

3D-ПЕЧАТЬ КАК СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО БЕЗВОЗДУШНОГО БАСКЕТБОЛЬНОГО МЯЧА

*Ураймахунов Р.Р.
НИ ТПУ, ИШНПТ гр. 4А11,
e-mail: rru2@tpu.ru*

В современном мире 3D-печать является одним из наиболее развивающихся направлений по созданию моделей и получает очень широкое применение во многих аспектах жизни: промышленность, быт, досуг, биоинженерия, спорт и многие другие. Ни для кого не секрет, что в 2019 году ученые с помощью биологического 3D-принтера смогли напечатать полностью функционирующее человеческое сердце малых размеров, а компания MANLE напечатала поршни для спорткара Porsche 911 GT2 RS на основе алюминиевого порошка. С каждым днем ученые и экспериментаторы открывают для себя новые границы 3D-печати.

Компания Wilson Sporting Goods Co. не была исключением. В марте 2023 года на фестивале NBA Slam Dunk Contest Champs был представлен первый безвоздушный баскетбольный мяч Wilson Airless Gen1, созданный полностью с помощью 3D-печати. Он пригоден для игры и почти полностью соответствует техническим характеристикам обычного мяча, включая вес, размер и отскок (рикошет). Инновационный дизайн мяча был создан командой Wilson Labs в Инновационном центре бренда в Чикаго, услуги вычислительного проектирования были предоставлены компанией General Lattice, решения по окраске и отделке компанией DyeMansion, а услуги по 3D-печати были предоставлены техническим центром EOS, имеющим очень немалую известность на западе.

Безвоздушный прототип имеет тот же размер и форму, что и традиционный баскетбольный мяч, с восемью лопастными панелями, покрывающими поверхность. Вместо цельной кожаной оболочки компания сделала прототип мяча полым с большими шестиугольными отверстиями. Так что называть его «безвоздушным» немного неправильно – в мяче много воздуха, но он не остается там. Мяч отскакивает от поверхности из-за упругой конструкции, а не из-за находящегося внутри под давлением воздуха.

Как же создавалось данное чудо?

Изначально инженеры компании хотели перевернуть представление о баскетбольном мяче: вместо традиционного с камерой внутри, швами и другими конструктивными особенностями, нужен такой прототип, который будет по ощущениям такой же, как традиционный, но «совсем не такой».

Wilson начал с проектирования мяча в виртуальной среде. На самом деле, каким образом будет изготавливаться инновационный баскетбольный мяч никто не знал, особенно на первых порах. В скором времени инженеры решили: аддитивные технологии – лучшее, если не единственное, решение, позволяющее претворить мечту компании в реальность.

Wilson Sporting Goods объединилась с фирмой по 3D-печати под названием EOS для создания безвоздушного прототипа. В большинстве случаев 3D-печать предполагает нанесение слоев расплавленного пластика с помощью сопла экструдера, но у EOS есть уникальная система, которая уже нашла применение в медицинских устройствах и аэрокосмической отрасли.

EOS использовала SLS печать для создания Airless Gen1. Технология SLS (Селективное лазерное спекание) заключается в спекании порошка с помощью инфракрасного лазера при повышенной температуре, которая помогает зернам порошка консолидироваться при контакте с лазерным лучом. В обычном SLS-принтере имеется так называемая «кровать», на которой валик распределяет тонкий слой порошка, а затем лазер спекает его частицы в соответствии с 3D-моделью, создавая деталь слой за слоем.

В качестве принтера использовался высокотехнологичный EOS P 396. По утверждениям самой EOS, это один из лучших принтеров их серии. Все детали, напечатанные на 3D-принтере,

отличаются превосходными механическими свойствами и точностью размеров благодаря программным функциям, таким как интеллектуальное масштабирование, EOSAME и непрерывный контроль температуры. «Непрерывная оптимизация всего производственного процесса стала возможной благодаря оценке и документированию всех циклов сборки»

Как происходила печать мяча:

1. Камера с порошком, как и вся область печати нагревается чуть ниже температуры плавления полимера, после чего выравнивающее лезвие распределяет тонкий слой порошка по рабочей платформе.

2. CO₂-лазер сканирует контур следующего слоя и выборочно спекает частицы порошка полимера. Поперечное сечение компонента сканируется полностью, поэтому деталь получается монолитной.

3. Когда слой завершен, рабочая платформа движется вниз, и лезвие вновь покрывает порошком поверхность.

