

машиностроение

Цифра проникла в промышленность

Уральская промышленность активно осваивает цифровые технологии: от внедрения электронного документооборота до создания собственных экосистем. Основные эффекты от цифровизации — оптимизация процессов, повышение качества продукции, снижение издержек и даже повышение трудовой дисциплины.

— цифра —

Согласно исследованию Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ на тему внедрения высоких технологий на промышленных предприятиях в России, более трети (36%) организаций применяют big data (технологии сбора, обработки и анализа больших данных). Планы по их дальнейшему использованию имеет почти каждая пятая промкомпания (18,5%). По данным исследования, больше четверти (28,5%) предприятий используют большие данные в различных бизнес-процессах. Однако круг задач пока весьма ограниченный: бухгалтерия, финансы и кадры (20%).

В машиностроении, как и в других отраслях промышленности, сейчас востребованы технологии, позволяющие выстраивать сквозные процессы и контролировать работу предприятия на всех уровнях, рассказывает руководитель направления прикладных решений для промышленности IT-компании КРОК Иван Попков. «При этом речь идет не о внедрении конкретных систем MES или ERP, а о внедрении единых цифровых платформ, объединяющих системы и пользователей, включая сотрудников и клиентов компании», — пояснил он. Например, использование системы QR-кодирования готовой продукции и создания электронных сертификатов качества. «Такое цифровое решение позволит компании сократить время оформления документов и отгрузки продукции, а ее клиентам — уйти от бумажного документооборота», — отметил Иван Попков. По его словам, после того, как все системы предприятия объединены, можно насыщать IT-ландшафт рекомендательными системами — системами поддержки принятия решений или системами предиктивной аналитики.

Многие крупные участники машиностроительного рынка уже имеют собственные разработки в сфере IT. Например, Уралвагонзавод (УВЗ) разработал «Стратегию комплексной цифровой трансформации». «В ней, прежде всего, мы отвечаем на те вызовы, перед которыми нас ставит современность. Это требования рынка, запросы государства, решение задач по цифровым продуктам», — рассказал директор по информационным технологиям УВЗ Константин Кравченко в рамках онлайн-сессии форума «Иннопром».

Реализует программу цифровой трансформации и группа «Синара», которая является одним из крупнейших производителей железнодорожного транспорта в России. Холдинг «Синара — Транспортные машины» (СТМ) разработал такие проекты, как «Цифровой машинист» и «Предиктивный анализ инфраструктуры», с возможностью оснащения ими



выпускаемой железнодорожной техники. «Холдинг СТМ активно внедряет цифровые платформы в процессы проектирования, производства и сервиса продукции транспортного машиностроения. Это относится ко всей линейке выпускаемой продукции: электровозам, тепловозам, системам и компонентам, а также городскому транспорту», — рассказал первый заместитель генерального директора СТМ Яков Коп.

Одним из перспективных направлений господин Коп называет создание цифровых двойников. «Они позволяют сократить сроки вывода продукта на рынок, повысить качество проектных решений и, в конечном счете, более полно удовлетворить требования заказчика», — пояснил он.

Первый цифровой двойник двигателя ДМ-185 в конце августа прошел верификационные испытания на Уральском дизель-моторном заводе (УДМЗ, входит в СТМ). Полученные данные успешно верифицированы для дальнейшего тестирования силовой установки на виртуальном полигоне, подчеркнули в пресс-службе «Синары». Технология цифрового двойника моделирует более

70 параметров систем двигателя, в том числе термометрические и тензометрические характеристики и показывает перспективу износа тех или иных узлов. «Анализ стендовых испытаний станет базой для коррекции алгоритма расчета виртуальной копии и добавления дополнительных параметров и коэффициентов. Усовершенствование математической модели позволит получить более точные результаты в виртуальном пространстве», — пояснили в «Синаре».

«Технологии цифрового проектирования и “двойников” сокращают процесс создания новых продуктов. А теперь способность отвечать на быстро меняющуюся конъюнктуру спроса становится самым главным конкурентным преимуществом. Все это, в свою очередь, ускоряет и эволюцию профессий — причем более быстрым темпом, чем можно было ожидать», — считает глава Минпромторга РФ Денис Мантуров.

