

«ИТМаш-2022»

группирует силы для цифровой трансформации отрасли

25–26 мая в Москве состоялась Третья Всероссийская конференция «Информационные технологии в машиностроении» (ИТМаш-2022) с зарубежным участием. В мероприятии, организованном Издательским домом «КОННЕКТ» и Ассоциацией «Цифровые инновации в машиностроении» при поддержке РСПП, приняли участие более 350 делегатов. На пленарном и секционных заседаниях с докладами выступили свыше 50 экспертов. Партнерами конференции «Информационные технологии в машиностроении» в этом году стали консорциум «РазВИТие», Фирма «1С», компании ALFA ims, «Интермех», «Кодекс», «Консист Бизнес Групп» и др. На выставочной экспозиции, развернутой в дни проведения «ИТМаш-2022», свои решения представили компании Datareon, Gradum, «Гравитон», Prof-IT Group и «АйДиТи».

Среди ключевых тем «ИТ-Маш-2022» – цифровая трансформация машиностроительного комплекса, влияние санкций на развитие машиностроения, создание технологической платформы для консолидации отечественного научно-технологического, инновационного и кадрового потенциала, вопросы импортозамещения

в сфере ИТ на предприятиях отрасли и др.

Предметное обсуждение актуальных вопросов состоялось на тематических секциях: «Цифровизация в тяжелом и энергетическом машиностроении», «Цифровизация в транспортном машиностроении», «Цифровизация промышленности г. Москва»,

«Цифровизация в гражданском авиастроении» и «Цифровизация в гражданском судостроении».

Началось мероприятие с осмотра выставки, развернутой в дни работы конференции. С краткими презентациями продуктов выступили топ-менеджеры компаний-экспонентов. Рассказывая о преимуществах решений,



Президиум



Борис ПОЗДНЕЕВ,
председатель правления АЦИМ

востребованных в сфере машиностроения, эксперты отмечали реализованные проекты и направления развития перспективных программных инструментов. Подчеркивалось, что предприятия реалистично оценивают возможности импортозамещения, перехода на отечественные ИТ-решения, осознают важность интеграции информационных систем.

К глобальным задачам отечественных машиностроительных предприятий специалисты относят ускорение цифровой трансформации, повышение эффективности управления производствами и бизнес-процессами. Решение поставленных задач позволит обеспечить устойчивое развитие машиностроительного комплекса и его конкурентоспособность.

Перед началом пленарного заседания конференции состоялась церемония подписания соглашения о стратегическом сотрудничестве в области создания отечественной платформы для цифровой трансформации предприятий машиностроения и смежных отраслей. Более 20 организаций поддержали инициативу, с которой накануне проведения «ИТМаш-2022» выступила Ассоциация «Цифровые инновации в машиностроении» (АЦИМ), а ряд компаний – участников конференции – в торжественной обстановке подписали соглашение,



Денис МИРОНОВ,
генеральный директор Российского института стандартизации

направленное на оптимизацию взаимодействия в новых экономических условиях.

По словам **председателя правления АЦИМ Бориса Позднева**, технологическую платформу следует понимать в широком смысле как площадку для обсуждения существующих в отрасли проблем и перспектив в условиях импортозамещения, обобщения опыта и обогащения лучших практик национальными стандартами, которые будут поддерживать цифровую трансформацию промышленности. Инновационные проекты в различных отраслях машиностроения охватывают большое количество смежных сегментов.

С приветствиями к участникам «ИТМаш-2022» обратились **генеральный директор Российского института стандартизации Денис Миронов** и **заместитель председателя Московской конфедерации промышленников и предпринимателей (работодателей) Ольга Терентьева**.

Экономические факторы цифровизации

Деловая программа конференции открылась панельной дискуссией «Цифровизация машиностроения в новых экономических условиях», которую провел



Ольга ТЕРЕНТЬЕВА,
заместитель председателя Московской конфедерации промышленников и предпринимателей

Переход в цифру – это не только оцифровка информации, но и изменение взглядов на развитие бизнеса, реинжиниринг процессов.

