

## Будущее в ФОРМАТЕ 3D



Технологии шестого уклада уже работают в Беларуси

В мир пришла уже шестая волна инноваций. Так называемый шестой технологический уклад появился и в Беларуси. Он обещает промышленности экономическое чудо. Нас, рядовых граждан, в случае победы ожидает если не изобилие, то значительно более высокий уровень жизни, это точно. Впрочем, до бума шестого уклада в белорусской промышленности еще далеко, но в том, что это уже не мечты, а приближающаяся реальность, убедились те, кто побывал на Дне аддитивных технологий (которые и принадлежат к шестому укладу) в ГНПО порошковой металлургии.

Пока в актовом зале шли выступления и дискуссии о том, как уже работают мировые и отечественные 3D-технологии, известные в научных кругах как аддитивные, корреспонденты газеты «7 дней» отправились на трехмерное производство Института порошковой металлургии. Здесь на участке аддитивных технологий идет реальная работа по выполнению заказов белорусских организаций, которые первыми оценили преимущества и возможности порошковой металлургии, работающей в формате 3D.

Генеральный директор ГНПО порошковой металлургии – директор ГНУ «Институт порошковой металлургии» Александр Ильющенко, рассказывая о возможностях новых технологий и представляя 3D-производство, сообщил, что здесь собрано наукоемкое оборудование, в которое «зашиты» серьезные информационные пакеты. Для обработки отдельных программных продуктов даже использовался супер-компьютер, расположенный в стенах Объединенного института проблем информатики Национальной академии наук. Такое вот взаимовыгодное сотрудничество двух академических институтов, возможности которых органично дополняют друг друга.

Первый в технологической цепочке промышленных 3D-технологий – участок сканирования образцов деталей. Демонстрируя возможности чудо-техники, которая научилась создавать трехмерную модель без замеров штангенциркулем и без внесения соответствующих параметров в компьютер, младший научный сотрудник Андрей Журавский рассказал:

– Образец на экране полностью воссоздает параметры реальной детали. Можем отсканировать самые различные элементы, которые используются в машиностроении и космической технике, а на выходе получить их копии – с самой высокой точностью конфигураций, размеров и других параметров.

Далее от виртуального создания предметов переходим на участок, где идет их реальное 3D-создание. Заведующий лабораторией Андрей Лецко подводит нас к главному объекту промышленной цепочки 3D-участка:

– Знакомьтесь, это установка селективного лазерного спекания. Внутри нее находится необычный принтер, на рабочем столе которого лазерный луч и создает из порошка титанового сплава по заданной программе различные детали методом послойного наращивания.

Если учесть, что толщина каждого слоя порошка должна быть, например, 20 микрон при общей высоте детали 200 мм, лазеру требуется «уложить» и обработать соответствующим образом 10 тыс. слоев! Для каждого слоя своя программа, а это в нашем случае 10 тыс. пакетов программ! Важной особенностью такого производства является индивидуальный подход к производству каждой детали.

Лазерный «создатель» продуктов-3D в отличие от тех технологий, которыми десятилетиями пользуются заводы приборостроительной и машиностроительной отраслей, создает заданные детали быстро, грамотно, в соответствии с программой. Точность размеров и характеристик, прочность и заданность состава гарантированы. «Рука» луча не устанет и не дрогнет и «глаз» не подведет! Однозначно, за таким лазерным «литейщиком-токарем-шлифовщиком» в одном лице будущее мировой промышленности!

И вот параллельный процесс послойного изготовления сразу нескольких деталей закончен. Андрей Лецко демонстрирует так называемый рабочий стол, на котором прекрасно видна работа лазера. Перед нами более 20 деталей – зубные протезы, имплантаты для челюстно-лицевой хирургии, искусственный позвонок... Это говорит о том, что у ученых появились заказчики из мира медицины. Сегодня уже не редкость среди заказов для лазера имплантаты для разных частей тела, одним из самых востребованных стала шейка бедра. Ранее эта важная для многих белорусских больных «деталь», изготавливаемая под индивидуальные особенности тела конкретного человека, не производилась в нашей стране вообще. В лучшем случае их можно было «выписать» из-за границы, например из Германии, Швейцарии или Голландии.

...Осмотрев 3D-производство, мы попросили генерального директора объединения оценить его возможности.

– На самом деле многие задачи на 3D-производстве решаются параллельно: считываются пакеты программ, готовится материал (титановые порошки), которым заряжается 3D-принтер одновременно с программами. В результате на рабочем столе принтера одновременно послойно автоматически наращивается до 10-20 деталей самых разных модификаций, конструкций, назначений. При этом одна наукоемкая программа может работать сутками, в течение 24-х часов, и повторяться месяц-два, «выращивая» детали, – сообщил нам Александр Ильющенко, рассказывая об особенностях современной 3D-«кухни».

Принтеру не требуется оператор, освещение. Он может работать в полном одиночестве и в кромешной тьме. Оператор приходит тогда, когда требуется загрузка исходного материала и новых программ, а также когда нужно снять с рабочего стола готовые детали. Так 3D-техника работает во всем мире, во многих отраслях.