Созданием собственной цифровой экосистемы занимаются предприятия группы «УЗТМ-КАРТЭКС» (объединяет Уралмашзавод и ИЗ-КАРТЭКС имени Коробкова). В частности, они планируют увели-

чить количество оборудования, подключенного к системе мониторинга производства АИС «Диспетчер», установленной в 2017 году. Она предназначена для контроля состояния станков и получения фактических данных времени выполнения операции, фактических режимов работы оборудования, которые необходимы для мероприятий по повышению эффективности производства.

Комплекс предоставляет достоверную информацию о простоях, загрузке, наработках на отказ по каждой единице оборудования, где установлено ПО. За время тестирования АИС «Диспетчер» на ИЗ-КАРТЭКС удалось сократить простой оборудования в целом на 3%, улучшить состояние станков и повысить уровень их обслуживания. Внедряется система отчетов по сварочному производству на базе Fronius WeldCube. Она позволяет получать информацию со сварочных аппаратов по времени работы оборудования, времени горения дуги, текущему расходу проволоки. Система позволяет вести анализ эффективности работы участков сварочного производства.

Уралмашзавод стал первым среди предприятий группы «УЗТМ-

КАРТЭКС», на котором пройдет пилотное внедрение ERP-системы. И.о.директора по информационным технологиям Уралмашзавода Сергей Пономарев отмечает, что у предприятия есть четкое видение IT-ландшафта, которое позволит эффективно управлять бизнес-процессами. «Одна из первоочередных задач для достижения этой цели — внедрение программного обеспечения класса ERP, предназначенного для управления производством, трудовыми ресурсами, финансами и активами и ориентированного на оптимизацию ресурсов промышленного предприятия. Использование такой системы позволит создать целостную IT-инфраструктуру и обеспечить бесперебойную работу по всем направлениям», — рассказал Сергей Пономарев.

По его словам, массовое внедрение информационных технологий и автоматизация бизнес-процессов — ключевые направления, которые сегодня развивают предприятия группы «УЗТМ-КАРТЭКС». «Очень актуальная и перспективная для Уралмашзавода тема аналитики, мы понимаем, что заказчику удобно удаленно наблюдать за работой обо-

Многие уральские заводы запустили процесс цифровой трансформации

дования через интернет. Поэтому в планах разработка инструмента контроля состояния основных узлов экскаваторов и дробилок», — сообщил Сергей Пономарев.

«Основные эффекты от цифровизации — оптимизация процессов, повышение качества продукции, снижение издержек и даже повышение трудовой дисциплины. Например, если внедрить технологию компьютерного зрения не только для контроля продукции, но и для контроля соблюдения правил охраны труда и промышленной безопасности», — отмечает Иван Попков. Среди рисков он указывает на важность информационной безопасности. «Об информационной безопасности не стоит забывать, так как все больше интеллектуальной собственности будет оцифровываться. Поэтому важно обеспечить надежную защиту IT-ландшафта. Распространенный риск — “черви”, которые заточены на атаку предприятий, от них надо уметь защищаться», — подчеркнул Иван Попков.

Алексей Буров

Как справиться с растущей сложностью современных инженерных систем

С ростом требований, увеличением числа систем и компонентов в современных изделиях инженерные компании неизбежно сталкиваются с серьезными вызовами. Все сложнее создавать изделия, отвечающие исходным требованиям в заданные сроки и бюджеты. Ответом на реалии инженерной действительности становится моделиориентированная системная инженерия.

С каждым годом сложность инженерных изделий увеличивается, требования ужесточаются, их становится больше. «Современные изделия состоят из огромного числа систем и компонентов различной физической природы: гидравлика, механика, электроника, пневматика, электроника, системы управления, встроенное программное обеспечение. Растет количество и сложность сценариев взаимодействия этих систем и компонентов. Все эти сценарии не помещаются в голову даже самому умному конструктору. Все, что инженеры не предвидели, не предусмотрели, о чем не подумали, выявляется на поздних стадиях жизненного цикла, где становится причиной дорогостоящих изменений», — утверждает замести-

тель генерального директора по комплексным проектам ГК «ПЛМ Урал» Станислав Щейников.

Традиционные подходы к организации инженерных процессов, к которым сегодня можно отнести и PLM-решения, уже не справляются с возрастающей сложностью современных изделий. Поэтому многие передовые инженерные компании обращают свой взор к такой дисциплине, как системная инженерия (СИ). Согласно определению Международного совета системных инженеров (International Council on Systems Engineering, INCOSE), это междисциплинарный и интеграционный подход, позволяющий успешно реализовывать, использовать и выводить из эксплуатации

сложные инженерные системы. Если брать во внимание технические процессы СИ, то они направлены на выявление заинтересованных сторон, их потребностей и требований к системе, трансформацию требований в оптимальные технические решения, постоянную проверку соответствия результатов работы исходным требованиям, а также управление целостностью данных от требований до эксплуатационной документации.

