



Иннопром

Вторник 6 июля 2021 №115 (7077 с момента возобновления издания)

kommersant.ru



14 Лидеры рынка транспортного машиностроения продолжают выпускать инновационные модели техники

15 Россия может вырваться в глобальные лидеры «цифровой гонки» за счет перевода всей промышленности на работу в отраслевых цифровых платформах

В начале июля российские промышленники и профильные органы власти обсудят важнейшие глобальные тренды в экономике, а также продемонстрируют новейшие отечественные научные разработки посетителям крупнейшей в году индустриальной выставки «Иннопром-2021» в Екатеринбурге.

Индустрия впадает в гибкость

— выставка —

С 5 по 8 июля в Екатеринбурге проходит главная промышленная выставка года «Иннопром-2021», организатором которой с 2010 года традиционно выступает Минпромторг России, а страной-партнером в нынешнем году стала Италия. Делегацию возглавил министр экономического развития итальянской Республики Джанкарло Джорджетти, а в ее состав вошли главы крупнейших научно-производственных концернов с Апеннинского полуострова, таких как Enel, Pirelli и другие. Венгерскую делегацию, которая участвует в «Иннопроме» уже третий раз подряд, тоже возглавил министр — глава Министерства внешнеэкономических связей и иностранных дел Венгрии Петер Сийярто, который привез с собой представителей более 30 местных промышленных предприятий. В ходе выставки пройдет также и российско-японский промышленный форум, посвященный вопросам применения инновационных разработок на российских предприятиях с участием бизнесменов из Страны восходящего солнца.



Сквозной темой практически всех обсуждений на деловых сессиях «Иннопрома» станет формула «гибкого производства», которая подразумевает необходимость своевременной адаптации различных индустрий к постоянно меняющемуся внешнему миру. Коронавирусная пандемия — это лишь самый свежий пример разрушительных кризисов, которые формируют крайне неопределенную среду для работы топ-менеджеров заводов и фабрик, делают практически невозможным их владельцам строить стратегические планы и управлять текущими задачами бизнеса. Через призму современных подходов к управлению производством руководители профильных органов власти, владельцы и топ-менеджеры крупнейших индустриальных холдингов оценят буквально все глобальные тренды в промышленности, такие как глубокая цифровизация во всех секторах экономики, углеродулавливаю-

щие, водородные и квантовые технологии, ESG-инвестиции, подготовка научных и производственных кадров, оптимизация нормативного регулирования с учетом развития инноваций в производстве и т. п. К открытию выставки приурочены и некоторые важные события в сфере регулирования промышленности, которых давно ждут отечественные предприниматели. Минпромторг России в рамках «Иннопрома-2021» торжественно даст старт пилотной работы системы электронных паспортов самоходных машин (включая автомобильные ПТС), которая реализуется совместно с АО «Электронный паспорт», входящим в госкорпорацию «Ростех». В пресс-службе министерства напомнили, что система электронных ПТС внедряется на территории всех стран ЕАЭС с 2015 года, подчеркивая, что Россия досрочно выполняет решение Евразийской экономической комиссии (ЕЭК), согласно которому полностью отказаться от бумажной формы

техпаспортов планируется с 1 ноября 2021 года. В ходе презентации проекта выступил представитель Минпромторга и Минсельхоза России, ЕЭК, руководители производителей автомобильной, сельскохозяйственной техники и лизинговых компаний, заинтересованных в скорейшем внедрении технологии электронных ПТС и упрощении процедуры постановки на учет техники, остро востребованной отечественными предпринимателями в последнее время.

Некоторые последние инновационные разработки отечественной наукоёмкой промышленности посетители выставки смогут увидеть воочию и пощупать руками. Например, в ходе большого конгресса по робототехнике, который проходит в Екатеринбурге синхронно с главными дискусионными мероприятиями «Иннопрома», ЦКБ «Лазурит» представит общественности первый беспилотный подводный аппарат «Сарма» гражданского назначения, предназначенный для исследования мор-

ских глубин, строительства и обслуживания подводных коммуникаций. Похожая на подводную лодку машина сможет решать самые разные поисковые и технические задачи, обследовать затонувшие объекты на очень большой глубине, перемещать грузы, проводить научные исследования глубинных слоев мирового океана, в том числе при экстремально низких температурах. Воздухозависимая силовая установка «Сармы» более экологична, чем традиционные механизмы двигателей в этой отрасли, беспилотник не нуждается в спутниковом управлении, а работать под водой может до трех месяцев без подзарядки, говорится в материалах разработчика подводного дрона.

Кроме того, в ходе главной сессии «Иннопрома-2021» будет объявлен победитель ежегодной Национальной промышленной премии «Индустрия», которая учреждена Минпромторгом России в 2014 году. **Виталий Самойлов**

Производство замечает углеродные следы

— аналитика —

«Зеленая» повестка, буквально взорвавшая российское деловое сообщество во время июньского Петербургского международного экономического форума, неизбежно стала одной из центральных тем главной в стране промышленной выставки «Иннопром-2021», проходящей в эти дни в Екатеринбурге. В канун ее открытия Национальное рейтинговое агентство (НРА) публикует первый ESG-рейтинг нефинансовых компаний России, в который вошли 105 эмитентов из числа крупнейших индустриальных предприятий и компаний потребительского сектора.

Топ-10 ESG-рейнга российских публичных компаний промышленного сектора		
1	ПАО «Ростелеком»	31,94
2	ПАО «Северсталь»	31,80
3	ПАО «Татнефть» им. В. Д. Шашина	31,46
4	ПАО «Полоса»	31,39
5	ПАО НЛМК	30,95
6	ПАО «НК ЛУКОЙЛ»	30,83
7	Polymetal International plc	30,48
8	ПАО «НК «Роснефть»	30,41
9	ПАО «Газпром»	30,38
10	ПАО «Энел Россия»	30,10

Источник: Национальное рейтинговое агентство, июль 2021 года.

В финансовом мире термин ESG и практический смысл получения ESG-рейтинга в официально аккредитованном кредитном агентстве уже никому не нужно объяснять. Однако в индустриальном секторе экономики России возможность получить более дешевые «зеленые» инвестиции, следуя мировым принципам экологической (Ecological) и социальной (Social) ответственности, а также использования лучших практик корпоративного управления (Governance), бизнесменами рассматривается еще не вполне отчетливо. Между тем уже буквально в каждом отечественном рейтинговом агентстве сформированы отдельные ESG-департаменты и разработаны различные методики оценки компаний с точки зрения их долгосрочного устойчивого развития.

