

СКВОЗНЯК НА «ФАБРИКАХ БУДУЩЕГО»

ДЛЯ РАЗВИТИЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ТРЕБУЮТСЯ НЕ ТОЛЬКО ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ, НО И НОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ. ЧТОБЫ ДОТЯНУТЬ РОССИЙСКУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ДО «ФАБРИК БУДУЩЕГО», В НТИ БЫЛО ЗАПУЩЕНО НАПРАВЛЕНИЕ «ТЕХНЕТ», ГДЕ РЕАЛИЗУЮТСЯ ПРОЕКТЫ ПО СКВОЗНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ, ПОЗВОЛЯЮЩИМ АВТОМАТИЗИРОВАТЬ И КАСТОМИЗИРОВАТЬ ПРОИЗВОДСТВО. НАДЕЖДА КРАСНУШКИНА

Глобальным трендом, определяющим развитие промышленности в ближайшие годы, станет рост конкуренции между развитыми и развивающимися странами в рамках глобальных цепочек стоимости. Цифровизация и массовая автоматизация производства постепенно лишают развивающиеся страны их основного конкурентного преимущества в прошлом — дешевой рабочей силы. Если роботы могут работать быстрее, дешевле и эффективнее людей, в общей структуре добавленной стоимости изделия растет доля дизайна, проектирования и инноваций, а транснациональным корпорациям становится выгодно возвращать производства обратно на родину.

При этом инновационное развитие идет по кросс-отраслевому принципу, поскольку отдельно взятые технологии и традиционные узкоспециализированные подходы уже не способны решить комплексные проблемы, возникающие в производственной сфере, а наилучший результат обеспечивает сочетание прогрессивных технологий. Это создает возможности для успешного трансфера сквозных технологических решений из одной отрасли производства в другую.

БЫСТРЕЕ, ДЕШЕВЛЕ, ИНДИВИДУАЛЬНЕЕ

Первая промышленная революция создала основы для массового производства: внедрение машинного труда и конвейерного производства позволило быстро и дешево выпускать серийные изделия в противовес медленному и дорогому процессу изготовления штучных экземпляров. Четвертая революция меняет правила игры: новые материалы и аддитивные технологии (3D-печать) открывают возможность для массовой кастомизации — производства штучных изделий по той же цене и с той же скоростью, что массовые товары. Это значит, что занять достойное место на глобальном рынке смогут только производители, способные максимально сокращать сроки проектирования и производства, удешевлять и децентрализовать процессы, максимально учитывая при этом индивидуальные потребности заказчика.

Однако когда кастомизация не ограничивается заменой пуговиц на перламутровые, а речь идет, например, о внесении конструктивных изменений в автомобиль, космический аппарат или другое высокотехнологичное изделие, основные временные и денежные издержки смещаются на стадию разработки, испытания и сертификации. Ускорить и удешевить эти процессы можно в рамках принципиально новых бизнес-моделей — так называемых фабрик будущего. По сути, речь идет о комплексе услуг по отбору, тестированию и использованию комплексных технологических решений для модернизации или создания новых мощностей в различных отраслях промышленности.

Использовать возможности, которые открывает новый виток индустриальной революции, должна реализация «дорожной карты» «Технет» НТИ, рассчитанная на период 2017–2035 годов. Добиться этого предполагается за счет внедрения передовых производственных технологий в рамках цифровых, «умных» и виртуальных «фабрик будущего» и устранения правовых барьеров. Среди приоритетных в рамках программы были выделены технологии цифрового проектирования и моделирования, включая «цифровых двойников», новые материалы, аддитивные технологии (3D-печать), числовое программное управление оборудованием, сенсорика («умные» сенсоры и контроллеры), робототехника, информационные системы управления предприятием, большие данные и индустриальный интернет.

Целью реализации «дорожной карты» «Технет» должно стать увеличение доли России на мировых рын-



ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ СТАНУТ НЕОТЪЕМЛЕМОЙ ЧАСТЬЮ «ФАБРИК БУДУЩЕГО»

ках «фабрик будущего» в сегменте инжиниринга и конструирования до 1,5% к 2035 году (более \$10 млрд). Экспортный потенциал продукции, произведенной с использованием передовых производственных технологий, оценивается в 800 млрд руб. в ценах 2016 года. Предполагается, что в стране будет создано 40 «фабрик будущего», 25 испытательных полигонов и 15 экспериментально-цифровых центров сертификации.

ФАБРИКИ БУДУЩЕГО Ключевым для создания современных производств является понятие «фабрики будущего». Оно объединяет в себе три взаимосвязанных направления: «Цифровая фабрика», «Умная фабрика» и «Виртуальная фабрика».

«Цифровая фабрика» — это производство, построенное на основе цифрового моделирования и проектирования кастомизированной продукции от стадии первичного исследования до создания «умного цифрового двойника» изделия, физического опытного образца или небольшой партии. Моделирование позволяеткратно сократить сроки вывода продукции на рынок за счет переноса долгого и дорогого процесса испытаний из физического мира в виртуальный. Стоимость конструкторских ошибок в таком случае также резко снижается. В авиационной, космической и оборонной промышленности речь может идти о сокращении конструкторской фазы на несколько лет и необходимости постройки лишь одного тестового образца для финальных испытаний вместо нескольких поколений прототипов.