После завершения процесса печати ответственное лицо проверяет полноценность мяча и выполняет температурный контроль. Этот этап тоже очень важен для создания качественного мяча, поскольку при неправильном температурном режиме его структура может слегка измениться, что существенно повлияет на характеристики, а это в свою очередь может стать причиной несходства с традиционным мячом по весу, отскоку и так далее. Это значит, что цель не достигнута, и необходимо выполнить работу заново.

Температурный контроль выполняется с помощью высокочувствительных датчиков внутри 3D-принтера, которые распознают малейшие изменения в температуре и дают знать, если в чем-то допущена ошибка.

После проверки по температуре необходимо вынуть мяч из ванны с пудрой, что, по словам инженеров EOS, является очень ответственным шагом, сравнимым с археологическими раскопками. Тут, как и в предыдущем шаге, немаловажно не испортить структуру мяча, чтобы не изменить и, соответственно, ухудшить его физические свойства и испортить продукт.

Затем инженеры проверяют качество мяча путем анализа внешнего состояния, то есть на дефекты поверхности. Если все предыдущие шаги были выполнены без ошибок, строго по плану, дефектов быть не должно.

Поскольку для печати используется порошок белого цвета, изначально Airless Gen1 такой же. Но компания Wilson предлагает 3 расцветки: стандартный оранжевый (Orange), белый (Natural) и черный (Jet Black). Соответственно, нужно окрасить мяч без нарушения его целостности. Компания DyeMansion занялась этим вопросом.

Для Wilson Labs и EOS была организована специальная поставка уникальной системы окраски (и в целом подготовки поверхности) DyeMansion DM60. Эта система совместима со всеми видами технологий, использующих материалы на основе пудры, SLS в числе этих технологий.

Это уникальное устройство просто в обслуживании, поскольку для получения результата достаточно погрузить объект в специальный отсек, нажать кнопку «Start» и ждать результата.

Процесс окраски занимает два с половиной часа, за это время краска проникает внутрь примерно на 2 мм. В отличие от распространенного метода окрашивания аэрозольными красками, окрашивание в системе DyeMansion DM60 не образует дополнительного слоя на поверхности, а проникает вглубь изделия, в таком случае не изменяются размеры изделия, не забиваются тонкие каналы и пазы, это позволяет сразу производить печать изделия «в размер», а также улучшаются защитные свойства поверхности.

После покраски первый прототип отправили в специальный тест-центр NBA, поскольку компания Wilson является амбассадором данных соревнований и поставляет им баскетбольные мячи уже долгие годы.

Как было сказано ранее, впервые Wilson Airless Gen1 был представлен на Slam-Dunk Contest'e, где звезды NBA лично проверили безвоздушный мяч на сходство с традиционным, вследствие чего были приятно удивлены. Сейчас мяч проходит тщательное тестирование в

испытательном центре NBA в штате Огайо. Результаты тестов пока не обнародованы, но предварительное мнение одного из форвардов указывает на то, что мяч более чем пригоден для игры в баскетбол.

Airless Gen1 был выпущен в лимитированной серии. На данный момент стоимость инновационного высокотехнологичного безвоздушного печатного мяча составляет \$2500, и продукт действительно оправдывает цену.

Закключение. Традиционный кожаный баскетбольный мяч получил современную высокотехнологичную замену. Это безвоздушный мяч Wilson Airless, в котором отскок достигается не за счет давления воздуха внутри, а за счет эластичной структуры нового полимерного материала. Мяч напечатан на 3D-принтере так, что привычный рисунок на поверхности и хват сохраняются. Модель Airless разрабатывалась так, чтобы максимально точно соответствовать характеристикам традиционных мячей. И все же, глядя на нее, некоторые сомнения остаются. Например, пока не ясно, как ребристая поверхность мяча будет влиять на аэродинамику при бросках с дальних дистанций, но это, думаю, вскоре станет известно.

Список литературы

1. SDS EOS P 396 / EOS GmbH // Электронный ресурс.
2. The Making of the Wilson Airless Prototype Basketball (youtube.com) // Электронный ресурс.
3. Что такое SLS 3D-печать. Как работает SLS 3D-принтер. Обзор аддитивных технологий. (3dtool.ru) // Электронный ресурс.
4. Airless Gen1 Basketball / Wilson's First Airless Basketball // Электронный ресурс.
5. Wilson разработала первый в мире безвоздушный баскетбольный мяч, который напечатала на 3D-принтере (overclockers.ru) // Электронный ресурс.