Например, сегодня уже ряд серьезных узлов и деталей на заводах мирового автопрома создается на 3D-производствах. В частности, двигатель некоторых моделей автомобилей «Рено» оснащен блоком цилиндров, который сделан с помощью 3D-печати.

Могут ли и наши создатели автомобильной и тракторной техники уже переходить на новые 3D-технологии? Безусловно могут, отвечает Александр Федорович. Создать 3D-производства им могли бы помочь отечественные ученые, сумевшие освоить 3D-технологии. Пока же белорусские машиностроители работают в лучшем случае на

оборудовании четвертого-пятого технологических укладов, а то и третьего, которое освоили 40 – 50 лет назад. Да, они выбирают лучшее из имеющегося на мировом рынке. Однако все-таки рано или поздно отечественной индустрии придется открывать новые 3D-производства. Это будущее машиностроительной отрасли. И белорусская наука готова им помочь совершить такой переход – эффективно, быстро, профессионально. Своевременно внедренные 3D-технологии смогут на порядок повысить конкурентоспособность белорусской экономики.

Аддитивные (от слова аддитивность – прибавляемый) технологии – это послойное наращивание и синтез объекта с помощью компьютерных 3D-технологий. Изобретение принадлежит Чарльзу Халлу, который в 1986 г. сконструировал первый трехмерный принтер.

Аддитивные технологии активно работают в странах ЕС, США. Они создают множество полезных предметов для быта, медицины и безопасности человека. В авиастроении с их помощью «ваяется» более высокоэкономичный и легкий по весу авиатранспорт.

А его аэродинамические свойства сохраняются в полном объеме.

3D-печать доказала свою сверх-эффективность в строительстве, машиностроении, судостроении, космонавтике, медицине и фармакологии.

### Два вопроса о главном

Центральным событием Дня аддитивных технологий стал научно-производственный семинар «3D-принтеры: перспективы применения и развития».

Пришедшие на него представители предприятий машиностроения и Госкомвоенпрома, а также студенты много нового узнали о том, чего достигла отечественная и мировая наука в области 3D-производства. А заинтересованные специалисты получили четкий и ясный ответ на два вопроса: «Насколько 3D-технологии могут повысить надежность и конкурентоспособность белорусской продукции? Чем может отечественная наука помочь реальному сектору экономики в их освоении?»

Ответы на них были получены в ходе выступлений и дискуссий. О современных тенденциях мировых аддитивных технологий рассказал Александр Ильющенко. О современном состоянии и перспективах аддитивного производства в нашей стране сообщил заведующий лабораторией института тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАН Сергей Филатов. С возможностями трехмерной печати тканевых эквивалентов человека собравшихся ознакомил заместитель академика-секретаря отделения физико-технических наук НАН Михаил Хейфец. В том, что аддитивные технологии помогут значительно повысить сроки и качество разработки и изготовления новых машин и механизмов в машиностроении, аргументированно сумел убедить присутствующих главный конструктор УП КБТЭМ-ИСО концерна «Планар» Святослав Школык. Также шел разговор о возможностях использования аддитивных технологий при ремонте деталей авиационной техники, в травматологии, ортопедии и челюстно-лицевой хирургии. Состоялся обмен мнениями о возможностях и перспективах 3D-технологий для конкретных отраслей и предприятий Беларуси и России. В мероприятии принял участие первый заместитель председателя президиума НАН Беларуси академик Сергей Чижик.

## Прямая речь

На вопросы корреспондента газеты «7 дней» отвечает генеральный директор ГНПО порошковой металлургии – директор ГНУ «Институт порошковой металлургии» Александр Ильющенко.

– Довольны ли ученые встречей с потенциальными потребителями технологий, приглашенными больше узнать о возможностях 3D-технологий?

– Надеюсь, что все встречи были полезными для тех, кому это было интересно.

Чтобы продолжить научно-производственную деятельность в области 3D-технологий, нам очень важна востребованность их в реальном секторе экономики. Теперь нашими возможностями заинтересовалась одна из компаний, производящая высокотехнологичное оборудование. Она готова совместно с нами создавать новую технику с использованием 3D-технологий, а также технологий сварки трением-перемешиванием. Наличие у нас специализированного оборудования и соответствующих технологий дает возможность рассчитывать на взаимовыгодный результат сотрудничества.

– Стоят ли перед ГНПО порошковой металлургии задачи окупаемости дорогостоящей 3D-техники? И вообще, когда она может окупиться?

– Реально может окупиться очень быстро! Изготовление лишь нескольких изделий для космической отрасли может покрыть все затраты на закупку оборудования. Кстати, возможности 3D-технологий ГНПО порошковой металлургии хорошо знают и успели оценить российские и белорусские создатели космической и военной техники. В частности, сегодня мы прорабатываем совместный проект в области создания материалов и изделий для космических технологий.