Борис Позднеев

председателя правления АЦИМ Бориса Позднева. Участники разговора – представители госорганов, профильных ассоциаций, государственных и коммерческих компаний, предприятий – обсуждали мировые и внутрироссийские тенденции, вызовы в сфере цифровой трансформации машиностроения на фоне санкционного давления, меры господдержки, проблемы и риски импортозамещения в сфере ИТ, механизмы адаптации к работе в новых условиях, направления изменения национальных стандартов, конкурентоспособность отечественных решений, потенциал расширения их функциональности, направления совершенствования стандартов.

Приглашая к разговору, модератор подчеркнул, что переход в цифру – это не только оцифровка информации, но и изменение взглядов на развитие бизнеса, реинжиниринг процессов, архитектуру и т. д. На фоне тектонических изменений в мире, санкционного давления, которое встречает ответную реакцию, приходится менять акценты. При этом главное в разговоре авторитетных экспертов – найти

Санкции сделают нас сильнее.

Андрей Агеев

конструктивные подходы к выбору новых решений. Вызовы, с которыми столкнулись промышленность и ИТ-индустрия в частности, обострили проблему импортозамещения и импорто-независимости. Обход выставки показал, что наши компании реалистично оценивают проблему импортонезависимости, особенно в плане перехода на отечественные операционные системы, СУБД и т. д. Ключевой вопрос – интеграция, интероперабельность систем, без чего, как и без соответствующих стандартов, войти в цифровое пространство невозможно. Участники конференции «ИТМаш-2022» близки к тому, чтобы концептуально сформулировать свое видение цифрового развития и цифровой трансформации в машиностроении и смежных отраслях, выразил надежду председатель правления АЦИМ.

Санкционные ограничения сделают нас сильнее, уверен **руководитель Центра цифровизации организаций ОПК ФГУП «ВНИИ «Центр» Андрей Агеев**. Курс государства на импортозамещение и цифровую трансформацию остается неизменным. Существующие меры поддержки отрасли сопровождаются дополнительными источниками финансирования. Важную роль играет активность предприятий, настроенных на цифровые преобразования. Критериями такой активности эксперт назвал компетенции, желание и готовность организаций-софтверников помогать в трансформации предприятий. Не менее значимая роль отводится стандартам, которые необходимо совершенствовать с учетом задач трансформации.

С российского рынка ушли организации, занимавшиеся сертификацией систем менеджмента качества. Для отечественных экспортеров, как и для покупателей поставляемой ими продукции, наличие таких сертификатов



На стенде консорциума «РазВИТие»

обязательно. На этот вызов обратил внимание **генеральный директор Российского института стандартизации Денис Миронов**. По его словам, предстоит создать свой орган по сертификации и добиться признания отечественных сертификатов. Российский институт стандартизации приступил к работе в данном направлении, как ожидается, до конца года эта задача будет решена. В настоящее время формируются изменения в программу национальной стандартизации. О первых результатах ведомство планирует сообщить осенью на Российской неделе стандартизации.

Руководитель проектов департамента цифровой трансформации и информационных технологий АО «ОСК» Андрей Новиков отметил, что судостроение – стратегическая отрасль для России. Что касается санкций, то подобные ограничения – это прежде всего возможности, «тот «волшебный пинок», который заставит нас, таких умных и талантливых, что-то сделать». С российского рынка уходят зарубежные программные продукты, в некоторых случаях это инструменты, которые не имеют отечественных аналогов, либо доступные их аналоги не в полной мере соответствуют потребностям судостроения. Нужно воспользоваться ситуацией. «ОСК» приступила

к утверждению стратегии цифровой трансформации, в рамках которой предполагается создание отечественного софта, необходимого судпрому. Сейчас «ОСК» выполняет две НИИ: одну по разработке требований к отечественной «тяжелой» судостроительной САПР, а вторую (в партнерстве с компаниями АСКОН и «1С») – по составлению требований к производственным системам.

По мнению **партнера Strategy Partners (Группа Сбербанк) Алексея Волостнова**, пока еще не настала новая экономическая реальность – с момента введения санкций прошло не много



Андрей АГЕЕВ, руководитель Центра цифровизации организаций ОПК ФГУП «ВНИИ «Центр»

времени. Процесс адаптации к ситуации займет несколько лет. О реальном влиянии ограничений можно будет говорить ближе к осени, а то и к зиме. Открытым остается вопрос, как отразятся санкции в перспективе. «Стране не хватает собственного промышленного ПО. Активизируется собственная разработка программных продуктов – и это один из немногих плюсов ситуации. Но утверждать, что санкции – двигатель развития, я бы поостерегся», – заметил эксперт. Ограничение доступа к передовым технологиям на открытом мировом рынке – это, конечно, минус, очевидно замедление цифровизации. Придется преодолевать проблемы с вычислительными мощностями. И к этому следует быть готовыми.

