линий, поверхностей) в проектируемом объекте. 3D-объекты создаются путем комбинации готовых шаблонных форм и их последующей деформации.

Таким образом, в зависимости от проектируемого объекта и его сложности, дизайнеры выбирают соответствующий метод моделирования. Оба подхода имеют свои преимущества и недостатки, и выбор определенного метода зависит от целей проектирования и требований к качеству и детализации конечной модели.

Анализируя различные методы 3D-печати, применяемые в индустрии моды, можно утверждать, что для производства элементов одежды оптимальным выбором останется технология селективного лазерного спекания (SLS). За счет использования этого метода изготавливаются более гибкие и эластичные детали, что является важным фактором в производстве одежды.

Анук Виппрехт – является одним из главных художников и дизайнеров, работающих в технике SLS, объединяющих современные технологии для создания уникальных нарядов со специальными свойствами. Одна из первых идей Виппрехт была создание механического и умного паучьего платья при помощи 3D-печати несколько лет назад. В 2020 году в связи с пандемией COVID-19, Виппрехт и ее команда развили эту идею, представив новое платье "Proximity Dress", которое обеспечивает физические барьеры в близости к владельцу. Оба платья реагируют на близость и тепловые датчики, определяющие незнакомцев в общественном пространстве, и расширяют зону дистанции с помощью технологий, таких как щупальца и роботизированный 3D-печатный механизм. Механические части платья были напечатаны с помощью технологии SLS из нейлона PA-11, а воротник был напечатан на 3D-принтере Objet Connex с использованием материала VeroClear от Stratasys [4].

Аддитивное производство является процессом добавления материалов для создания объекта, а 3D-печать – одной из аддитивных технологий, которая позволяет создавать трехмерные физические объекты путем наложения слоев материалов из цифровой компьютерной модели. [5] При использовании 3D-принтеров твердого типа для моделирования методом плавленого осаждения (FDM), термопластичные материалы расплавляются при нагревании, проходят через сопло и ламинируются для создания объектов

слоя за слоем на платформе. Создание эргономичного и эффективного защитного экрана при 3D-печати требует учета таких технических аспектов, как ориентация печати, выступ, заполнение и другие, которые связаны с технологией принтера и используемыми материалами. При выборе материалов для 3D-печати необходимо учитывать факторы, такие как текстура, долговечность, стойкость, стоимость и другие параметры. Исследователи в этой области постоянно ищут новые материалы, подходящие для применения в 3D-печати, хотя для аддитивного производства доступно большое количество компонентов пластика и полимеров. Как результат, создание качественных 3D-объектов требует внимания к техническим аспектам и выбору правильных материалов.

С появлением трехмерной печати в производстве деталей разнообразие материалов для заправки 3D-принтера значительно расширилось. Ранее для этой цели применялись лишь твердые пластики, гипс, фотополимеры, нейлон и мягкий металл, но теперь также используются полимерные порошки, как например, Flex, обеспечивающий гибкость напечатанных объектов. Однако сохраняется потребность в более высоких технологиях, которые могли бы применять более специфические материалы с совершенно новыми свойствами. Именно в этой области наибольший прогресс обеспечили высокотемпературные термопластичные полиуретаны (TPU), которые сочетают в себе гибкость и прочность, близкие к свойствам текстильных материалов, что делает возможным использование их для печати одежды. Такие изделия легко стираются и сохраняют свою форму. Это позволяет изготавливать одежду из TPU, что может дать новый импульс промышленному производству.

Важным достижением в аддитивных технологиях стали разработки компании Electroloom. Эта компания создала 3D-принтер, способный распрыскивать жидкую смесь из волокон полиэстера и хлопка на шаблон будущего изделия. Жидкая смесь наносится на шаблон при помощи электромагнитных полей и затвердевает. Микроскопические волокна, которые формируют 3D-изделия, имеют свойства текстильных материалов, такие как гибкость, пластичность и воздухопроницаемость. Одним из наиболее привлекательных преимуществ изделий, полученных с помощью 3D-печати, является их гладкая и бесшовная структура, что позволяет оптимизировать процесс производства, снижая затраты на оборудование.

Таким образом, находят применение технологические возможности 3D-печати для создания структур с новыми комбинациями свойств, приближая материалы к свойствам текстиля. Быстрое и бесшовное производство 3D-изделий открывает новые экономические и технологические возможности, что содействует развитию промышленности и дает возможность

потребителям получать качественную и новаторскую продукцию.

