

УДК 621.9:66.03:681.3

## РОЛЬ 3D-ПЕЧАТИ В СОЗДАНИИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ МАШИН

**РАХМАНОВ Виталий Романович**

магистрант

Тюменский индустриальный университет

г. Тюмень, Россия

*3D-печать быстро превратилась из узкоспециализированной технологии в разрушительную силу в производстве, проектировании и инжиниринге. Часто ассоциируемая с созданием моделей, игрушек или медицинских приборов, ее влияние на промышленный мир, особенно на проектирование и производство машин, было глубоким. Обеспечивая создание высоко настраиваемых, сложных и легких деталей, 3D-печать помогает ввести новое поколение машин, предлагая беспрецедентные уровни гибкости проектирования, эффективности и устойчивости.*

**Ключевые слова:** 3D-печать, сложные детали машин, эффективность машины.

Одним из самых значительных преимуществ 3D-печати является ее способность создавать сложные геометрии, которые традиционные методы производства, такие как механическая обработка, литье или литье под давлением, не могут быть достигнуты легко или экономично. В отличие от субтрактивных процессов, которые удаляют материал из твердого блока, аддитивное производство (3D-печать) наращивает материал слой за слоем. Это позволяет создавать детали со сложной внутренней структурой, органическими формами и оптимизированными конструкциями, которые было бы сложно, дорого или даже невозможно достичь с помощью традиционных методов.

В традиционном производстве для создания узкоспециализированных или индивидуальных комплектующих, часто требуются использование инструментов для каждой конкретной конструкции, что может быть трудоёмким и дорогостоящим. 3D-печать устраняет необходимость в индивидуальных формах, штампах и инструментах, позволяя компаниям производить по запросу индивидуальные детали, соответствующие конкретным требованиям. Это особенно преобразовало такие отрасли, как медицинское оборудование, автомобилестроение и оборона.

Возможность 3D-печати быстро производить прототипы и итерации деталей машин является еще одним ключевым фактором,

определяющим ее роль в разработке машин. В традиционном производстве производство физических прототипов может занять недели или даже месяцы, в зависимости от сложности конструкции. С помощью 3D-печати инженеры могут изготавливать прототипы в течение нескольких часов, тестировать их, выявлять потенциальные недостатки конструкции и немедленно вносить изменения. Это ускоряет процесс разработки и значительно снижает затраты, связанные с тестированием и изменениями.

В области проектирования машин быстрое макетирование помогает инженерам исследовать различные конфигурации и оптимизировать конструкции для производительности, эффективности и технологичности [2]. Оно также позволяет создавать прототипы для очень сложных систем, требующих физического тестирования, таких как функциональные модели роботизированных рук, компонентов машин или даже целых механических систем.

Еще одна ключевая область, в которой 3D-печать преобразует создание машин, – это материаловедение. В то время как традиционные методы производства часто полагаются на ограниченный набор материалов, 3D-печать поддерживает широкий спектр материалов, включая металлы, полимеры, керамику и даже композиты. Эти материалы могут быть специально разработаны для до-

стижения желаемых свойств, таких как повышенная прочность, уменьшенный вес или улучшенная термостойкость. полимеры, керамика и даже композиты. Эти материалы могут быть специально разработаны для достижения желаемых свойств, таких как повышенная прочность, уменьшенный вес или улучшенная термостойкость [3].

3D-печать позволяет производить детали по требованию, то есть детали могут производиться по мере необходимости, когда это необходимо, и часто непосредственно на месте использования. Это имеет значительные последствия для глобальной цепочки поставок, особенно в отраслях, где простой обходится дорого, а задержки могут привести к серьезным финансовым потерям.

Вместо того, чтобы полагаться на централизованные заводы или зарубежных поставщиков, производители могут использовать местные центры 3D-печати для производства деталей ближе к своим производственным объектам, сокращая время и затраты на доставку. В таких критически важных отраслях, как аэрокосмическая или автомобильная, эта возможность производить компоненты по запросу особенно ценна, когда детали нужны срочно или когда речь идет о малосерийных, но дорогостоящих компонентах, которые не оправдали бы стоимость массового производства.