С мнением о том, что на открытом рынке легче создавать новые продукты, потому что есть доступ к зарубежным технологиям, не согласился **Андрей Новиков**. По его словам, в таком случае разработка отечественной «тяжелой» судостроительной САПР рентабельной не будет никогда, поскольку всегда проще купить то, что уже есть на рынке. В этом смысле «с точки зрения коммерции мы вынуждены подписываться под тем, что используем зарубежные продукты, а не отечественные, но при этом попадаем в стратегическую зависимость

от ухода поставщиков этих продуктов с рынка», – аргументировал представитель «ОСК».

За 30 лет работы на рынке Фирмы «1С» неоднократно возникали кризисы, напомнил аудитории **руководитель подразделения развития практик ERP Алексей Кислов**. Опыт показал, что технологии способны поддержать бизнес в сложный момент. Компании отказывались от сервисов, но не от автоматизации. Чтобы написать хорошую программу, нужно не оборудование, а человек, мозг. Известно, что российские программисты – одни из лучших в мире. Сегодня вопрос во времени и ресурсах. «Развивая отечественные ИТ-кадры совместно с предприятиями, которые готовы ставить реальные задачи, многие проблемы удастся эффективно решить», – заключил представитель «1С».

«Нет такой задачи, которую нельзя было бы решить, и задел времени для этого есть», – считает **генеральный директор компании АСКОН, консорциум «Развитие», Максим Богданов**. Отозваны лицензии на зарубежные продукты, но сами продукты остались у пользователей. У отечественных разработчиков есть время, чтобы подтянуть свои программные продукты до функциональности зарубежных решений. Но самое

Санкционные ограничения – тот «волшебный пинок», который заставит нас, таких умных и талантливых, что-то сделать.

Андрей Новиков

главное – это методология. Именно методология делает из «нулей и единиц» полезные и эффективные решения. Люди, которые занимались внедрением зарубежных программных продуктов, консалтингом, интеграцией и настройкой ПО, работают в России, в промышленности, в ИТ-компаниях. И методологию невозможно ограничить санкциями. Нужно определить зазор между отечественными продуктами и их целевой функциональностью, обеспечив их работу в эффективной методологии применения лучших западных образцов.

Изменившиеся после 24 февраля условия нашли отражение в том, что загрузка предприятий по производству автокомпонентов увеличилась как минимум в два раза, сообщил **председатель правления машиностроительного кластера Республики Татарстан Сергей Майоров**. Неплохо чувствуют себя предприятия, занятые в нефтегазовом и энергетическом машиностроении. Инвесторы разных стран, за исключением Турции, взяли паузу. Эксперт выступил за сохранение жестких санкций, чтобы российские



Андрей НОВИКОВ,
руководитель проектов департамента цифровой трансформации и информационных технологий, АО «ОСК»



Алексей ВОЛОСТНОВ,
партнер Strategy Partners
(Группа Сбербанк)



Алексей КИСЛОВ,
руководитель подразделения развития практик ERP, Фирма «1С»

Главное – методология. Именно методология делает из «нулей и единиц» полезные и эффективные решения.

Максим Богданов

предприятия научились многому самостоятельно. Постепенно трудные вопросы начинают решаться. В частности, объявлено о предоставлении грантов начинающим предпринимателям. В то же время злободневной проблемой остается утечка ИТ-кадров.

Руководитель направления департамента проектирования ПАО «ОАК» Роман Соболев

подчеркнул важность разработки изделий под ожидания заказчиков с использованием перспективных цифровых инструментов, чтобы сократить цикл вывода продуктов на рынок. На этих принципах базируется концепция реализации программ в авиаотрасли. Санкции могут повлиять, сдержать, но остановить процесс цифрового развития довольно трудно.