В настоящее время, использование прогрессивной технологии трехмерной печати в производстве обуви считается одним из новых методов для производства легкой, упругой и прочной обуви. Кроме того, такой подход обеспечивает возможность создания новых форм и дизайнов, которые недоступны при использовании традиционных приемов изготовления обуви. Отдельно следует отметить экологическую значимость использования трехмерной печати в производстве обуви, поскольку данная технология позволяет значительно улучшить возможности переработки изделий. В отличие от традиционного метода, при использовании трехмерной печати нет отходов и неиспользуемого материала. Кроме того, материал, используемый при трехмерной печати, более безопасен и подлежит переработке, чем традиционные материалы. На замену пластику, используемому в трехмерной печати, могут прийти другие материалы, такие как переработанные шины, морские отходы и силикон. Организация Adidas в сотрудничестве с производителем автомобильных шин Continental, использует переработанные автомобильные шины в качестве материала для создания подошвы на кроссовках. Такой подход, помимо своей экологической значимости, также обеспечивает уменьшение текстильных отходов в крупных городах, а также способствует созданию специальных коллекций обуви. [6]

Использование 3D-печати в индустрии моды и производства одежды уже сегодня является перспективным направлением, позволяющим сократить время производства, уменьшить затраты на производство и повысить качество продукции. Однако, в ближайшие 5 лет, эксперты прогнозируют ряд изменений и развития в данной области:

1. Массовое использование 3D-сканеров - в ближайшие 5 лет мы увидим все большее количество 3D-сканеров, которые позволят снять размеры тела клиента и создавать индивидуальную модель одежды.
2. Кастомизация – благодаря 3D-печати компании смогут предложить клиентам индивидуальные изделия, а не стандартный ассортимент, что произойдет благодаря технологии 3D-сканеров.
3. Рост спроса на экологичные материалы - с каждым годом человечество все больше задумывается об экологии и следственно, осознают, что одежда, производство которой исходит не из экологичных материалов уже не нужна рынку. Это придаст значительный импульс развитию экологически чистых материалов, которые могут быть использованы для печати.
4. Рост рынка одежды больших размеров - 3D-печать поможет в создании одежды больших размеров, которую можно будет легко сканировать и созда-

вать в соответствии с размером конечного потребителя.

5. Увеличение технологических возможностей - с каждым годом возможности 3D-печати будут расширяться, вырастет точность и графические мощности, что откроет новые производственные возможности для дизайнеров.

Таким образом, использование 3D-печати является очень перспективным направлением в сфере моды и производства одежды на ближайшие 5 лет, что даст возможность производить одежду более быстро, экономно и с большей индивидуальностью.

В индустрии моды все больше заботятся о воздействии на окружающую среду и ищут способы для более экологически чистого производства. Одним из перспективных решений является использование современных технологий 3D сканирования и 3D печати. Мы предлагаем использование 3D печати как средства для решения проблемы экологии в производстве обуви. Применение данной технологии поможет уменьшить количество отходов, повысить уровень переработки изделий и сократить издержки на производство.

#### Литература:

1. 3D технологии в одежде. Кофанова П.А. // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. - 2017. №4 (51). - С. 76-77.
2. Гркиян А.О., Гетманцева В.В., Андреева Е.Г. Анализ развития 3D технологий в швейной промышленности // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. – 2020. - №1. – С. 120-124.
3. Гетманцева В.В., Гусева М.А., Андреева Е.Г., Колиева Ф.А. Методика параметрического моделирования одежды из различных материалов в автоматизированной интеллектуальной среде. // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2017. – Т.9. №3(38). – С. 215-225.
4. Колиева Ф.А. и др. Перспективы применения 3D печати при проектировании предметов одежды // Костюмология. - 2021. - Т. 6. - №.1.
5. Кузьмичев В.Е. Бодисканеры и одежда. Новые технологии проектирования одежды. - LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012.
6. Волкова Н.А., Волков Д.В. Экологический аспект применения технологий 3d печати в индустрии моды // Управление в России: проблемы и перспективы. - 2019. - №.2. - С.16-20.
7. Акматова А.Т. Из истории создания печатных изданий. / Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2016. №. 11. - С. 123-125.