

## АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, БЫЛО, ЕСТЬ К ЧЕМУ СТРЕМИТЬСЯ

*Ураймахунов Р.Р., Сорокова С.Н.  
НИИ Томский политехнический университет, ИШНПТ*

Аддитивные технологии (также известны как 3D-печать, АТ) представляют собой метод получения объекта из трехмерной модели путем последовательного послойного нанесения материала. При этом в качестве материала могут выступать: пластик, металл, бетон, полимеры и даже биоматериалы.

На данный момент 3D-печать является одним из наиболее развивающихся направлений по созданию моделей и получает широкое применение как в производстве, так и в быту. Более того, в последние годы проходят эксперименты по созданию моделей человеческого тела. Например, в 2019 году ученые с помощью биологического 3D-принтера смогли напечатать полностью функционирующее человеческое сердце малых, порядка 2,5 сантиметров, размеров. Это считается прорывом, открытием в мире науки и медицины, ведь раньше такое было сложно даже представить. Как раз, поэтому многие эксперты считают, что будущее стоит именно за аддитивными технологиями.

Говоря об актуальности использования аддитивных технологий, нельзя не упомянуть про первый, в мире полностью напечатанный на 3D-принтере электрокар, от итальянской компании XEV, использование АТ неизвестной компанией Siemens для создания качественного электрооборудования, а компания Boeing на данный момент уже изготовила более двадцати тысяч деталей для своих самолетов и активно продолжает использовать 3D-печать для обеспечения высокого качества по меньшей себестоимости.

Чем же хороши АТ?

Многофункциональность. Поскольку аддитивные технологии – это послойное нанесение материала, они позволяют получать нестандартные формы объектов, сложные и абсолютно новые детали с высокой точностью, которые обычными методами производства получить было бы крайне затруднительно, если не невозможно. Помимо этого, в качестве сырья используется довольно широкий диапазон материалов, что, безусловно, является еще одним сильным преимуществом.

Сокращение трудоемкости и затрат времени. С появлением аддитивных технологий стало куда проще и быстрее создавать детали. К примеру, на создание одного поршня двигателя внутреннего сгорания в условиях стандартного традиционного производства уйдет примерно неделя, в то время как с помощью АТ немецкая компания Mahle создала рабочую деталь, проверенную на машине, примерно за двенадцать часов.

Улучшенные характеристики деталей. Разработчики поршней компании Mahle из пункта выше утверждают, что на самом деле технология 3D-печати помогла обеспечить повышенную прочность и улучшенную систему охлаждения, а также снизить массу детали на десять процентов и повысить обороты двигателя, что в итоге привело к увеличению мощности на тридцать лошадиных сил.

Также использование АТ исключает человеческий фактор и, соответственно, риски и ошибки. 3D-принтер на девяносто девять процентов повторяет заданную модель, в то время как в традиционном производстве имеется огромное количество факторов, включая человеческий, которые потенциально могут стать причиной брака или, что еще хуже, несчастного случая.

Однако, несмотря на столь важные преимущества, у данного типа производства есть существенные недостатки. Рассмотрим их ниже.

Ограничение по материалам. Да, спектр используемого сырья при 3D-печати действительно широк, но, тем не менее, далеко не все материалы совместимы с процессом печати, что, как следствие, сужает область применения АТ в машиностроении.

Ограничение по габаритам детали. С небольшими деталями 3D-принтер справляется на ура, но что касается крупных деталей или конструкций, тут преимущество у традици-

онного производства. Более того, можно заметить, что себестоимость продукции, напечатанной на 3D-принтере, с увеличением габаритов растет в геометрической прогрессии, что связано в первую очередь с оборудованием, поскольку предел размеров зависит от допускаемого разрешения рабочего стола принтера.

Относительно низкая производительность. Как мы выяснили, скорость получения готового изделия при применении аддитивных технологий выше, чем при применении традиционных методов производства. Но если рассматривать крупносерийное производство, АТ снова проигрывает. Ограниченность в габаритах детали тоже находит свой след в снижении производительности. Как пример, вышеупомянутая компания Boeing признается, что создавать детали было бы быстрее традиционными методами, но АТ выигрывает в качестве и себестоимости.

Тем не менее, аддитивные технологии каждый день улучшаются. Ученые находят новые виды материалов, совместимые с 3D-печатью, улучшают скорость и точность печати, что в конечном итоге, по прогнозам исследователей, приведет к увеличению качества продукции при уменьшении ее стоимости в очень малые сроки.

Безусловно, АТ – это инновационный подход к производству как в машиностроении, так и в остальных немаловажных сферах. То, что ранее было сложно представить, сейчас является более чем реальным с помощью аддитивных технологий. Сложные детали и конструкции, компоненты и даже целые автомобили можно получить 3D-печатью. В скором будущем аддитивные технологии найдут более широкое применение в машиностроении, открывая новые возможности для инженеров и дизайнеров.

#### **Список литературы**

1. Учёные напечатали на 3D-принтере работающее сердце / Science & Future.
2. MAHLE 3D-printed pistons for the PORSCHE 911 GT2 RS – YouTube.
3. Аддитивные технологии в машиностроении: инновации, преимущества и перспективы (nauchniestati.ru).
4. Аддитивные технологии. Виды, особенности, характеристики аддитивных технологий (extxe.com).