С пленарными докладами на конференции выступили **генеральный директор консорциума «РазВИТие» Максим Богданов**, руководитель подразделения развития практик ERP Фирмы «1С» Алексей Кислов и председатель правления машиностроительного кластера Республики Татарстан Сергей Майоров. Глобальной задачей Максим Богданов назвал восстановление кооперационных цепочек. Единая PLM-система может служить общей основой для «новой» кооперации, а 15 тыс. заказчиков консорциума «РазВИТие» – хорошей базой для выстраивания кооперационных связей. Для предприятий ОПК ограничения привычны с 2014 г., а гражданские сегменты промышленности столкнулись с новым для себя вызовом. Наиболее уязвимы те, кто использовал зарубежный софт по подписке. При этом общая цель отечественных предприятий – ускоренная цифровая трансформация.

Развитие межрегиональной и международной кооперации для создания инновационных



Максим БОГДАНОВ, генеральный директор компании АСКОН, консорциум «РазВИТие»

продуктов – одна из целей машиностроительного кластера Республики Татарстан, насчитывающего более 300 организаций (свыше 110 тыс. рабочих мест). Представляя возможности кластера, **Сергей Майоров** отметил преимущества внедрения роботизированного технологического комплекса, в частности, для повышения производительности труда в новых экономических условиях.

Практику реализации проектов на основе решений «1С» в контексте «от автоматизации к цифровизации» представил **Алексей Кислов**. Эксперт заострил внимание на факторах,



Сергей МАЙОРОВ, председатель правления машиностроительного кластера Республики Татарстан

от которых зависит успех реализации проектов по автоматизации: «При внедрении больших комплексных систем прежде всего важны правильная организация процессов и готовность предприятия к изменениям в текущих реалиях. Информационная система – не серебряная пуля, а инструмент закрепления процессов».

Потребности в машиностроении

Цифровизация промышленных предприятий – один из способов повышения эффективности работы всей производственной



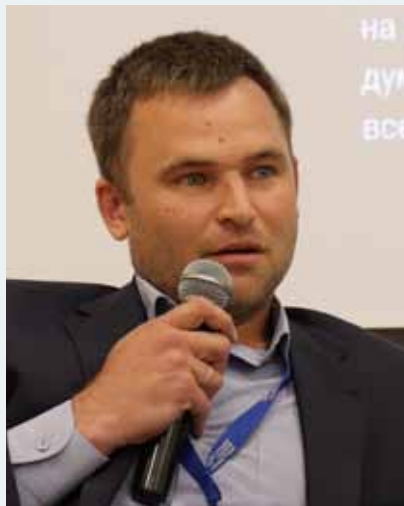
На стенде Фирмы «1С»



Роман СОБОЛЕВ,
руководитель направления департамента проектирования, ПАО «ОАК»

цепочки. Использование учетных, распределяющих, контрольных и аналитических систем в машиностроении наиболее важен, поскольку чем сложнее создаваемый механизм, тем из большего числа компонентов он состоит и тем больше факторов для оптимизации нужно учитывать при его разработке и изготовлении. Поскольку человеческий разум уже не в состоянии следить за всеми параметрами для каждого конкретного случая, то просто необходимо использовать самые разнообразные информационные и аналитические системы, чтобы оптимизировать получение конечного результата – заказанных изделий. Тема использования ИТ на промышленных предприятиях обсуждалась на секции «Цифровизация промышленности», которую модерировал **председатель правления Ассоциации «Цифровые инновации в машиностроении» Борис Позднеев.**

Машиностроение – это отрасль, которая разрабатывает инструменты для производства самых разнообразных изделий, т. е. производит средства производства. И российская машиностроительная отрасль должна стать производителем средств автоматизации для других отраслей. Об этом напомнил в своем докладе **директор по развитию АО «Бегарат» Антон Родионов.**



Алексей ГОЛИКОВ,
генеральный директор
ООО «Мастерская Цифровых Решений»

Его компания на протяжении многих лет занималась поставкой различного оборудования для автоматизации пищевой промышленности из Германии, но сейчас этот бизнес связан с определенными рисками. Причем еще недавно рынок был достаточно широким – до 200 млн долл. в год, при том что до 80% оборудования было достаточно интеллектуальным, т. е. содержало контроллеры либо НМИ. Компания заинтересована в разработке аналогичной отечественной продукции, даже без соблюдения избыточной международной нормативной базы. Так что потребность в отечественном интеллектуальном оборудовании сейчас довольно высока – не только пищевая промышленность лишилась поставки интеллектуальных устройств.