Для своего первого ESG-рейтинга нефинансовых организаций НРА отобрало 105 публичных компаний индустриального и потребительского секторов экономики, чьи ценные бумаги торгуются в первом и втором котировальных списках Московской биржи, из них к производственным предприятиям и промышленным группам можно отнести 88 органи-

заций. Лидером рейтинга по всему комплексу ESG-показателей с оценкой 31,94 балла стал государственный провайдер услуг связи ПАО «Ростелеком», на втором месте «Северсталь» Алексея Мордашова с ESG-баллом 31,8, замыкает тройку лидеров «зеленого» рейтинга ПАО «Татнефть», контролируемое правительством Республики Татарстан.

Максимальная оценка, которую может получить компания, составляет 38 баллов, она складывается из совокупности баллов, набранных эмитентом по трем составляющим ESG, а общее количество оцениваемых характеристик промышленных предприятий — 80 различных показателей, сообщили «Ъ» в пресс-службе агентства. Старший директор рейтингом устойчивого развития НРА Татьяна Ковалева полагает, что для некоторых отечественных компаний уже на практике достижимы максимальные баллы по отдельным блокам, но покажут отличные результаты по всем трем направлениям ESG-профиля одновременно пока не удалось никому.

Участники промышленного ESG-рейтинга — преимущественно нефтяные компании и другие добывающие природные ископаемые предприятия, компании топливно-энергетического сектора и другие весьма вредные и опасные производст-

ва, которые как раз и объявлены международными общественностью главными источниками потепления климата. Отвечая на вопросы «Ъ» об этом, Татьяна Ковалева указала на «довольно распространенное заблуждение» о приоритете экологических факторов в концепции ESG, а также о возможности оценивать фактор «Е» через абсолютные показатели углеродного следа. «На самом деле все составляющие ESG одинаково важны и взаимосвязаны», — подчеркнула она.

Говоря конкретно о «Татнефти», госпожа Ковалева напомнила, что компания присоединилась к Глобальному договору ООН о социальной ответственности бизнеса, имеет высокий уровень интеграции в бизнес-процессы всех аспектов устойчивого развития и продолжает наращивать свой вклад в борьбу с изменением климата, объявив о переходе к углеродной нейтральности к 2050 году. Компания тратит на окружающую среду около 13 млрд руб. ежегодно, высадит только в 2021 году 4,8 млн деревьев, применяет инновации по всей цепочке бизнес-процессов в нефтепереработке и расширяет линейку продукции с низким углеродным следом. Вкупе с «исторически сильными позициями в области социальной политики и корпоративного управления» это позволило «Татнефти» выглядеть более «зеленой» по сравнению с другими компаниями нефтегазового сектора, отмечает аналитик НРА.

Примерно в той же логике объясняются довольно высокие показатели горно-металлургического гиганта «Норильский никель» (20,26 балла, 54-е место в «промышленном» ESG-рейтинге), допустившего в прошлом году экологическую катастрофу с разливом дизельного топлива, что нанесло, возможно, невосполнимый ущерб арктической природе. В НРА подчеркивают, что, безусловно, методикой рейтинга предусмотрен оценочный показатель «Аварии и инциденты», ко-

торый существенно влияет на оценку блока «Е». По просьбе «Ъ» в агентстве раскрыли, что по набору показателей «Экологический менеджмент» «Норникель» получил 2,5 балла из возможных 5, а оценка по группе показателей «Воздействие на окружающую среду» составила 0,17 при том же пределе в 5 баллов.

Впрочем, некоторым индустриальным компаниям не суждено полностью компенсировать низкие баллы по одному блоку показателей ESG за счет хорошей работы компании по остальным. Так, хоть и на самом последнем месте промышленного ESG-рейтинга от НРА, расположилась компания «ТрансКомплектХолдинг», входящая в оружейный концерн «Калашников». В блоке «социальных» критериев, безусловно, присутствует показатель, оценивающий качество и безопасность продукции для потребителей и общества, а также этичность ведения бизнеса, поэтому в блоке 5 компания получила ноль баллов, а общий итоговый балл составил всего 2,08 из 38 возможных, рассказали в агентстве.

В НРА подчеркивают, что представленная методика оценки ESG-профиля компаний разработана не только на основе международного опыта и лучших практик зарубежных компаний, но и с учетом «национальных стандартов и ориентиров в области устойчивого развития». «Мы формировали набор показателей таким образом, чтобы он отражал все важные тенденции и существующие ориентиры и стандарты в области устойчивого развития, а также с учетом того, чтобы достижения максимального балла было реально для наиболее продвинутых российских компаний в краткосрочной перспективе», — отметила Татьяна Ковалева, добавив, что агентством будет также приниматься во внимание «динамику развития» показатели ESG в таких компаниях и на российском рынке в целом.

Елена Разина

Фотонная защита

— кибербезопасность —

ОАО РЖД запустило в пилотную эксплуатацию первую линию квантовой связи между Москвой и Петербургом, которая гарантирует абонентам наивысший уровень киберзащиты.

8 июня Россия торжественно вступила в эпоху квантовых коммуникаций: между Москвой и Санкт-Петербургом состоялся первый в истории телемост с использованием нового типа защищенной связи, основанного на фундаментальных явлениях физики элементарных частиц. Участниками тестовой видеоконференции стали вице-премьер РФ Дмитрий Чернышенко, губернатор Санкт-Петербурга Александр Беглов и генеральный директор ОАО «Российские железные дороги» (РЖД) Олег Белозеров, компания которого по поручению правительства выступает национальным интегратором всех усилий и компетенций в области квантовых коммуникаций. Пилотный 700-километровый участок будущей разветвленной квантовой сети, построенный ОАО РЖД в сотрудничестве с Санкт-Петербургским университетом информационных технологий, механики и оптики, российскими компаниями «Специальный технологический центр», «СМАРТС-Кванттелеком» и «Амикон», стал вторым по протяженности в мире после китайской линии Шанхай—Пекин (ее длина — 2 тыс. км, построена в 2017 году).