Примером реализации концепции может служить проект Инжинирингового центра (CompMechLab) Санкт-Петербургского политехнического университета (СПбПУ) по разработке электрического концепт-кара CML CAR. Всего за год электрокар-демонстратор был подготовлен к производству за счет использования технологий цифрового проектирования и моделирования, разработки «цифровых двойников» изделий и производственных процессов. Питерские инженеры также постарались задействовать в проекте все возможные производственные технологии: бионический ди-

зайн, аддитивные технологии, новые композиционные материалы и платформенные решения.

Пожую технологию развивает, например, стартап VR Concept. «Мы разрабатываем программное обеспечение, которое позволяет быстро и просто работать в виртуальной реальности с существующими CAD-моделями в машиностроении и BIM-моделями в строительстве. Работа с получаемыми цифровыми двойниками очень актуальна при конструировании и проектировании, позволяет гораздо быстрее понимать ошибки, нестыковки, проводить коллективные совещания в VR и согласовывать проекты, сокращая срок разработки сложных объектов. Эти же модели могут использоваться для маркетинговых и выставочных задач, а также применять в качестве учебного пособия в корпоративных университетах, вузах и даже школах», — объясняет основатель стартапа Илья Вигер. По его словам, решение VR Concept используют в ЦИАМ имени Баранова для разработки двигателя и «Кванториумах» для обучения техническим специальностям.

В свою очередь, «Умная фабрика» — это производство, оснащенное современным, высокотехнологичным оборудованием, роботами, датчиками и сенсорами, объединенным в единую систему управления, которая позволяет машинам взаимодействовать друг с другом в рамках промышленного интернета вещей. Автоматизация производства позволяет исключить ошибки, связанные с человеческим фактором, и значительно повысить эффективность.

Наконец, «Виртуальная фабрика» представляет собой распределенную сеть цифровых и «умных» фабрик и поставщиков услуг и компонентов. Объединение всех организационных, технологических и логистических процессов позволяет дополнительно сократить издержки.

Тестирование технологий для создания «фабрик будущего» будет проходить на базе испытательных полигонов. Первый этап реализации «дорожной карты» предполагает создание трех таких структур: испытательного полигона для генерации «цифровых», «умных» и «виртуальных» «фабрик будущего» на базе Института передовых производственных технологий СПбПУ, испытательного полигона «фабрики будущего» на базе НПО

«Сатурн» и экспериментально-цифровых центров сертификации на базе Сколковского института науки и технологий и МГУ им. М. В. Ломоносова.

«МНОГОЕ ИЗ ТОГО, ЧТО МЫ ДЕЛАЕМ, НЕ ЛЕЖИТ НА ПОВЕРХНОСТИ»

Впрочем, развитие российских передовых производственных технологий не ограничивается «дорожной картой». «Многое из того, что мы делаем для реализации своей программы, не лежит на поверхности — хотя бы потому, что большая часть разрабатываемых проектов не получает финансирования в рамках НТИ», — объясняет руководитель рабочей группы «Технет», проректор по перспективным проектам СПбПУ Алексей Боровков. Например, в русле, но вне формальных рамок «дорожной карты» реализуются инициативные проекты лаборатории «Вычислительная механика» (CompMechLab) или ГК «Диаконт». К разработке современных цифровых проектов планируется привлекать региональные вузы и инновационные центры. Такие точки должны появиться как минимум в 22 субъектах, говорит господин Боровков.

Устранить правовые барьеры для развития рынка «Технет» призвана нормативная «дорожная карта», утвержденная правительством в марте нынешнего года. Ее реализация позволит применять цифровую проектно-конструкторскую и эксплуатационную документацию, проводить виртуальные испытания. Также в карте прописано снижение барьеров для использования новых материалов (в первую очередь композитных).

Помимо необходимости адаптации законодательства к новым технологиям реализации «дорожной карты» сдерживает сложившаяся схема финансирования проектов по НТИ, отмечает Алексей Боровков. «Уже по ходу реализации изменился подход к финансовому обеспечению, и часто проектным командам предлагается не грант, а заемное или венчурное финансирование. Для многих организаций подобные механизмы непривлекательны», — объясняет он. Кроме того, многоступенчатая система отбора проектов отпугивает многих потенциальных участников еще на начальной стадии. «Это сложности, с которыми приходится мириться ради прозрачности и объективности принятия решений относительно распределения государственных ресурсов», — говорит господин Боровков.

Пока же одобрение в рамках НТИ получили два проекта по направлению «Технет» — оба они были утверждены на заседании Межведомственной рабочей группы в сентябре. Это проект «OPERKIT Platform — цифровая платформа поддержки эксплуатации», который реализуется Инженерным центром информационно-аналитических систем, и «Экспериментально-цифровая платформа сертификации» компании «Тесис». Команда первого проекта в партнерстве с «Вертолетами России» запускает онлайн-платформу для послепродажного обслуживания высокотехнологичных изделий. Второй проект предполагает создание комплексной системы услуг для ускоренной оценки соответствия и сертификации продукции из полимерных композиционных материалов. Система позволяет сократить срок сертификации до трех-шести месяцев и более чем в полтора раза снизить издержки. «Сказать, что это задача важная, — ничего не сказать: вопросы кодификации, сертификации, стандартизации, правовой поддержки являются одними из сложнейших в условиях быстро развивающихся технологий, появления новых материалов и производственных процессов», — заключает Алексей Боровков. ■