

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ 3D-ПЕЧАТЬ ДЛЯ БИЗНЕСА В КУБЕ

Дмитрий ТРУБАШЕВСКИЙ, ООО «Современное оборудование», группа компаний «Солвер»



*«Инновация отличает лидера от догоняющего»
Стив Джобс*

Прошли те времена, когда 3D-печать была по-настоящему инновационной технологией, дорогостоящей и мало кому доступной. Сегодня аддитивные технологии стремительно развиваются, а область их применения все больше расширяется, меняя подходы предприятий к конструкторско-технологическому проектированию и производству, управленческим и логистическим операциям, решению целого ряда задач, связанных с медициной, здравоохранением и образованием.

Первые коммерческие системы, называемые тогда установками быстрого прототипирования, появились более 30 лет назад. В то время они были громоздкими и медленными – в нашем теперешнем понимании, а уровень их дизайна, качества печати, удобства работы, а также стоимость и степень надежности в большой степени препятствовали их широкому применению. В те годы быстрым прототипированием пользовались по большей части лишь наиболее прогрессивные предприятия, конструкторские бюро и научно-исследовательские ин-

ституты. Первые из них прокладывали тернистый путь к «цифре» хотя бы на этапе конструкторско-технологической подготовки производства изделий. Последние же честно отработывали свой хлеб с точки зрения научных изысканий в новых перспективных технологиях. А вот малый бизнес, университеты и школы не могли позволить себе эти чудо-устройства.

В начале 2010-х годов клиенты, посещающая наш стенд на выставках, словно дети, завороченно наблюдали за неторопливой работой установок быстрого про-

тотипирования. Они обращались к нам с однотипными вопросами (как работает, какова точность, прочность моделей?), а мы, зная их наперед, отвечали, уточнив свои формулировки на многократных повторях. Вот тогда это были инновации, к которым общество еще не было готово в полной мере.

Сегодня же ситуация изменилась самым что ни на есть коренным образом. Зачастую рассказывать о принципах той или иной технологии уже нет необходимости, ведь современный потребитель высоко эрудирован и достаточно хорошо в них разбирается. Теперь, чтобы заинтересовать его и завоевать доверие, нужно сделать намного больше – доказать высокий уровень своей компетентности в области аддитивных технологий, причем это касается не только вопросов качества и надежности предлагаемой продукции, по-хозяйски рациональной, грамотной эксплуатации и обслуживания установок, но и реальных примеров ус-



Рис. 1. Линейка Stratasys F123™

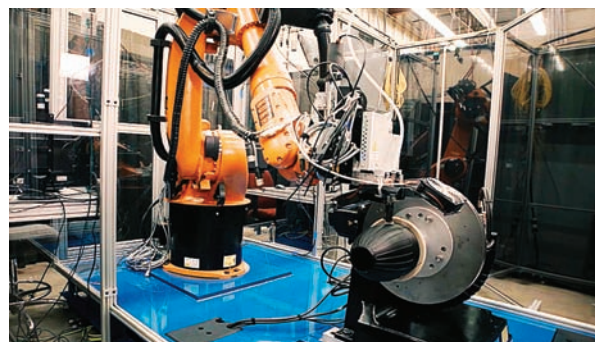


Рис. 2.1 Новая веха в развитии «Индустрии 4.0»: Stratasys Robotic Composite 3D Demonstrator, как прообраз цифровой фабрики будущего



Рис.2.2 Stratasys Infinite-Build 3D Demonstrator проходит «боевое крещение» в компании Ford Motor

пешных внедрений и применений на отечественных предприятиях.

Стоит отметить, что сейчас аддитивные технологии проходят непростой жизненный этап – это период «взреления»: их эффективность доказана, качество, надежность находятся на приемлемом для широкого круга задач уровне. А благодаря повсеместному развитию уже многочисленных технологий 3D-печати, их использование стало одновременно не только доступным, но уже столь же необходимым, как использование компьютера, смартфона или автомобиля.

Уже в недалеком будущем мы будем наблюдать качественный прорыв в области применения аддитивных технологий. Он будет выражаться в глубокой, стремящейся к полной автоматизации киберфизических систем, в печати многочисленными и самыми разными материалами, в управлении процессами по принципам «Индустрии 4.0», «Сделано в КНР – 2025», «Интернета вещей» или «Super Smart Society 5.0». Многие компании – производители систем аддитивного производства включились в гонку по созданию идеального производства будущего уже к 2030-2040 годам.

Очевидно, что путь этот долгий и тернистый и пройти его смогут только

настоящие лидеры и энтузиасты. А пока эти прорывные технологии разрабатываются в недрах КБ, современный бизнес требует простых, производительных, доступных инструментов для прототипирования будущих серийных продуктов или изготовления производственной оснастки.