Принципиальное отличие квантовой линии связи — уникальная киберзащищенность, которая достигается через обмен между абонентами очень мелкими квантовыми импульсами — буквально отдельными фотонами. В основе инновационной технологии шифрования данных лежат один из основополагающих принципов квантовой механики — принцип неопределенности Гейзенберга. Суть его в том, что попытка измерить какой-либо параметр элементарной частицы, например скорость, неизбежно приводит к искажению других ее характеристик, таких как импульс или спин частицы. Криптографический ключ, построенный с использованием этого свойства единичных фотонных импульсов, позволяет мгновенно установить, что кто-то внешний попытался «прочитать» передаваемое сообщение, не говоря уже о возможности его перехвата и дешифровки. Подключиться к такой сети незаметно, а тем более навредить идущему потоку данных злоумышленнику попросту не успеет, а значит, пользователи такой связи могут не сомневаться, что вся полученная ими информация пришла из надежного источника и полностью достоверна.

Отправлять единичные фотоны можно по обычным оптоволоконным сетям, где параллельно «путешествуют» триллионы фотонов традиционной связи, но для генерации отдельных квантов энергии, их трансляции, приема и декодирования нужны специальные устройства. На значительных расстояниях (более 100 км) потери отдельных частиц в оптическом канале неизбежны, поэтому фотоны «перессылаются» на более коротких участках между доверенными узлами квантовой сети. На линии Москва—Санкт-Петербург расположено 18 таких типовых узлов и несколько крупных центров управления данными, которые в дальнейшем призваны стать точками разветвления сети на целую квантовую «паутину» по всей стране. Центральный управляющий узел системы физически расположен в Москве в Главном вычислительном центре ОАО РЖД, еще один — в Смольном в Санкт-Петербурге, третий мощный квантовый объект связи размещен посередине между столицами на базе центра обработки данных «Ростелекома» в г. Удомля Тверской области неподалеку от Калининской атомной электростанции.

Линии связи, защищенные квантовой криптографией, предоставляют совершенно новое качество надежности передаваемых данных, что критически важно для стратегических и оборонных промышленных предприятий, транспортной и энергетической инфраструктуры, органов государственного управления, коммерческих организаций и самих граждан, персональные данные которых все чаще становятся доходной добычей киберпреступников. По прогнозам ОАО РЖД, к 2024 го-

ду в России появится более 7 тыс. км квантовых сетей, а также запустится целый рынок квантового оборудования для их создания. В перспективе национальная квантовая сеть должна уметь подключаться к зарубежным (аналогичные разработки ведутся не только в Китае, но и в странах ЕС и США), а российские разработчики смогут занять существенную долю на глобальном рынке квантовых устройств связи и услуг квантовой криптографии.

Дальнейшее развитие квантовых коммуникаций связано с теоретической возможностью не только шифровать, но и непосредственно передавать информацию с помощью квантов. Это можно сделать благодаря еще одному удивительному явлению природы — «квантовой запутанности» элементарных частиц, название которого закрепилось за ним с 1935 года с легкой руки одного из основоположников квантовой механики, австрийского физика-теоретика Эрвина Шредингера, который анализировал теоретический спор двух великих ученых: Альберта Эйнштейна, Бориса Подольского и Натана Розена. Проводя свои мысленные эксперименты, они обнаружили невероятное: если пара фотонов становится «квантово запутанной», то их некоторые характеристики становятся взаимозависимыми, хотя они больше не связаны между собой никакими известными взаимодействиями и далеко разнесены друг от друга в пространстве.

Для сферы телекоммуникаций это удивительное свойство элементарных частиц означает, что таким способом можно в теории передавать закодированную информацию абсолютно на любые расстояния без всяких проводов или оптических линий, причем информация будет доходить до получателя не со скоростью, близкой к скорости света, а мгновенно. Более того, в отличие от традиционных компьютерных систем, использующих «биты» в качестве минимальной единицы информации, квантовый компьютер оперирует «кубитами», которые могут нести в себе гораздо больше данных: при увеличении количества используемых кубитов потенциальный объем передаваемой информации растет по экспоненте.

Получать «запутанные» фотоны уже научились лазером просвечиваясь специальные кристаллы, проходя через которые луч разделяется на два или несколько потоков частиц с взаимозависимыми характеристиками. Экспериментальное подтверждение эффекта «квантовой телепортации» было зафиксировано в 1997 году независимыми группами ученых под руководством австрийца Антона Цайлингра и итальянца Франческо де Мартини, а реально перенести кубит информации на расстояние метра удалось лишь в 2006 году американскому Объединенному квантовому институту, созданному на базе Университета Мэриленд и Национального института стандартов и технологий, являющегося подразделением управления по технологиям Министерства торговли США.

Однако технологии хранения и транспортировки запутанных фотонов, хоть сколько-нибудь готовых к промышленному внедрению, еще не созданы нигде в мире, а это значит, что у России еще есть шансы перехватить лидерство в глобальной «квантовой гонке» и получить баснословный приз. С появлением мгновенной связи как минимум будет радикально решена одна из главных проблем освоения человечеством дальнего космоса, поскольку поддержка традиционных электромагнитных и радиосигналов, посылаемых с Земли до спутников и обратно, на столь длинных дистанциях составляет минуты, часы и дни.

А пока, по словам Сергея Кулика, научного руководителя Центра квантовых технологий физического факультета МГУ, члена экспертной группы «Космические системы квантовых коммуникаций», в рамках реализации нацпроекта «Цифровая экономика» и «дорожной карты» ее подпрограммы «Квантовые коммуникации» нашей стране предстоит повторить на российском оборудовании результат недавнего китайского эксперимента и передать с низкоорбитальной спутника квантовый криптографический ключ на наземный терминал «по линии прямой видимости» сквозь толщу земной атмосферы и космического вакуума.

Андрей Воронин

ИННОПРОМ

Авиация встает на подзарядку

Отечественные инновационные разработки в области сверхпроводников позволили России вырваться вперед в процессе создания магистрального гражданского самолета с электрической силовой установкой.

— авиастроение —

5 февраля на экспериментальном аэродроме Ельцовка в Новосибирске выкатился причудливый самолет, очень похожий на пассажирский Як-40, но с огромным носом и пропеллером впереди. В лютой сибирский мороз машина запустила двигатели, выполнила несколько традиционных маневров, отработав руление по аэродрому, разгон до 140 км/ч и торможение, а затем вернулась в ангары Новосибирского авиазавода имени Чкалова (входит в компанию «Сухой») Объединенной авиастроительной корпорации). Эта летающая лаборатория Як-40ЛЛ с инновационной гибридной силовой установкой проводила наземные испытания первого в России электрического авиадвигателя, созданного с использованием сверхпроводников.

