



LITTERA SCRIPTA MANET
ПОИСК
ЕЖЕНЕДЕЛЬНАЯ ГАЗЕТА НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА

№40 (1738) | 30 СЕНТЯБРЯ 2022

ВЫХОДИТ С МАЯ 1989 ГОДА

www.poisknews.ru

В КАКОМ
СТРОЮ
СТОЯТЬ УЧЕНЫМ
И ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ? *стр. 3*

ХИРУРГАМ
ПОМОЖЕТ
ИСКУССТВЕННЫЙ
ИНТЕЛЛЕКТ *стр. 6*

РАЗВИТИЕ
ГЕНЕТИКИ
ТРЕБУЕТ НОВЫХ
ЗАКОНОВ *стр. 10*

КОРМИСЬ, рыбка!

Аквакультурным хозяйствам
предложат суперфуд *стр. 14*





Знай наших!

Удивили аддитивностью

Петерские политехники предлагают промышленности новейшие технологии

Аркадий СОСНОВ

► Петербургский международный газовый форум-2022 - глобальные смотрины текущего состояния и перспектив отрасли. Попробуйте удивить его участников - руководителей и ведущих экспертов крупнейших российских и иностранных компаний, представителей органов государственной власти! Тема номер один - технологическое развитие и импортозамещение в нефтегазовом секторе. Время сейчас такое, что дистанция от идеи до конкурентоспособного продукта должна быть минимальной. И специалисты Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого такие продукты предъявили в готовом виде. А чтобы сомнений ни у кого не возникало, привезли на свой стенд 3D-принтер собственной конструкции, который печатал детали из жаропрочного никелевого сплава для газотурбинных установок, способные с выгодой заменить зарубежные аналоги.

Понятно, что новинка привлекла пристальное внимание пред-

седателя правления, генерального директора ПАО «Газпром нефть» Александра Дюкова. Президент Татарстана Рустам Минниханов заинтересовался другими разработками университетского Института машиностроения, материалов и транспорта (ИММиТ) - компонентами энергетических агрегатов, полученными либо восстановленными с помощью аддитивных технологий прямого лазерного выращивания и селективного лазерного плавления, газопорошковой лазерной наплавки. Особую ценность этим разработкам придает тот факт, что их плоды поспели очень кстати, а случилось это потому, что затянуты они были заблаговременно, в инициативном порядке, силами молодой профессиональной команды во главе с опытным лидером, умело сочетающей учебную, исследовательскую и, по сути, производственную деятельность.

Директор ИММиТ доктор технических наук, профессор Анатолий Попович считает, что обретению институтом технологической независимости способствовал... коронавирус:

- В период пандемии у нас возникли перебои с поставками ком-

плектующих для 3D-принтеров из-за рубежа. Не только у нас - пандемия поставила весь мир перед проблемой разрыва научных, экономических, да и человеческих связей. Для ученых вообще важно общение face to face. А тут прозвенел звоночек - еще никаких антироссийских санкций не было, а связи посыпались, как осенняя листва.

Профессор приводит простой пример. Еще до пандемии приобрели в Германии 3D-принтер. Решили модернизировать его для печати изделий, обладающих уникальными свойствами при высоких температурах. Немецкие партнеры дополнитель но поставили комплектующие, но в течение прошлого года не могли прислать специалистов для их монтажа из-за карантинных ограничений. А сейчас уже из-за санкций не присыпают, о чем сожалением информируют. Ситуация с виду патовая, выход из нее характерен для стиля ИММиТ и поучителен. Договорившись с профильной петербургской компанией, совместно взялись за создание своего, более крутого принтера с подогревом рабочего стола до темпера-

туры свыше 1000 градусов для синтеза изделий из никелевых и интерметаллических титановых сплавов. И в этом проявляется принципиальный, можно сказать, выстраданный подход институтских специалистов: проектировать и выпускать не только нужные заказчику детали, но и технологическое оборудование для их изготовления!

- Ну, допустим, немецкие коллеги помогли бы нам улучшить одну эту машину, получили бы мы достойный результат, а заказчик говорит: ок, запускаемся в серию, надо 20 таких принтеров. И что тогда, снова ступор? Поэтому подтягиваем материальную базу с разработчиками оборудования, которые готовы вписываться в наши наукоемкие проекты, - дополняет директора кандидат технических наук, доцент ИММиТ Павел Новиков.

