

## ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*А. Д. Паршаков, студент группы 10505122 ФММП БНТУ,  
научный руководитель – преподаватель А. А. Третьякова*

*Резюме – в данной статье будет рассказываться о способах производства, разработке и использовании новых материалов для аддитивного производства.*

*Resume – this article will cover production methods, development and use of new materials for additive manufacturing.*

**Введение.** Исследование и разработка новых материалов для аддитивного производства – это важное направление в современной промышленности. Аддитивные технологии, такие как 3D-печать, предоставляют уникальные возможности для производства деталей с максимальной точностью и сложной геометрией. Однако эффективность этих технологий напрямую зависит от качества используемых материалов, которые в данный момент активно разрабатываются.

**Основная часть.** В данный момент аддитивное производство развивается семимильными шагами, в 2020 году на 3D-печать приходилось 12 миллиардов долларов в мировом ВВП. Эксперты утверждают, что к 2025 году эта цифра может утроиться [1]. Причин у таких темпов развития на самом деле достаточно много: во-первых – это наиболее экологичный способ производства, во вторых появляется возможность создавать очень сложные изделия с очень сложной геометрией. Также очевидны минимальные отходы с производства и улучшение характеристик самих деталей за счет наиболее эргономичных форм [2]. В данный момент различают два типа материалов для аддитивного производства: металлический и неметаллический. Первый тип развивается в основном у металлургов и исследователей путем выбора марок сталей, наиболее подходящих для аддитивного производства, второй же развивают компании, занимающиеся развитием 3D-печати, такие как «XYZ Research», специализирующаяся на разработке новых полимерных материалов и методов их производства. Другой ведущий институт («ABC Institute»), который фокусируется на исследовании керамических материалов и их применении в аддитивном производстве. Данные две компании развивают разнообразие материалов больше всех остальных [3]. Одной из основных проблем, связанных с исследованиями и разработками передовых неметаллов для аддитивного производства, является отсутствие стандартов и нормативов для этих материалов [4]. Это затрудняет процесс сертификации и внедрения передовых неметаллов в промышленность, далее будет приведено сравнение характеристик ПВХ пластика. Кроме того, сложность и высокая стоимость процессов изготовления передовых неметаллов также являются вызовами для исследователей и разработчиков. Однако, благодаря постоянному развитию техноло-

гий и усовершенствованию процессов производства, эти проблемы постепенно решаются [5]. В данный момент наиболее привлекательными Неметаллами для аддитивного производства являются: ПВХ пластик, полиуретан, полиэтилен, полиметилметакрилат (оргстекло), поликарбонат, термоэластопласт, нейлон, ABS-пластик. Наиболее популярные в данный момент ПВХ, полиуретан, поликарбонат, оргстекло, термоэластопласт за счет невысокой стоимости и хороших механических характеристик. Наименее привлекательными же являются ABS-пластик и полиэтилен. Они оба не считаются экологичными материалами, только полиэтилен еще и обладает очень плохими механическими характеристиками [5].

В ходе изучения темы мной было проведено сравнение поликарбонатного пластика двух производителей. Китайский производитель e SUN предлагает катушку ценой 28 \$, со следующими характеристиками: прочность на изгиб 55 МПа, прочность на разрыв 63 МПа, ударная вязкость 13,2 кг/см<sup>3</sup>, плотность 1,12 г/см<sup>2</sup>, температура печати 260 °С. Русский производитель FDplast предлагает пластик за 35 \$ с соответствующими данными: изгиб 90 МПа, разрыв 57 МПа, ударная вязкость 15 кг/см<sup>3</sup>, плотность 1,25 г/см<sup>3</sup>, температура печати 260 °С. Из этого следует вывод, что русские расходные материалы в данной позиции превосходят китайский e SUN [6]. Это не удивительно, учитывая тот факт, что оптовики СНГ закупают из Китая в основном низкокачественную продукцию, держащую конкуренцию только из-за стоимости.

**Заключение.** На мой взгляд, аддитивное производство с использованием изучаемых материалов представляет собой великолепную перспективу для промышленности и науки. С каждым годом исследования и разработки в этой области продвигаются вперед, и мы можем ожидать еще больших достижений в будущем. Также хочется отметить, что характеристики любого неметаллического материала будут очень сильно зависеть от производителя данного материала. Будущее аддитивного производства является обещающим и полным потенциалом, и мы с нетерпением ждем его развития.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аддитивное производство [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://rep.bntu.by/handle/data/47825>. – Дата доступа: 25.03.2024.
2. Аддитивные технологии в промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/35858>. – Дата доступа: 25.03.2024.
3. Интернет-портал данными об аддитивных материалах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://top3dshop.ru>. – Дата доступа: 25.03.2024.
4. Сайт Курчатовского института [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://viam.ru>. – Дата доступа: 25.03.2024.
5. Статьи студентов с университета имени Франциска Скорины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.metotech.ru>. – Дата доступа: 26.03.2024.

6. Интернет-магазин Inova Tech [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://inova-tech.by/magazin>. – Дата доступа: 26.03.2024.

УДК 661.12

## ИННОВАЦИИ В БЕЛОРУССКОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*К. В. Протасевич, студент группы 10506120 ФММПБНТУ,  
научный руководитель – докт. техн. наук, доцент Н. М. Чигринова*

*Резюме – данная статья рассматривает инновации в области белорусской фармацевтической промышленности за последнее время. Проанализирована роль дженериков в обеспечении людей лекарствами.*

*Резюме – this article examines recent innovations in the Belarusian pharmaceutical industry. The role of generic drugs in providing people with medicines is analyzed.*

**Введение.** Фармацевтическая промышленность имеет важнейшее значение для любого государства и для Республики Беларусь, в частности. Ежегодно выделяются миллиарды долларов на новые исследования и увеличение производства лекарственных препаратов, чтобы сделать их доступными для всего населения Земли. В Республике Беларусь последние годы наблюдается снижение населения из-за высокой разницы между рождаемостью и смертностью. Камнем преткновения для белорусов являются заболевания сердечно-сосудистой системы и злокачественные новообразования, поэтому эти направления являются приоритетными в современных фармацевтических исследованиях и разработках.

**Основная часть.** Беларусь, несмотря на свои скромные географические размеры, имеет развитую фармацевтическую отрасль и успешно разрабатывает препараты, которые широко используются в медицине.

Основу белорусской фармацевтики занимает разработка дженериков, которые являются аналогами оригинальных лекарств. Дженерики – это препараты, выпускаемые без патентной защиты, которая заканчивается через 20 лет после создания оригинального лекарства. Беларусь производит широкий спектр дженериков для лечения различных заболеваний, таких как гипертония, диабет, антибиотики и многое другое. Дженерики из Беларуси известны своим высоким качеством и доступной ценой и экспортируются во многие страны [1]. Лидерами фармацевтической отрасли республики являются такие организации как: РУП «Белмедпрепараты», УП «Минскинтеркапс», ООО «Фармлэнд» и ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов» [2]. В Беларуси происходят непрерывные исследования и разработки новых лекарственных препаратов. Одним из примеров инновационных препаратов, разработанных в Беларуси, является «Бромкамфор». Бромкамфор – противовоспалительное и обезболивающее сред-