Два штатных для Як-40 реактивных двигателя АИ-25 у летающей лаборатории заменили на более мощные Honeywell TFE731, третий хвостовой демонтировали, а вместо радиолокационной станции в носовой части самолета был размещен экспериментальный электромотор, созданный на основе технологии высокотемпературных сверхпроводниковых платформ (ВТСП). Как пишут разработчики системы, установка состоит из литий-ионной аккумуляторной батареи высокой мощности, специального ВТСП-кабеля, ВТСП-токоограничивающего устройства и ВТСП-генератора, который смонтирован на оси серийного турбовального авиадвигателя ТВ2-117, серийно выпускавшегося в СССР для вертолетов Ми-8.

Летающую лабораторию на базе Як-40 предоставил ГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина», Центральный институт авиационного моторостроения им. П. И. Баранова (ЦИАМ; входит в состав НИЦ «Институт



им. Н. Е. Жуковского») взял на себя разработку демонстратора гибридной силовой установки, включая электрогенератор на постоянных магнитах мощностью 400 кВт, созданный ЦИАМ в сотрудничестве с Уфимским государственным авиационным техническим университетом. А сам уникальный авиадвигатель разработан и построен российским научным стартапом Андрея Вавилова «СуперОкс», основной бизнес которого внедрение технологий с использованием материалов, обладающих свойствами электрической сверхпроводимости.

Явление квантовой механики, получившее название «сверхпроводимость», было впервые замечено в 1911 году голландским физиком Камерлинг-Оннесом, занимавшимся вопросами охлаждения материалов до экстремальных температур, близких к аб-

солютному нулю. В разогнанной до -270°C криогенной установке ртуть вдруг приобрела не просто низкое, а строго нулевое электрическое сопротивление: ток проходил через вещество мгновенно и без потерь, как будто на его пути не было вообще никаких преград. Этот феномен связан с полным вытеснением магнитного поля из материала при переходе его в «идеальное проводящее состояние», что было обнаружено в 1933 году немецкими физиками Мейснером и Оксенфельдом.

К нынешнему дню открыто уже довольно много веществ и сплавов, которые можно перевести в сверхпроводящее состояние, в том числе «высокотемпературных», которые не нужно охлаждать настолько сильно. Электрокабели и любое другое электрическое оборудование, сделанное на базе таких материалов, обладают поразительной

эффективностью, а у ВТСП-авиадвигателя от «СуперОкс» заявлен феноменальный КПД 98%. Мотор весит всего 95 кг, его диаметр — 45 см при длине 4 м (отсюда и длинный нос у Як-40ЛЛ), максимальная частота ротора электродвигателя — 2500 оборотов в минуту.

Целью летных испытаний самого крупного в мире электрического авиадвигателя на сверхпроводниках, которые начнутся уже во второй половине 2021 года, станет отработка эффективности гибридной силовой установки для гражданского авиалайнера (тяга обеспечивается электродвигателем с воздушным винтом, который потребляет энергию от аккумуляторов и электрогенератора, вращаемого реактивным двигателем). Ресурсы снижения потребления топлива такого самолета, а вместе с ним и снижения вредных выбросов в атмосферу оценивают-

ся на уровне от 15% до 75%. Но и это не предел: в «СуперОкс» убеждены, что сверхпроводниковые технологии вполне способны привести к созданию следующего поколения «зеленой» авиатехники — полностью электрического самолета.

Разработчики создали силовую установку в двух вариантах. В первом источником питания станут литий-ионные аккумуляторы, которые позволят машине летать на электроотяге 40 минут. Во втором к ним добавятся водородные топливные элементы, которые будут обеспечивать крейсерский полет, а батареи дадут дополнительный прирост мощности на взлете и при наборе высоты. Электроэнергию в водородном элементе дает реакция водорода и кислорода без горения при температурах не выше 100°C , в результате чего получится практически бесшумный и абсолютно экологически чистый самолет.

Двигатель, аккумуляторы, систему управления и обвязку топливного элемента создали в ЦИАМ им. П. И. Баранова, водородные ячейки разработали в Институте проблем химической физики РАН в Черноголовке, автор силовой электроники — российская частная компания «Миландр СМ». Мотор занимает пассажирское место и весит всего 22 кг, при взлетной массе 600 кг самолет сможет преодолевать расстояния до 300 км на одной зарядке водородных элементов. Последние два года разработчики потратили на доработку системы управления двигателем и не исключают, что поднять машину в небо удастся уже в нынешнем году. Авторы инновации убеждены, что в случае успеха испытаний двигателя для первого российского водородно-электрического самолета будет разработан и новый планер.

Дмитрий Шапкин

Дроны пропишутся в России

— строительство —

С июля в России отменено лицензирование разработки и производства легких дронов и коптеров, которое раньше фактически приравнивалось к гражданскому авиастроению. Это должно позволить российским разработчикам промышленных беспилотных систем и интеллектуального программного обеспечения к ним отвоевать отечественный рынок у зарубежных вендоров.

2 июля Владимир Путин подписал закон об отмене в России обязательных лицензий на производство, разработку и продажу запчастей к беспилотным летательным аппаратам массой до 30 кг. В пояснительной записке к документу говорится, что решение «направлено на стимулирование интенсивного развития российскими компаниями сферы беспилотных авиационных систем, развития внутреннего рынка таких систем и выхода на международный рынок».

До сих пор разработка, испытания, производство и ремонт легких дронов были фактически приравнены к выпуску любых гражданских воздушных судов. Осуществлять эту деятельность по закону было практически невозможно из-за необходимости иметь в собственности производство, сертифицированное по всем правилам большого авиастроения, отвечать требованиям множества федеральных законов, в том числе об иностранных инвестициях и гостайне. В то же время беспилотные системы уже давно и успешно применяются в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве и целом ряде других отраслей экономики, а потому на отечественном рынке пока доминируют иностранные игроки и разработчики.

В последний год власти России активно упрощают законодательство, которое тормозит развитие цифровой экономики. Более того, принимаются законы, обязывающие в некоторых отраслях промышленности использовать новейшие IT-технологии. Так, например, в марте правительство обязало строительные компании создавать «информационную модель объекта капитального строительства» и отражать в ней любые изменения на всех этапах проектирования, строительства, эксплуатации и сноса сооружения. И хотя дроны в этом документе ни разу не упоминались, на практике создание такой цифровой карты невозможно без применения легких беспилотных аппаратов и специального программного обеспечения.