В феврале 2017 года компания Stratasys эффектной маркетинговой кампанией представила общественности новую интеллектуальную линейку своего оборудования FDM – F123™. Профессиональные 3D-принтеры F170, F270 и F370 – очередной виток инноваций ведущего мирового вендора, направленный на предоставление умных, доступных, простых в эксплуатации и работе, производительных устройств для учебных заведений, малого и среднего бизнеса, НИИ. Попробуем разобраться, что инновационного в этой новейшей серии принтеров FDM.

Первое, на что обращает внимание линейка F123™, – это потрясающий футуристический и эргономичный дизайн, разработанный специалистами из BMW Designworks. Такие формы новых 3D-принтеров, безусловно, придется по вкусу потребителю, потому как отражают современ-

ные тенденции в офисном и промышленном дизайне.

И все же эстетическая сторона – не самое главное в этих устройствах. Лучшая в своем классе эргономика – вот что выделяет F123™ среди конкурентов. Например, доступ к двум или четырем лоткам для материалов осуществляется через выдвижную секцию, а «заправка» новыми материалами происходит за одну минуту.

Замена экструзионных головок (это необходимо при использовании разных по классу модельных материалов) занимает всего несколько секунд. Это совершенно новый подход к эксплуатации 3D-принтеров, не требующий длительной и трудоемкой замены фильер под каждый тип материала. Удобная навигация и возможность получения актуальной информации с помощью сенсорной панели управления 3D-принтерами и интуитивно понятного интерфейса позволят преодолеть барьеры взаимодействия рядовых офисных сотрудников с достаточно сложным оборудованием (см. фото в начале статьи).

Системы F170, F270 могут работать как с традиционным ABS-пластиком, атмосферостойким ASA, а также с наиболее доступным и популярным PLA (поли-

лактид). В дополнение к перечисленным материалам в модели F370 можно использовать прочный и температуростойкий PC-ABS.

Какой выбрать филамент (модельный материал) для получения изделий с заданными потребительскими свойствами? В первую очередь следует определить область применения и условия эксплуатации конечного изделия. Если главная цель – получить максимально недорогой прототип, лучше воспользоваться PLA.

Если требуется создание прототипа для оценки дизайна или эргономики будущего изделия, то выбирают материал, обеспечивающий эстетическую составляющую внешнего вида модели. Здесь можно порекомендовать широкий диапазон стандартных пластиков, например, PLA, ASA, ABS.

Если же задача в создании функционального изделия для тестирования в реальных условиях нагружения при стандартных атмосферных условиях, следует обратить внимание на PC-ABS.

Высоконагруженные применения деталей, например, в качестве оснастки или конечных изделий, эксплуатируемых в агрессивных средах и при экстремальных температурах, – такие задачи под силу решить только с высоко эксплуатационными термопластиками класса хай-энд, например, таким как ULTEM, PEEK или полифенилсульфон (о них мы не раз рассказывали на страницах «УмПро»). Такие материалы доступны в топовых FDM-системах, таких как Fortus 450mc или Fortus 900mc. Несомненным преи-



Рис. 3. Быстрый и простой доступ к лоткам загрузки материалов

муществом FDM-систем является использование для большинства материалов водорастворимой поддержки. Это позволяет не только строить сложные изделия без необходимости в определенной ориентации моделей в камере построения, специально делить и строить по частям с последующей их склейкой, а также удалять поддержку практически в автоматическом режиме. Таким образом, при выборе систем необходимо с самого начала руководствоваться требуемыми функциональными качествами будущих изделий и образующих их материалов.

По-прежнему отличительной особенностью FDM-принтеров Stratasys является полностью закрытая зона с настраиваемой температурной средой для максимально качественной печати. Размеры рабочих камер стали больше своих предшественников и составляют 254x254x254 мм, 305x254x305 мм, 356x254x356 мм для F170, F270, F370 соответственно. Высота слоя, в зависимости от материала, может быть 0,13 мм,



Рис.4. Быстросменные экструзионные головки

0,18 мм, 0,25 мм и 0,33 мм. Наличие четырех лотков для материалов в F270 и F370 позволяет осуществлять длительную непрерывную печать больших объемов, включая работу установок в автономном режиме в выходные и праздничные дни. Скорость работы установок стала заметно выше и практически соответствует системе промышленного уровня Fortus 380mc, а в режиме черновой печати с использованием на 2/3 меньшим количеством материала превосходит скорость 3D-принтеров широко известной линейки Dimension в 2 раза!

Автоматическая калибровка принтера при каждой печати стала еще проще и быстрее. F-принтеры стали тише своих предшественников, а высококачественные электронные и подвижные компоненты конструкции позволили обеспечить высокую точность и надежность работы. В связи с чем геометрическая точность напечатанных изделий составляет $\pm 0,2$ мм или $\pm 0,002$ мм/мм в зависимости от геометрии изготавливаемой дета-



Рис. 5. Один из первых 3D-принтеров Stratasys FDM 2000



Рис. 6. Сенсорная панель в F270



Рис. 7. Разнообразие FDM-материалов для различных применений

ли. При этом в 95% случаях, по заявлению производителя, отступление от геометрической точности не превысит $\pm 0,15$ мм. Уровень шума в линейке F123™ удалось снизить до 46 дБ, что соответствует домашнему холодильнику. Замок с автоблокировкой на дверце принтеров исключит нежелательное проникновение в зону печати.