Государство через созданные им институты развития также активно предлагает различные формы поддержки для разработки отечественных инновационных продуктов, которые могли бы заменить выпавший импорт промышленного интеллектуального оборудования. Возможные меры по поддержке импортозамещения перечислил в своем докладе **председатель экспертного совета Ассоциации «Цифровые инновации в машиностроении» Дмитрий Никитин.** Основные



Ольга ЧЕРНЯДЬЕВА,
руководитель образовательной программы консорциума «РазВИТие»

Информационная система – не серебряная пуля, а инструмент закрепления процессов.
Алексей Кислов

гранты на текущий момент следующие: Минцифры субсидирует разработку и внедрение отечественных цифровых продуктов, сервисов и платформенных решений; Минпромторг финансирует разработку цифровых платформ и программных продуктов в целях создания или развития производства высокотехнологичной промышленной продукции, а также поддерживает разработку, закупку и внедрение российской радиоэлектронной продукции. При этом финансированием крупных проектов занимается РФРИТ, небольшие компании поддерживают Фонд содействия инновациям и «Сколково», а отраслевыми решениями занимаются Минпромторг, РВК и РФРИТ.

Тему поддержки импортозамещения, но уже за счет стимулирования инноваций в бизнесе продолжил **генеральный директор ООО «Мастерская Цифровых Решений» Алексей Голиков.** Он рассказал о создании единой информационной среды GIPRO для проектов в электросетевом строительстве, где содержится информация обо всех инвестиционных проектах в энергетике до 2030 г. Предполагается,



Ольга АБУЛЬХАНОВА,
компания АСКОН консорциума
«РазвИТие»



Сергей САДОВНИКОВ,
АО «ПМСОФТ»



Александр КУКАНОВ,
АО «ПОТЕК»

Цифровизация – дорога к упрощению.

Александр Куканов

что за счет раскрытия информации о планах развития отрасли отечественные производители смогут к нужному сроку разработать собственные решения, которые можно будет внедрить в энергетической отрасли, что и позволит стимулировать процессы импортозамещения.

Самой горячей темой для цифровизации промышленности является импортозамещение инженерных продуктов в связи с прекращением работы в России мировых компаний, продукты которых были установлены у большого количества российских предприятий. Однако начинать импортозамещение нужно даже не с самих компаний, а с учебных заведений, которые готовят кадры для промышленных предприятий. Молодые инженеры изначально должны знать возможности российских продуктов для управления инженерной документацией, поэтому так важен перевод профильных вузов на обучение отечественным продуктам. Видимо, поэтому доклад **руководителя образовательной программы консорциума «РазвИТие» Ольги Чернядьевой** по импортозамещению инженерного ПО в МГТУ

им. Н.Э. Баумана вызвал особый интерес собравшихся и был оценен как лучший в сессии. Речь шла о тестировании «Компас-3D» под Linux, организованном специалистами МГТУ. АСКОН предлагает академические и бесплатные лицензии на свое ПО и реализует совместные мероприятия по подготовке кадров для цифровой трансформации промышленности, чем и могут воспользоваться вузы. В процессе тестирования проверялась степень функционального соответствия программного комплекса «Компас-3D» перечню из более 75 базовых требований, которые регулярно задействуются при решении образовательных и инженерно-конструкторских задач университета. По трем из четырех характеристик – построение твердотельных трехмерных моделей и сборочных единиц, наполнение библиотеки и приложений данными – российский продукт полностью соответствует требованиям вуза и имеет важные преимущества по сравнению SolidWorks и Autodesk Inventor, а по последнему набору требований – построение каркаса и поверхности – хотя и выполнил все тесты вуза, но пока не имеет таких широких возможностей, как международные конкуренты.

Тем не менее по результатам проекта была проведена замена ПО в инженерных классах,

преподаватели вуза прошли соответствующие курсы подготовки для работы в «Компас-3D», были разработаны практические занятия для правильного, быстрого построения цифровых двойников и оформления КД при помощи среды КОМПАС-3D, и подготовлены методические материалы для учащихся. Пока «Компас-3D» работает в Linux в среде виртуализации WINE@Etersoft – такие решения были протестированы разработчиком и продаются с конца прошлого года. Полноценная поддержка Linux для «Компас-3D» заявлена производителем на период 2023–2024 гг.