Применение этой технологии в строительстве таит в себе колоссальные выгоды и преимущества. Прежде всего это огромная экономия денег и ресурсов, порой государственных, которые напрасно тратятся на исправление строительных ошибок, неизбеж-



но возникающих на любом этапе возведения сложных объектов. Дрон ежедневно облетает строительную площадку, фиксирует объемы выемки грунта, высоту залитого бетона, регистрирует возможные сдвиги рельефа местности и любые другие изменения, происшедшие в течение последних суток. Данные автоматически сравниваются с цифровой моделью объекта и позволяют определить малейшие отклонения от проектной документации и графика работ. Это предотвращает как сами строительные ошибки, так и потенциальные серьезные аварии, в основе которых лежит кумулятивный эффект от накопления малых погрешностей. Кроме того, полная и точная картина строительного процесса в режиме реального времени упреждает массу контрольно-измерительных процедур на строительной площадке и делает устаревшими законодательные требования по их проведению.

Сердце этой технологии не сам коптер, по стоимости и сложности конструкции сопоставимый с детской игрушкой, а IT-система управления данными с сенсоров летательного аппарата. Ограничивая разработку и производство дронов, Россия, по сути, отдавала национальный рынок ПО для беспилотников иностранным вендорам. Теперь многочисленным отечественным стартапам не нужно искать юридические лазейки для развития инноваций, столь востребованных в промышленности, или бояться проверок надзорных органов в родной стране.

Ольга Батыршина

Инновационная нагрузка

— вагоностроение —

Железнодорожное машиностроение — одна из самых консервативных отраслей промышленности, где на внедрение инновационных разработок уходит не один год. Однако за последние два десятилетия отечественные вагоностроители научились создавать и выводить на рынок совершенно новые модели вагонов и продолжают свое инновационное развитие.

Термин «инновационный вагон» в российском транспортном лексиконе не общее понятие, а весьма конкретные модели подвижного состава. Еще в далеком 2004 году группа ИСТ задумала построить в Ленинградской области новый вагоностроительный завод «в чистом поле», чтобы наладить на нем выпуск грузовых вагонов нового поколения для широкой железнодорожной колеи. В 2010 году в ходе визита тогдашнего президента РФ Дмитрия Медведева в США было подписано уникальное для отечественной промышленности соглашение с американской корпорацией Wabtec, по которому Россия получила интеллектуальные права на конструкцию новой вагонной тележки Barber S-2-R с возможностью ее доработки и совершенствования, передачи лицензии на ее производство другим производителям на территории России и стран СНГ. В январе 2012 года Тихвинский вагоностроительный завод (ТВСЗ) был торжественно запущен, и с конвейера предприятия сошли первые вагоны нового поколения с радикально улучшенными техническими и коммерческими свойствами.

Первым оператором инновационных вагонов стала крупнейшая российская угольная компания СУЭК, получившая в 2014 году партию из 355 инновационных вагонов в поднадзорную эксплуатацию для проверки заявленных разработчиками характеристик, главными из которых стали повышенная грузоподъемность (с 69 тонны до 75 тонн) и увеличенный в четыре раза эксплуатационный ресурс вагона между плановыми ремонтами. И все получилось: уже через год лидер отечественного угольного рынка подписал твердый контракт на поставку 6 тыс. инновационных полувагонов, а за лидером массово потянулись другие операторы.

Сегодня полувагоны прежней, советской конструкции уже почти не выпускаются, а Тихвинский завод стал крупнейшим производителем подвижного состава, обойдя в конкурентной борьбе бесценного флагмана отрасли Уралвагонзавод (входит в госкорпорацию «Ростех»). Однако на этом пути Объединенной вагонной компании (ОВК; управляет ТВСЗ) пришлось преодолеть массу барьеров и развеять много бытовавших в профессиональном сообществе мифов. Один из таких — неготовность путейей инфраструктуры ОАО РЖД, испытывавшей дефицит ин-



вестиций в модернизацию, для проезда тяжеловесных поездов и вагонов повышенной грузоподъемности. Однако совместно с Минтрансом и ОАО РЖД компания провела серию научных и натурных исследований, доказавших, что новая конструкция вагона не увеличивает, а даже уменьшает на 3% воздействие на путь по сравнению с обычным подвижным составом.

Как рассказали „Ъ“ в ОВК, перспективный типаж грузовых вагонов, в котором была принята осевая нагрузка 25 тс и заявлена необходимость разработки новой конструкции тележек, был утвержден Министерством тяжелого и транспортного машиностроения СССР еще в 1986 году. «Появлению вагона на рынке предшествовала большая работа российских железных дорог по созданию усиленной конструкции железнодорожного пути, которая затем была внедрена на магистральных направлениях перевозок. Кроме того, были сняты и некоторые габаритные ограничения в отношении подвижного состава, что создало предпосылки для появления массового производства инновационных тележек и грузовых вагонов с ними», — рассказывает заместитель генерального директора ОВК по стратегии и продукту Анна Орлова. Однако перегрузочная инфраструктура при этом практически не совершенствовалась, и «до сих пор именно технические ограничения на повышение объема и грузоподъемности вагонов», сетует она.

Сегодня ОВК продолжает развивать линейку инновационных вагонов с осевой нагрузкой 25 тс, которые отличаются сниженной массой тары, увеличенной грузоподъемностью и повышенной погонной нагрузкой, что позволяет перевозить в каждом поезде больше груза. Испытания проходит уникальный шестиосный вагон-платформа, который позволяет перевозить стандартные контейнеры массой до 40 тонн. А кроме того, на нем можно устанавливать сменные кузова для перевозки различных типов неконтейнерных грузов. Благодаря сочлененной

конструкции вагона, в которой два кузова опираются на три тележки, обеспечивается существенное увеличение грузоподъемности поезда при сохранении его предельной длины, что очень важно для увеличения провозной способности инфраструктуры. А эксплуатанту выгодно экономия на содержании подвижного состава: обслуживать и ремонтировать один вагон на трех тележках дешевле, чем два вагона на четырех.

«Одновременно мы работаем над вагоном-цистерной для нефтепродуктов, которая будет оборудована полнопроходным сливным прибором с тремя степенями защиты», — рассказывает Анна Орлова. — То есть вагон будет полностью соответствовать требованиям к международным перевозкам, а также обеспечивать возможность разогрева груза на эстакадах для его полного слива».

Параллельно ОВК работает над цистерной для химических грузов, объемом которой на 15 кубометров больше аналога и позволит перевозить на 7 тонн больше. По словам госпожи Орловой, обе цистерны пойдут в серию в четвертом квартале.