Переход к устойчивому производству – еще одна область, в которой 3D-печать преуспевает. Традиционные методы производства часто создают значительные отходы материалов, особенно при резке или обработке деталей из больших блоков материала. Напротив, такое производство использует только материал, необходимый для создания детали, что значительно сокращает отходы [1].

Более того, 3D-печать поддерживает использование переработанных материалов, что может дополнительно способствовать усилиям

по обеспечению устойчивости. Многие компании, занимающиеся 3D-печатью, работают над разработкой переработанных пластиков, металлов и даже биопластиков, предлагая более экологичный вариант производства деталей машин. Возможность производить детали локально также снижает выбросы углерода, связанные с транспортировкой, что дополнительно поддерживает устойчивые методы производства.

Заглядывая вперед, можно сказать, что роль 3D-печати в создании машин будет продолжать расти по мере развития технологий. Вот некоторые из наиболее перспективных разработок:

1. Многокомпонентная 3D-печать, которая позволяет создавать детали из разных материалов за один отпечаток, что еще больше оптимизирует компоненты машин для функциональности.

2. 3D-печатные роботы и мягкая робототехника, где машины проектируются с гибкими компонентами, которые могут адаптироваться к различным средам и задачам.

3. Проектирование на основе искусственного интеллекта для 3D-печати, где алгоритмы и инструменты машинного обучения используются для оптимизации конструкций в реальном времени, что повышает производительность и технологичность.

3D-печать революционизирует способ проектирования, производства и интеграции машин в различные отрасли. Благодаря своей способности создавать сложные, индивидуальные детали по запросу, сокращать отходы материалов и обеспечивать быстрое макетирование, 3D-печать прокладывает путь для нового поколения машин, которые будут более умными, эффективными и более устойчивыми. По мере дальнейшего развития технологии ее роль в формировании будущего производства и проектирования машин будет становиться все более заметной.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Габдрашитов Т.А.* Импортозамещение с использованием 3D-печати и 3D-сканирования / Т.А. Габдрашитов, И.И. Шарипов // Цифровые системы и модели: теория и практика проектирования, разработки и применения: Материалы национальной (с международным уча-

стием) научно-практической конференции, Казань, 10-11 апреля 2024 г. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2024. – С. 58-60.

2. *Мадаев С.М.* 3D-печать в научных исследованиях: Использование 3D-печати для создания оборудования, деталей и моделей в науке / С.М. Мадаев, С.Х. Алихаджиев // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 103-7. – С. 48-50.

3. Патент № 2787950 С1 Российская Федерация, МПК В29С 64/153, В29С 64/20, В33У 10/00. Аппарат для 3D-печати и способ 3D-печати: № 2021128834 : заявл. 31.03.2020 : опубл. 13.01.2023 / Ч. Чжоу, И. Лю, Ф. Пэн [и др.] ; заявитель КОСЕЛ ИНТЕЛЛИДЖЕНТ МАШИНЕРИ ЛИМИТЕД.

## THE ROLE OF 3D PRINTING IN CREATING A NEW GENERATION OF MACHINES

**RAKHMANOV Vitaliy Romanovich**

Undergraduate Student  
Tyumen Industrial University  
Tyumen, Russia

---

*3D printing has rapidly evolved from a niche technology into a disruptive force in manufacturing, design, and engineering. Often associated with the creation of models, toys, or medical devices, its impact on the industrial world, especially the design and manufacture of machines, has been profound. By enabling the creation of highly customizable, complex, and lightweight parts, 3D printing is helping to usher in a new generation of machines, offering unprecedented levels of design flexibility, efficiency, and sustainability.*

**Keywords:** 3D printing, complex machine parts, machine efficiency.

---