СИ предлагает такие методики, которые в совокупности с современными САПР и PLM-решениями позволяют выявить и устранить большинство вопросов на ранних стадиях жизненного цикла, еще на уровне концепции, минимизировав тем самым дорогостоящие изменения.

«Появление и возрастание роли системной инженерии — вполне закономерное явление, поскольку очевиден значительный рост сложности современных технических систем», — отмечается в аналитическом обзоре СИ Томского политехнического университета. — Например, конструкция морской нефтяной платформы содержит до 10 млн деталей и рассчитывается на эксплуатацию до 100 лет. В некоторых крупных проектах насчитывается до тысячи подрядчиков, у каждого подрядчика свой профессиональный язык общения. Многие системы носят комплексный и мультидисциплинарный характер и взаимосвязанным образом включают в себя технические, информационные и организационные аспекты. Требования и спецификации проекта поступают с самых разных сторон и непре-

менно меняются». В отчете подчеркиваются, что практически значимые эффекты СИ обеспечиваются за счет использования общего междисциплинарного языка, позволяющего договориться участникам проекта, целенаправленного поиска и использования информации, уменьшающей проектные риски, исправления ошибок на как можно более ранней стадии, когда сделать это еще относительно дешево.

Компания Siemens Digital Industries Software уверенно отвечает на актуальные потребности рынка, сегодня ее комплексное PLM-решение позволяет организовать процессы управления жизненным циклом изделия на основе практик моделиориентированной системной инженерии (MBSE — model based systems engineering). MBSE — это закономерное развитие СИ в век компьютерных технологий, когда процессы, ранее выполнявшиеся на бумаге, начинают реализовываться на основе различных компьютерных моделей.

Центральным компонентом PLM-решения Siemens Digital Industries Software является PDM-система Teamcenter®, которая обеспечивает централизованное хранение, управление и доступ к данным. Teamcenter позволяет управлять инженерными процессами, планировать и контролировать работу, объединять разрозненную информацию в единую управляемую конфигурацию изделия. Именно на базе Teamcenter сегодня реализуются и практики MBSE, добавил Станислав Щейников.

ГК «ПЛМ Урал» использует передовые решения Siemens Digital Industries Software,

чтобы помочь своим заказчикам решать вопросы проектирования сложных изделий, в том числе на основе практики моделиориентированной системной инженерии. «ГК «ПЛМ Урал» давно и успешно сотрудничает с Siemens Digital Industries Software. У компании накоплен хороший практический опыт работы с нашими программными продуктами. Более того, специалисты компании не останавливаются на достигнутом и постоянно развиваются, осваивая новые перспективные и важные направления, такие как моделиориентированная системная инженерия, которая служит основой при разработке сложных инновационных изделий», — отмечает генеральный менеджер Siemens Digital Industries Software в России, СНГ и Турции Виктор Беспалов.

В компании отмечают, что моделиориентированная СИ позволяет минимизировать дорогостоящие изменения на поздних стадиях жизненного цикла, «держать в голове» все нюансы технической реализации сложных систем, обеспечить соответствие изделия заданным требованиям и в итоге уложиться в запланированные сроки и бюджеты.

«Помимо инструментов, важная часть MBSE — процессы и методики работы, без них инструменты будут бесполезны», — отметил Станислав Щейников. — К методикам



Заместитель генерального директора по комплексным проектам ГК «ПЛМ Урал» Станислав Щейников

можно отнести правила работы с требованиями (их выявление, формализация), правила определения архитектуры и т.д. ГК «ПЛМ Урал» имеет опыт внедрения практик и инструментов моделиориентированной системной инженерии на базе решений Siemens Digital Industries Software. Мы готовы предоставлять необходимые методики, поставлять инструменты, перестраивать существующие процессы, обучать сотрудников, оказывать послепродажное обслуживание».



Генеральный менеджер Siemens Digital Industries Software в России, СНГ и Турции Виктор Беспалов



Группа компаний «ПЛМ Урал»
Тел.: 8 800 500 1993
E-mail: info@plm-ural.ru
www.plm-ural.ru