В ОВК отмечают, что инновационный потенциал собственного инженерингового центра удалось реализовать благодаря принятию с самого начала цифровому подходу к проектированию новых вагонов. «Мы применяем современные CAD-системы для создания трехмерных моделей продукции, программные комплексы для создания и хранения конструкторской документации, обмениваясь с производственными подразделениями моделями и документацией в электронном виде. В сравнении с эрой ватмана и кальки скорость разработок повысилась в разы: сейчас мы можем выпустить полный комплект конструкторской документации вагона за период от двух до четырех месяцев в зависимости от сложности, в то время как ранее на это уходило минимум год», — поясняет Анна Орлова. Кроме того, существенно снизилось и число ошибок при проектировании, ведь вагон сначала собирается «в цифре» и только потом в металле.

Виталий Самойлов

ИННОПРОМ

Цифровизация как индустриальная необходимость

Успех концепции многофункциональных цифровых платформ в сфере потребительских рынков, где интернет-агрегаторы и экосистемы уже на практике вытесняют целые виды традиционных продуктов и сервисов, подстегивает запуск аналогичных процессов и в промышленности, которая пока сильно отстает в цифровом развитии. В этом индустриальном цифровом забеге, в котором участвует и Россия, еще ни одна страна мира не успела продемонстрировать значительный отрыв, констатируют глобальные вендоры интеллектуальных решений в промышленности.

— перспективы —

Пристальное внимание руководителей России к вопросам цифровизации экономики и запуск мощных программ господдержки IT-модернизации во всех отраслях промышленности неизбежно спровоцировали извещенную долю хайпа вокруг этой темы, за которым порой руководители предприятий не вполне четко видят открывающиеся перед ними перспективы. По словам участников IT-отрасли, в среде предпринимателей будет представление, что нужно всего лишь доработать уже внедренные ERP-системы, расширив их дополнительными модулями и блоками, и на этом пресловутая цифровизация будет закончена. Однако это лишь первая «доза» цифровой «прививки»: для полной защиты от грядущей «цифровой эпидемии» производственным компаниям придется пройти вторую фазу «IT-вакцинации» и внедрить в практику новые, платформенные цифровые технологии.

В компании Siemens, являющейся мировым лидером не только в производстве современного цифрового оборудования, но и в области разработки отраслевых и межотраслевых интеллектуальных решений, отмечают, что на сегодняшний день ни одно государство мира, даже из числа развитых стран, еще не может похвалиться созданием полноценной отраслевой или тем более межотраслевой цифровой индустриальной платформы. При этом в России, находящейся вместе со всеми на начальном этапе цифровой трансформации, компания видит большие перспективы применения своих интеллектуальных решений, предназначенных для отраслей и рынков.

По словам руководителя Центра компетенций «Сименс в России» Сергея Соловьева, у России и Германии за плечами многовековая история промышленной кооперации, обмена научно-техническими достижениями и обширные культурные связи.

При этом именно в Германии были впервые сформулированы концептуальные принципы «Четвертой промышленной революции», получившей название «Индустрия 4.0» и ставшей сегодня главным вектором глобального технического развития. «Возможно, отчасти поэтому немецкие инновации находят здесь благодатную почву и хорошо приживаются в России», — полагает господин Соловьев.

По его словам, в нашей стране уже прошло «несколько волн очарований и разочарований» цифровизацией. «Еще три-четыре года назад мы обсуждали реализуемость этих концепций и пытались оценить, достигим ли на практике тот значительный эффект, который обещает потенциал платформенных технологий. Когда стало ясно, что это реально, многие предприятия решили активно к этому стремиться, начав с ERP-систем, систем электронного документооборота, использования современных программно-аппаратных комплексов для проектирования изделий, разработки технологий, контроля производственных процессов и так далее», — рассказал он, добавив, что на этом этапе российские компании произвели значительные инвестиции.

Однако очень скоро выяснилось, что это лишь самый первый этап на пути к следующей ступени прогресса. Главная эффективность нового, цифрового подхода заключается в электронном взаимодействии «умных» заводов и фабрик между собой, синхронизации работы автоматизированных систем распределения материальных и человеческих ресурсов, объединении их с электронными системами управления логистикой и продажами готовой продукции в единой цифровой платформе, говоря современным языком — экосистеме. Сегодня бизнес постепенно приходит к пониманию, что для появления подобных промышленных экосистем, которые дадут максимальные эффекты от цифровой экономики, необхо-

димо массовое и повсеместное переключение предприятий из всех отраслей производства товаров и сферы услуг на цифровые рельсы.

Совершенно логично и правильно, считает Сергей Соловьев, что предприятия начали с построения локальной цифровой инфраструктуры на производстве. «Это очень хорошо, что промышленные компании приступили к созданию цифровых инструментов в контуре своих предприятий, многие крупные холдинги уже завершили интеграцию своих заводов в единую управляющую среду и существенно повысили свою готовность к цифровому взаимодействию», — рассказывает он, приводя в пример предприятия отечественного нефтегазового сектора. «Но для организации цифровых промышленных платформ в общепромышленном, а в перспективе — и межотраслевым масштабом необходима кровная заинтересованность всех участников рынка в создании такой производственно-коммерческой среды и общее стремление к этому».

Удачным прообразом одной из таких отраслевых платформ (а в промышленности их, скорее всего, будет много) господин Соловьев называет «Государственную информационную систему промышленности» (ГИСП), созданную по заказу Минпромторга России. «Поначалу это был обыкновенный каталог с информацией, но теперь система обросла множеством дополнительных интерактивных сервисов, которые доступны любому предприятию или индивидуальному предпринимателю, занятому в промышленном производстве», — отмечает он.

Сегодня система ГИСП позволяет заинтересованным участникам рынка взаимодействовать в цифровом формате с государством по вопросам господдержки приоритетных отраслей, госзакупки промышленной продукции и сырья, а также воспользоваться базой данных поставщиков и производителей для поиска коммерческих партне-



GETTY IMAGES

ров и даже заключить контракты. Сегодня в базе ГИСП уже свыше 130 тыс. участников промышленной кооперации, более 58 тыс. поставщиков, а на встроенной в платформу торговой площадке заключается около 4 тыс. сделок ежедневно, говорится на сайте Минпромторга России.

Однако переход на платформенные технологии тоже не станет финалом цифровой эволюции промышленности. В дальнейшем множество промышленных, потребительских и, возможно, социальных цифровых платформ должны будут научиться эффективно взаимодействовать в общем цифровом пространстве. Коренной перелом в эффективности работы цифрового производства настанет в том случае, если абсолютно все этапы жизненного цикла товара или услуги — от разработки, производства, упаковки и доставки, до потребления и утилизации — станут некими «цифровыми транзакциями», которые проводятся в «одном окне» на обычном компьютере или мобильном гаджете простым нажатием кнопки. А производить товары «в материале» и физически оказывать сопутствующие услуги будут многочисленные специализированные организации, которые потребителю услуг не нужно будет искать самостоятельно: цифровой сервис сам подберет подрядчика, оптимального по цене, качеству и географической близости к клиенту.

