

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 3D ПЕЧАТИ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ

**Тявловская Т. М.**, ст. преп., **Евдокимова В. С.**, преп.,  
**Банад С. В.**, ст. преп.,

Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь,

T. Tyavlovskaya, Senior Lecturer, V. Evdokimova, Lecturer,  
S. Banad, Senior Lecturer,

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

*В статье рассмотрено использование технологии 3D-печати для изготовления деталей, используемых в автомобилестроении и возможность применения 3D-печати в учебном процессе при изучении дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» для студентов автотракторного факультета.*

*The article discusses the use of 3D printing technology for the manufacture of parts used in the automotive industry and the possibility of using 3D printing in the educational process when studying the discipline "Engineering and Computer Graphics" for students of the automotive faculty.*

*Ключевые слова: 3D-моделирование, 3D-печать, 3D-принтер, наглядность учебных пособий.*

*Keywords: 3D modeling, 3D printing, 3D printer, visual aids.*

### ВВЕДЕНИЕ

Цифровые 3D технологии в последнее время применяются во всех отраслях промышленности, особенно широко они нашли применение в области автомобилестроения. Предприятия автомобильной отрасли постоянно находятся в конкуренции за рынок сбыта и потребителя. А для того чтобы быть конкурентноспособными надо постоянно повышать эффективность и качество производства, отслеживать проблемы развития автомобилестроения и находить пути их решения, постоянно проводить модернизацию производственной базы с использованием современных технологий, позво-

310

ляющих снизить затраты на проектирование, тестирование продукции и производство, внедрять новые конструкции, нестандартные пути подхода и оригинальные дизайнерские решения, следовать международным стандартам качества. Одним из выходов в создавшейся ситуации является использование 3D-принтеров.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В автомобильном производстве используется большое количество нестандартного оборудования, оснастки и инструментов, изготовление которых традиционным способом экономически дорого и занимает много времени, увеличивая затраты на производство. Многие автомобильные предприятия частично заменили их изготовление традиционным способом на изготовление с применением 3D технологий печати. В промышленности основной целью 3D печати моделей является быстрое изготовление прототипа модели, которую используют с различными целями. Например, при изготовлении форм на литейном производстве, для создания форм при мелкосерийном производстве. При проектировании сложных и дорогих изделий, когда можно быстро и наглядно увидеть, как будет выглядеть модель в определенном материале. При изготовлении модели, если на ней нужно проводить какие-то предварительные тесты. Также 3D печать деталей применяется в ремонте, замене деталей на СТО, восстановлении старых авто при реставрации кузова или восстановления кузовных деталей для нового силуэта кузова. Такие работы делают в единичном производстве. Печатаются отдельные элементы кузова, которые потом склеиваются вместе, т. к пока размеры принтера не позволяют выполнить весь кузов целиком. Также на 3D принтерах печатаются детали тюнинга, которые меняют облик авто и аэродинамику, элементы внутреннего интерьера, небольшие элементы разных узлов, заглушки для дисков и т. д. На принтере можно изготовить любую деталь. В зависимости от того где будет применяться деталь используют разные принтеры.

В зависимости от использования и назначения деталей применяются различные материалы при 3D печати. Для деталей, которые установлены под капотом лучше использовать Nylon-пластик, т. к такой материал выдерживает высокие температуры и имеет высокую прочность. Если печатаются детали для внешнего и

внутреннего тюнинга, то можно брать ABS и PLA, если нужно сделать ровную поверхность в таких деталях как ручки, то лучше использовать фотополимеры. Выбор материала также зависит от принтера. т. к. какие-то аппараты работают только на оригинальных материалах.

В настоящее время 3D-принтеры начали все более часто использоваться и в учреждениях образования. Использование 3D-принтера в учебном процессе является важным для подготовки высококвалифицированных кадров в различных профессиональных областях. Студентам, обучающимся на специальностях, связанных с автомобилестроением очень важно быть знакомыми с такими технологиями. Например, студенты инженерных специальностей смоделировав свои расчеты могут быстро и наглядно получить деталь в различном материале, а студенты дизайнерских специальностей реализовать самые смелые идеи в оформлении внешнего вида авто – получить модели совершенно новых линий кузова и внутреннего интерьера.

Использование технологий 3D-печати значительно увеличивают интерес студентов к учебному процессу, способствует развитию пространственного представления так как дают возможность студентам воплотить свой творческий проект в физический объект буквально за несколько часов и далее, оценить и протестировать полученный прототип [1]. Это делает процесс обучения более интересным и увлекательным и мотивирует студентов к получению новых знаний и навыков. Студенты, которые занимаются научной работой, при наличии такого 3D принтера в вузе получают возможность распечатать разработанные ими для дальнейшей научной работы или для использования в качестве наглядных материалов для докладов на СНТК. Также для преподавателей использование 3D печати тоже дает свои преимущества, такие как: дает возможность самостоятельно изготавливать наглядные пособия, необходимые для пояснения определенных тем. Причем пособия изготавливаются быстро и с небольшими затратами[2].

Для применения 3D-принтера в учебных целях должны выполняться определенные условия: это безопасность, хорошая производительность, надежность конструкции, простота в использовании, оптимальная стоимость, доступность расходных материалов, доста-

точно высокое качество производимых моделей, лояльность к ремонту и модификациям.

Преимущества применения технологии 3D-печати и 3D-моделирования в образовательном процессе очевидны: оптимизируются и интенсифицируются методы обучения, развиваются творческие способности учащихся, повышается уровень усвоения знаний и навыков, которые пригодятся для дальнейшего обучения и применения в профессиональной деятельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Майоров, И. Г. Технологии 3D-печати в образовательном процессе / И. Г. Майоров, А. Б. Бельский // Цифровая трансформация. – 2018. – № 2 (3). – С. 47–53. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://dt.giac.by/jour/article/view/79?locale=ru\\_RU](https://dt.giac.by/jour/article/view/79?locale=ru_RU). – Дата доступа: 25.04.2021.

2. Зеленый, П. В. О роли наглядности при изучении образования проекционных изображений / П. В. Зеленый // Инновации в преподавании графических и специальных дисциплин : материалы 9-ой Междунар. науч.- практич. конф. «Наука – образованию, производству, экономике», Минск, 24–28 октября 2011 г. / под.ред. П. В. Зеленого. В 2-х частях. – Минск: БНТУ, 2011. – С. 59–62.

3. Марамыгина, Т. А. Видеоуроки по инженерной компьютерной графике как средство повышения качества подготовки студентов дистанционной формы обучения / Т. А. Марамыгина, О. Н. Кучура, С. В. Солонко // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: материалы XI Междунар. науч.-метод. конф. (Республика Беларусь, Минск, 12–13 декабря 2019 г.). – Минск : БГУИР, 2019. – С. 194–195.

Представлено 14.04.2022