Несколько слов о программном обеспечении. На данный момент все 3D-принтеры Stratasys работают с облачным ПО GrabCAD Print. С помощью GrabCAD Print вы можете управлять любым принтером независимо от технологии печати: FDM или PolyJet. GrabCAD Print работает с любыми CAD-файлами и позволяет производить при помощи мобильных или стационарных устройств удаленный мониторинг печати, включая сбор статистических данных и наблюдение за процессом печати посредством web-камеры (доступно в принтерах F123™). Stratasys проделали большую работу, чтобы их новый программный продукт вышел по-настоящему простым и интуитивным, избавляя

офисный персонал от запоминания специфики работы устройств и алгоритмов. Прекрасная визуализация всех этапов подготовки файлов к печати, управление очередью печати, а также возможность моментального подключения к любому из 3D-принтеров Stratasys дают этому инструменту возможность стать своеобразным офисным стандартом для 3D-печати. Если же потребуются продвинутое функции программного обеспечения для получения сложных изделий, то в F370 предусмотрена возможность работы в программе Insight™ стандартно, поставляемой с промышленными системами Fortus.

Отличительной чертой компании Stratasys всегда являлась развитая сеть реселлеров по всему миру, готовых не только оказать помощь в подборе оборудования под определенные требования заказчика, но и осуществлять локализованную поддержку и сервис. Становясь обладателями 3D-принтера Stratasys, вы можете быть уверены в качественной и оперативной поддержке. Также стоит от-

метить, что при использовании новых F170, F270, F370 нет абсолютно никакой необходимости в специальной профессиональной компетенции пользователей для осуществления качественной и быстрой 3D-печати, а также обслуживания установок. Все оборудование Stratasys сертифицировано по стандарту ISO 9001:2008, рассчитано для долговременной работы более 5 лет при полной загрузке, а лучшее в индустрии соотношение цена/качество практически исключает трату ценного времени квалифицированного офисного персонала. По традиции, инсталляция установок происходит в режиме Plug and Play, а работа – без необходимости настройки многочисленных параметров для печати. При необходимости, получить ответы на возникающие вопросы можно получить в режиме онлайн на специализированном ресурсе поддержки пользователей.

Линейка F123™ является по-настоящему инновационной и интеллектуальной – в ней применены еще пятнадцать новых патентов в дополнение к сорока трем, уже используемым в установках FDM. Вот почему принтеры этой серии – это осознанный выбор умного, масштабно и объемно мыслящего бизнеса – бизнеса-в-кубе.

ООО «Современное оборудование», входящее в группу компаний «Солвер», имеет многолетний опыт успешных поставок и внедрения аддитивного оборудования по всей России. Особая гордость компании – штат высококвалифицированных специалистов с бесценным двадцатилетним опытом работы с ведущими отечественными предприятиями. В своих проектах компания активно использует преимущества традиционных и аддитивных технологий, поднимая показатели экономической эффективности на небывалый ранее уровень. ■

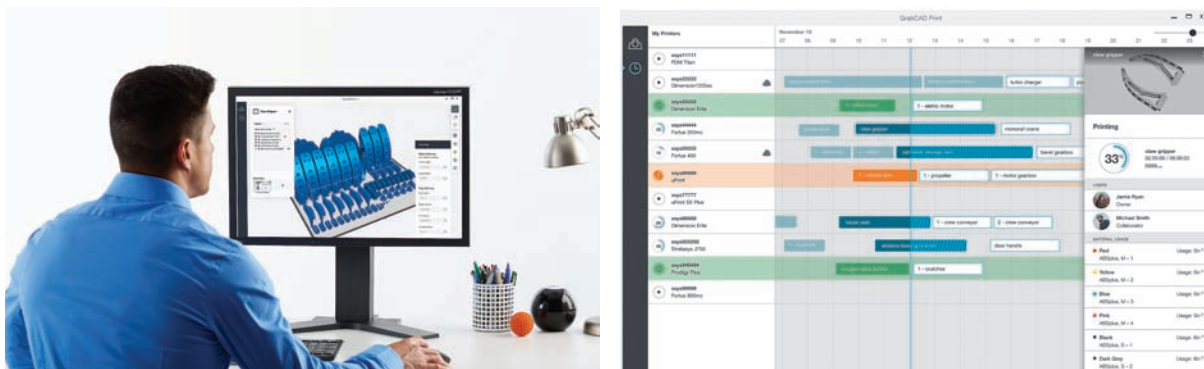


Рис. 8. Программное обеспечение GrabCAD Print