Стимулов для ускорения всех этапов цифровой трансформации достаточно: остающиеся в локальной цифровизации предприятия уже сейчас теряют в конкурентоспособности, а в недалеком будущем, если они не будут способны принимать заказы в электронном виде, вообще могут потерять доступ к покупателям. «Кроме того, современная динамика потребительских рынков настолько изменчива и стремительна, что работать по старинке, когда на разработку новой продукции порой уходят месяцы и годы, просто невозможно. В силу этого в нынешнюю эпоху становится значительно труднее снижать себестоимость за счет масштабов и серийности производства, а коммерческий успех достигается за счет все большей кастомизации товаров, попадания в узкие рыночные ниши и оперативного выпуска, по сути, уникальных изделий в единичном экземпляре», — рассуждает Сергей Соловьев. Без комплексной цифровизации процесса разработки и производства товаров, а также систем автоматизированного сбора потребительских предпочтений, работающих синхронно в единой информационной среде, промышленные предприятия просто не будут успевать за эволюцией потребительских предпочтений и будут неизбежно уходить с рынка, уступая его более дальновидным игрокам.

Елена Разина

«Многие российские предприятия вполне достигли цифровой зрелости»

— от первого лица —

Президент «Сименс в России» АЛЕКСАНДР ЛИБЕРОВ убежден, что отечественные промышленные предприятия готовы к цифровой трансформации не хуже, чем в других странах, а использование уникального капитала российских IT-специалистов — одно из конкурентных преимуществ интеллектуальных бизнес-решений компании.



ПРЕСССЛУЖБЫ СИМЕНС

— Насколько подходят зарубежные технологические и цифровые решения для отечественных предприятий, учитывая специфику их бизнеса на текущем этапе промышленного развития?

— Здесь в первую очередь нужно сказать о том, что российские предприятия нуждаются в эффективных решениях, способных дать необходимые результаты в целевые сроки и с соблюдением установленных требований. Это обязательное условие современного рынка, и выполнить его можно, только применяя цифровые решения и технологии. Поэтому, несмотря на географические, климатические, законодательные и другие особенности бизнеса в России, наши цифровые решения нужны российским предприятиям, так как они позволяют им обеспечить эффективность и конкурентоспособность. — Есть ли в нашей стране предприятия, которые можно в полном смысле назвать цифровыми?

— Примеры предприятий, которые стали цифровыми или уверенно идут по пути цифровизации, конечно же, уже есть: в транспортном и энергетическом машиностроении, в области добычи и транспортировки нефти и газа, химии, нефтехимии и других отраслях. Справедливо ли говорить о том, что какие-то из них полностью завершили процесс цифровой трансформации? Наверное, корректнее будет сказать, что многие из них вполне достигли «цифровой зрелости», соразмерной текущим бизнес-задачам, а уровень внедрения цифровых технологий сопоставим с ведущими мировыми компаниями. В то же время не совсем правильно рассматривать цифровизацию как некую конечную цель. Цифровая парадигма предполагает непрерывное совершенствование процессов и поиск новых бизнес-моделей на основе цифровых технологий.

— Цифровая трансформация экономики — это и новые цифровые риски, которые сегодня всерьез обсуждаются даже на уровне глав государств на крупнейших саммитах. Насколько защищены интеллектуальные системы, например, энергетические или транспортных объектов, от возможной внешней диверсии или взлома?

— Защита цифровых активов, безусловно, крайне актуальная задача, и по мере повышения степени цифровой зрелости и наращивания количества цифровых связей она будет становиться еще более важной для обеспечения безопасности людей, бесперебойной работы объектов и непрерывности бизнеса. Однако мы видим и то, как рас-

тет количество кибератак и киберинцидентов, повышается активность киберпреступности, атаки становятся целенаправленными, хорошо спланированными и технически обеспеченными. Наряду с преимуществами «цифры» это также объективная реальность нового цифрового мира. Поэтому все наши решения изначально проектируются с учетом требований, стандартов и лучших мировых практик по кибербезопасности, мы ведем постоянную работу по обнаружению и устранению возможных уязвимостей. Иными словами, кибербезопасность — это неотъемлемая часть любого нашего продукта и решения.

При этом очевидно, что усилий одной компании недостаточно, поэтому мы ведем активную совместную работу с нашими заказчиками, партнерами и другими участниками рынка. Так, на Мюнхенской конференции по безопасности в 2018 году «Сименс» и восемь ведущих мировых компаний, такие как Airbus, Daimler, IBM, Deutsche Telekom и другие, подписали «Хартию доверия» (Charter Of Trust) в области кибербезопасности. Сейчас у инициативы уже 16 участников.

Работу по этому направлению мы ведем и в России — конечно же, с учетом специфики российской нормативной базы. В частности, мы обеспечиваем совместимость наших решений с российскими продуктами для кибербезопасности. Здесь хотелось бы отметить, что российский рынок средств кибербезопасности достаточно продвинутый, есть целый ряд решений, конкурентоспособных на мировом рынке. Поэтому нам интересно сотрудничество с ведущими российскими игроками рынка кибербезопасности, чтобы наши заказчики были уверены, что их активы защищены как лучшими мировыми технологиями, так и средствами защиты, сертифицированными по российским требованиям.

— Насколько комфортно работать иностранной компании в столь чувствительных для национальных интересов России отраслях экономики, как транспорт, энергетика, инфраструктура?

— Мы уже очень давно работаем на российском рынке, участвуя в модернизации ключевых отраслей российской экономики. И речь здесь идет не только о поставке современных продуктов и решений, но и локализации производств, сервисных площадок, а также НИОКР, то есть локализация идет по всей цепочке создания добавленной стоимости. Создается целая экосистема локальных поставщиков, которые работают по международным стандартам качества. Например, сейчас мы обсуждаем с нашими партнерами создание локального подвижного состава для проекта высокоскоростных железнодорожных магистралей. Причем речь идет о принципиально новой главе работы «Сименс» в России — когда мы участвуем как технологический партнер РЖД в совместной разработке абсолютно нового российского высокоскоростного поезда со скоростью 360 км/ч, который будет производиться на нашем СП «Уральские локомотивы». Здесь мы уже говорим о совместном создании инновационных технологий и локальных продуктов на территории Российской Федерации.