Сегодня ИММиТ - это три огромные площадки в разных зданиях кампуса Политехнического (за день не обойдешь!), на которых представлен широкий спектр аддитивных технологий. А когда обойдешь, оценишь все их преимущества: возможность на основе компьютерных моделей с высокой точностью, зачастую обходясь без форм и оснастки, печатать, отливать, тиражировать изделия любой, хоть самой причудливой конфигурации из пластика, керамики, металла. Сфера применения разнообразны: от медицины (в основном это имплантаты) до космоса. Лабораторные пространства плавно перетекают в опытно-экспери-

ментальные цеха, где установлено реальное производственное оборудование. У каждой площадки свой руководитель, на каждой протекает учебный процесс, набираются знаний и обретают практические компетенции бакалавры, магистранты, аспиранты, ведутся фундаментальные исследования и прикладные разработки, а технологическая цепочка завершается, как и положено, выпуском продукции. Мелкосерийной, но пригодной для масштабирования. Только до недавних пор вопрос был в том, куда с этой продукцией податься.

Потенциальные заказчики (крупные корпорации) привыкли ведь к тому, что могут «по щелчку» купить любые агрегаты и комплектующие для них за границей, вдобавок заключив с поставщиками договор на обслуживание. Так возникла стойкая импортозависимость, в частности, в области энергетического машиностроения, куда политехники пытались внедриться со своими разработками. Тем не менее - а возможно, именно поэтому - ректор Политеха академик РАН Андрей Рудской взял курс на переход научно-технологических подразделений вуза от стадии ОКР к малотоннажному производству, что полностью совпало с настроем коллектива ИММиТ. Решили на свой страх и риск организовать участок для 3D-печати изделий, обычно получаемых методом литья, и не для кого-нибудь - для «Газпрома». Но этот риск был хорошо просчитан. Выяснили, что литые импортные детали гораздо более трудоемкие и сложные в изготовлении и как минимум вдвое дороже наших, выращенных с помощью аддитивных технологий. Поэтому шли к газовикам не только с идеями и чертежами, но и с готовыми изделиями (первые прототипы были сделаны на немецких принтерах, приобретенных еще до санкций) и экономическим обоснованием замены.

Убедить топ-менеджеров «Газпрома» убедили, впереди главное - преодолеть инерцию сложившейся системы. И здесь переломным фактором может стать расширение линейки отечественных принтеров в арсенале ИММиТ, на котором настоял профессор Анатолий Попович,

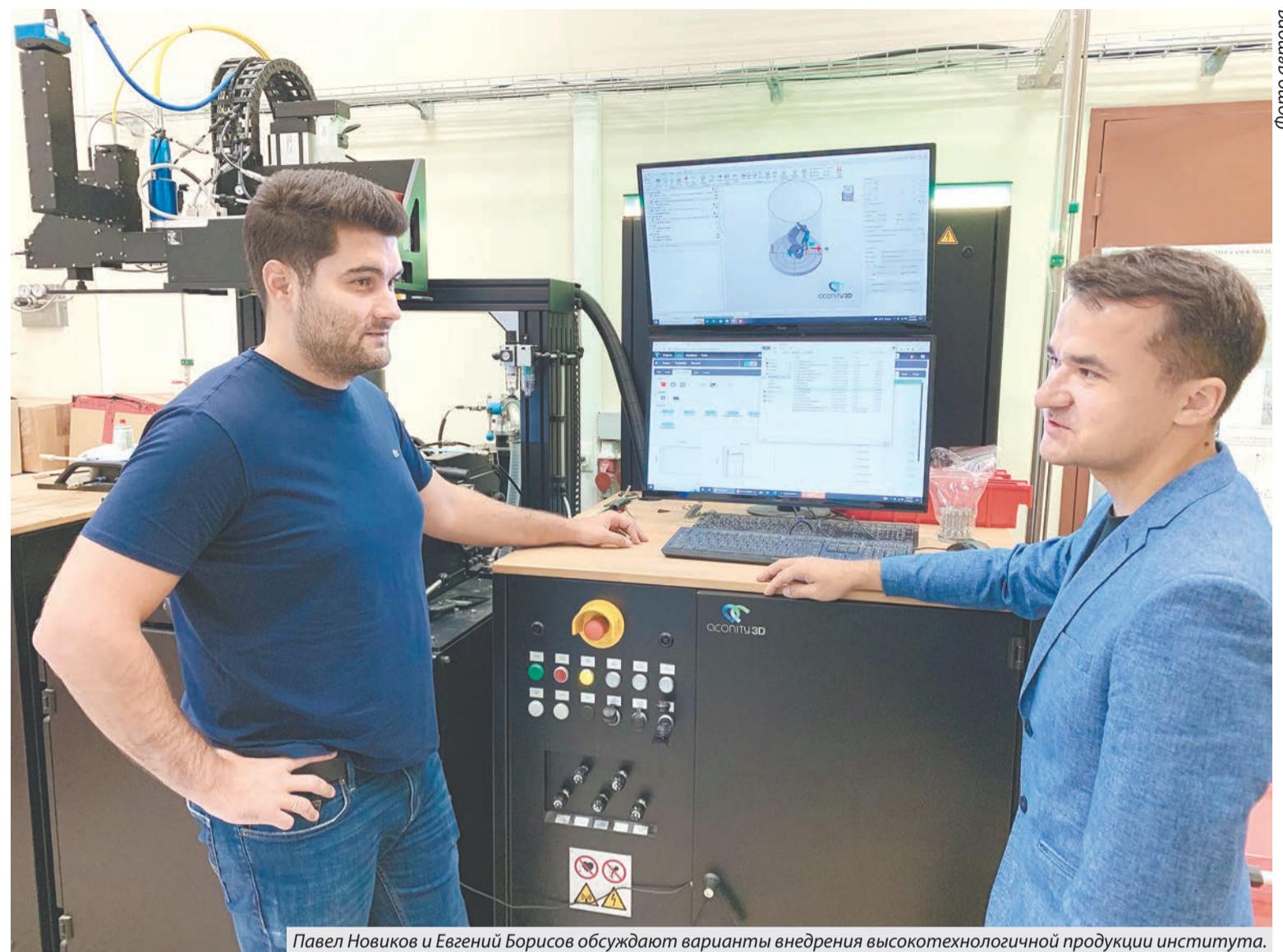
“
В рамках программы «Приоритет 2030» адресную помощь получили молодые разработчики аддитивных технологий.