— Если по аналогии с инвестиционным климатом спросить вас об «инновационном» климате в России, то как вы можете оценить уровень привлекательности отечественного рынка для инноваций в высокотехнологичных областях? Как Россия выглядит в этом смысле на фоне других развивающихся и европейских стран?

— Наш опыт работы говорит о том, что Россия всегда оказывается готова к освоению и дальнейшему развитию инновационных технологий, особенно в области техники и инженерии. Поэтому неудивительно, что и в сфере создания новых продуктов, и при строительстве новых производств, и при проведении научных исследований, и при модернизации транспортной и энергетической инфраструктуры здесь востребованы самые современные решения, предлагаемые нами на мировом рынке. В целом ряде областей — в нефтегазовой сфере, металлургии, энергетике, решениях для «Умного города» и других — уровень зрелости российских заказчиков не только не отстает, но даже в чем-то превосходит многие передовые страны. Справедливо и утверждение о ценности российского вклада в инновационный кластер «Сименс»: российские специалисты участвуют в совершенствовании существующих и создании новых продуктов.

— То есть вы говорите, что «Сименс» привлекает российских IT-специалистов к разработке и проектированию своих интеллектуальных продуктов?

— Российские IT-специалисты — уникальный капитал: имея доступ к такому капиталу, было бы крайне странно им не воспользоваться. С учетом нашего фокуса на цифровизацию специалисты различных

IT-профилей — программисты, архитекторы, аналитики, эксперты по моделированию и другие — работают во всех наших подразделениях и организациях. Есть у нас и собственное подразделение, занимающееся НИОКР — департамент «Корпоративные технологии». Сотрудники этого департамента не только участвуют в реализации цифровых проектов, но и разрабатывают новые технологии и решения, которые становятся в дальнейшем продуктами компании «Сименс», причем не только для российского рынка.

— Какие конкретно разработки Siemens созданы с участием российских разработчиков?

— Свежий пример — система мониторинга и обеспечения безопасности персонала SiWatch, построенная на базе носимых устройств типа «умных» часов. Система отслеживает перемещения сотрудников с привязкой к пространственной инфраструктуре предприятия и распознает, какие технологические операции выполняются, а также соответствует ли это выполнение установленным нормам. Также система помогает предотвращать попадания сотрудников в опасные зоны, предупреждает о превышениях контролируемых параметров на критических участках. Таким образом, система обеспечивает повышение производительности труда и снижение травматизма. Система построена с учетом российских реалий и апробирована на крупнейших нефтегазовых предприятиях России.

— В портфолио интересов группы «Сименс в России» — автоматизация и цифровизация коммунальной инфраструктуры. Могли бы вы кратко обрисовать, например, водопровод будущего: как должна выглядеть и работать городская система водоснабжения в цифровую эпоху?

— У нас есть такая концепция и соответствующий комплекс решений — «Цифровой водоканал». В этой концепции водоканал рассматривается как киберфизическая система, включающая как физические активы (трубопроводы, насосные станции и т. п.), так и их цифровые модели — «двойники». Функционирование такого цифрового водоканала обеспечивается информационными сервисами, работающими на базе цифровой платформы. Примеры сервисов — удаленный мониторинг и обслуживание по состоянию, оптимизация энергопотребления и гидравлических режимов, контроль параметров качества и многие другие. Такой подход обеспечивает повышение эффективности использования ресурсов и производственных активов предприятия — это как раз то, без сомнения, нужно любому российскому водоканалу. При этом также повышается надежность и качество услуг водоснабжения и водоотведения, а тем самым и качество жизни людей.

Конечно же, переход к цифровым моделям деятельности требует соответствующих инвестиций: определить приоритеты, оценить эффекты и необходимые затраты. Выбрать подходящие технические решения по-

могает консалтинг в области цифровизации. Одна из наиболее актуальных консалтинговых задач — формирование «дорожной карты» цифровой трансформации: она необходима, чтобы обеспечить достижение целевых эффектов не в отдаленной «цифровой» перспективе, а путем поэтапной реализации с измеримой величиной эффекта на каждом этапе. При выполнении консалтинга по цифровой трансформации мы опираемся на опыт всего концерна «Сименс», но делаем эту работу силами наших российских экспертов. Это позволяет нам использовать как лучшие мировые практики, так и знание российской специфики.

— Более проработанная госпрограмма — создание комплексной системы сбора и обработки отходов в России. В чем здесь может помочь «Сименс»?

— Экологическая повестка и устойчивое развитие относятся к нашим приоритетам. Это касается как наших собственных производств в России, так и потребностей наших российских заказчиков. В этом сегменте востребованы не только наши классические продукты и решения для автоматизации, приводная техника, контрольно-измерительные приборы, энергетическое оборудование, но и наше цифровое портфолио — цифровые двойники, технологии интернета вещей, цифровые платформы, специализированное программное обеспечение. К числу востребованных сегодня экологических решений относятся также средства экологического контроля и мониторинга, оборудование для контроля выбросов, решения для водочистных сооружений и ряд других.

Если говорить о сортировке мусора — это не только крайне актуальная, но, как ни парадоксально, очень интересная задача: это как «сборочное производство наоборот», с необходимостью оптимизации логистики, контроля и моделирования физико-химических свойств веществ и материалов, анализа больших массивов данных, планирования, прогнозирования и принятия оперативных решений, оценки эффектов и выработки корректирующих мер. Это цифровая задача, а значит, у нас есть инструменты и компетенции для ее решения.

Буквально в марте этого года мы подписали соглашения о сотрудничестве и намерениях с правительством Курганской области и компанией «Интертехэлектро», что стало первым этапом создания Курганского кластера экологического машиностроения «Курганэкомаш». Проект кластера предусматривает организацию на территории региона производства различных видов оборудования для обращения с отходами, а также создание научно-образовательной базы для развития экологических технологий и подготовки кадров для отрасли. Помимо этого мы уже сейчас сотрудничаем с рядом компаний по реализации проектов в области мусоросжигания, сортировки отходов, а также модернизации водоканалов и очистных сооружений в нескольких российских регионах.

Беседовала Елена Разина



Выезжай за рамки НОВЫЙ Volkswagen Taos



Подробности узнавайте в отделах продаж официальных дилеров Volkswagen, по телефону информационной линии Volkswagen 8 800 333 4441 или на сайте www.volkswagen.ru. Реклама