поддержаный руководством вуза: средства на их приобретение и доведение до ума были выделены из бюджета университетской программы «Приоритет 2030». Кроме того, адресную помощь в рамках программы получили молодые ученые института, разработчики аддитивных технологий и альтернативных источников энергии (солнечные батареи, литий-ионные аккумуляторы). У них появилась возможность в контакте с промышленными партнерами доводить свои идеи до прототипов новых продуктов, что привело к кратному росту доходов от НИОКР, легче стало продвигать статьи в высокорейтинговые журналы открытого доступа.

Одна из новых машин как раз и показала товар лицом на газовом форуме, до конца текущего года будут изготовлены еще два больших 3D-принтера для печати крупногабаритных изделий. По оценке П.Новикова, до 30% деталей газоперекачивающих установок можно выпускать по технологии и на оборудовании, созданным в ИММиТ, без снижения качества, но быстрее и дешевле, чем до сих пор, снимая зависимость от импортных поставок и сервиса. Осталось провести натурные испытания на самих установках, на этот счет уже подписаны договоры с дочерними компаниями «Газпрома». А пока можно констатировать: Политех как один из опорных вузов газовой корпорации показал, что на его ресурсы действительно можно опереться.

Другая новелла уже не про импортозамещение, а про технологии получения умных материалов (smart materials) и изделий из них методом 3D-печати не только из порошков, но и из проволоки, что существенно быстрее и производительнее. Наверное, уже можно не уточнять, но, разумеется, на отечественном оборудовании. Настоящий прорыв на этом направлении принес созданный в ИММиТ первый отечественный принтер «Призма», реализующий трехмерную печать из титановой проволоки в инертной среде. Титан прочен, как сталь, при этом гораздо легче нее и не поддается коррозии, а потому применяется в судостроении, авиастроении и других отраслях промышленности и транспорта. Биосовместимость с тканями человека делает его востребованным в медицине. Но есть и нюансы, о которых рассказал заведующий лабораторией легких металлов и конструкций кандидат технических наук, доцент Олег Панченко:

- При температуре свыше 300 градусов титан активно окисляется, поэтому для обеспечения качественной трехмерной печати камеру принтера заполняем аргоном. Вторая новация, которую мы предусмотрели, - возможность подачи в рабочую зону двух проволок одновременно, что заметно ускоряет процесс. Печать производится методом электродуговой наплавки, т. е. в область горения дуги подается одна либо две проволоки, формируя изделие слой за слоем согласно компьютерной про-



Павел Новиков и Евгений Борисов обсуждают варианты внедрения высокотехнологичной продукции института.

Фото автора

грамме. В роли исполнительно-го механизма промышленный робот, расположенный внутри камеры. «Призма» - это на сто процентов разработка Политеха, от идеи до финальной сборки, хотя ее составные части мы приобретали по отдельности, в т. ч. из других стран, что вполне нормально. Сначала для нас это была демонстрация эффективности технологии, очень дешевой в плане оборудования и трудозатрат, и полигон для исследований, скажем, как скорость подачи проволоки влияет на структуру материала. Но после успешного показа «Призмы» на ряде выставок стали поступать заказы от промышленности. В частности, с учетом пожеланий корпорации «Росатом» мы строим две аналогичные установки, в одной из которых предусмотрено рабочее поле площадью 4 кв. м.

За час «Призма» способна напечатать деталь весом до шести килограммов, что можно считать мировым рекордом. Вообще габариты конструкций, рождаемых в стенах института, впечатляют. Напечатать почти невесомый керамический стержень с тончайшими ажурными каналами для литья турбинных лопаток - обычное дело. А вот для обработки изделий весом до 3 т сгодится 3D-принтер стоимостью около 120 миллионов рублей, который подарил ИММиТ ученик профессора Поповича, известный китайский ученый и предприниматель Ван Цишен. Ранее возглавляемый им институт занимался разработкой

литий-ионных аккумуляторов. Теперь благодаря Политеху в нем развивается новое направление - аддитивные технологии, по образу и подобию питерских партнеров организованы лаборатории и производственный участок (технологическое оборудование для него подбирал российский учитель Ван Цишен) - плацдарм для стажиров-

водственный участок. Но надо же обучить специалистов предприятия работе на нем. На это нацелена программа повышения квалификации по аддитивным технологиям, которая в каждом конкретном случае адаптируется к профилю выполняемого для заказчика НИОКР.

- Программа рассчитана на 72 часа, или две рабочие недели, - уточняет директор институтского Центра заочного обучения и дополнительных образовательных услуг кандидат химических наук Мария Тренина. - В течение первой пары, среди которых много иногородних, занимаются дистанционно под руководством наших тьюторов и в качестве бонуса получают бесплатный доступ к программе по умным материалам, которая также выложена на институтском портале. А на вторую неделю приезжают к нам и уже плотно работают по тематике, связанной с профилем заказа. В прошлом году на наших курсах повысили квалификацию 1200 человек.

Интеграция с производственниками на площадках ИММиТ содружественна, поскольку в институте собраны и взаимодействуют материаловеды и металлурги, айтишники и сварщики, специалисты по робототехнике и дизайнеры - коллектив, владеющий нюансами технологий, которые закладываются в создаваемые здесь изделия и оборудование.

Таков результат дальновидной структурной реформы университета, когда в состав ИММиТ

вошли прежде разрозненные механико-машиностроительный, физико-металлургический факультеты и транспортные кафедры энергомашиностроительного. Тем самым была создана благоприятная междисциплинарная среда для инноваций, в которой раскрываются таланты, и, что важно для любого вуза, минимален возрастной разрыв между студентом и преподавателем, проще говоря, много 30-летних доцентов!

Скажем, в таинства аддитивных технологий корреспондента «Поиска» посвящал ведущий научный сотрудник ИММиТ, доцент Евгений Борисов. Типичный питомец института: бакалавриат, магистратура, аспирантура - углубленное изучение функциональных градиентных материалов, в которых моделируются зоны с заданной структурой и свойствами, отвечающими требованиям конечного изделия. Вместе с заказчиком занимается внедрением одного из таких материалов в реальный продукт для энергетической отрасли. Кандидатскую защитил в 27 лет, сейчас ему 31, подбирается к докторской диссертации.

Так в буднях ИММиТ проступают черты Политехнического университета будущего, который, как говорил ректор вуза академик РАН Андрей Рудской, настолько адаптирован с промышленностью, что исчезает физическая граница между обучением специалистов и их переходом в профессиональную творческую деятельность. ■

«Призма» - это на сто процентов разработка Политеха, от идеи до финальной сборки.

ки студентов и сотрудников ИММиТ. Формируется совместная образовательная программа на базе СПбПУ «Материаловедение и технология новых материалов» для китайских студентов.

В ИММиТ чутко уловили тенденцию: промышленный партнер хочет получить услугу «под ключ»: готовый продукт плюс технология и оборудование для его изготовления. К примеру, согласовали техзадание с компанией «Северсталь» на целый произ-