Тему внедрения российских продуктов продолжила в своем докладе **менеджер по работе с корпоративными заказчиками компании АСКОН консорциума «РазвИТие» Ольга Абульханова**, которая рассказала о технологической подготовке микроэлектронного производства с помощью системы автоматизированного проектирования технологических процессов «Вертикаль» при создании нового производства на НПЦ «Спец-ЭлектронСистемы». Компания занимается изготовлением изделий микроэлектронной промышленности на основе технологии керамики низкотемпературного обжига в Технополисе «Москва». В процессе внедрения предприятию



Виктор КУЗНЕЦОВ,
АО «ТВЭЛ»

дополнительно пришлось внедрить платформу для хранения и управления всеми инженерными данными «Лощман:PLM», а также систему управления единой базой данных о материалах, комплектующих и иной НСИ под названием «ПОЛИНОМ:MDM». Проект стартовал в 2018 г., на текущий момент на предприятии весь технологический контур автоматизирован решениями АСКОН, а управление производством базируется на «Лощман:PLM». На предприятии также рассматривается возможность перехода с иностранной САПР на «Компас» для разработки инженерной документации.

Своими лучшими практиками в области управления инновационными проектами цифрового развития предприятий поделился на форуме **директор по развитию АО «ПМСОФТ» Сергей Садовников**. Например, система управления проектами, разработанная в компании, позволяет эффективно реализовывать проекты, в частности, по переходу на отечественное программное обеспечение. В решении можно составить детальный план для перехода на отечественные продукты и следить за его выполнением или отставанием от графика. Приложение для управления проектами – важный элемент цифровой трансформации на любых



Антон ПОТАПОВИЧ,
ОДО «ИНТЕРМЕХ»

предприятиях, поэтому наличие отечественной системы, которая включена в реестр Минкомсвязи, необходима для модернизации предприятия в современных условиях.

Российские промышленные предприятия уже активно используют современные технологии, входящие в концепцию «Индустрия 4.0». Пример использования цифровых двойников в промышленности привел **ведущий инженер технолог «МКБ Факел» Николай Янин**. На предприятии внедрена методология цифровых двойников при изготовлении ответственных деталей,

для которых требуется обязательное изготовление детали-свидетеля и различных контрольных образцов. Деталь-свидетель изготавливается из материала той же партии, что и основная, но в отличие от нее из детали-свидетеля после выполнения определенных этапов изготовления – термообработки, обработки давлением или иного механического воздействия – вырезаются образцы для контроля установленных параметров материала. Методология цифровых двойников помогает в изучении качества полученных ответственных деталей.

На предприятии с помощью 3D-сканирования, в частности, получают достаточно точную модель конкретной изготовленной детали с учетом ее сложных геометрических параметров и основных размеров. В совокупности с образцами-свидетелями и полной технологической хронологией изготовления в виде технологического паспорта появляется возможность довольно быстро и объемно провести анализ ответственных деталей в случае возникновения отклонений как в процессе производства,



На стенде ALFA ims.



На стенде компании ИНТЕРМЕХ

У тех компаний, которые были не в облаках, есть дальнейшие варианты развития.

Алексей Кислов

так и в период эксплуатации. Сделать это можно достаточно быстро: например, оцифровка, обработка результатов и контроль качества десятиметрового рычага непосредственно на месте эксплуатации заняли 15 минут. Таким образом, применение 3D-сканирования становится важным фактором повышения эффективности производства и качества выпускаемой продукции. Причем

использование 3D-сканера позволит контролировать изделие не только до момента его передачи заказчиком, но в течение всего его жизненного цикла.

Особенности тяжелого машиностроения

Построение больших машин – именно этим занимается тяжелое машиностроение – имеет свои особенности. Каждая такая машина уникальна, поскольку процесс строительства длится достаточно долго, а конъюнктура на рынке может сильно меняться со временем. В процессе реализации

проекта может потребоваться замена отдельных элементов или крупных блоков, что приводит к изменению в том числе инженерной документации. Поэтому автоматизация процесса, особенно внесения поправок, которые возникают в процессе построения зданий и сооружений под изделия, важна для эффективного функционирования всей отрасли. Специфика построения больших машин обсуждалась в секции «Цифровизация в тяжелом и энергетическом машиностроении», модератором которой был директор по цифровым решениям АО «РОТЕК» Александр Куканов.

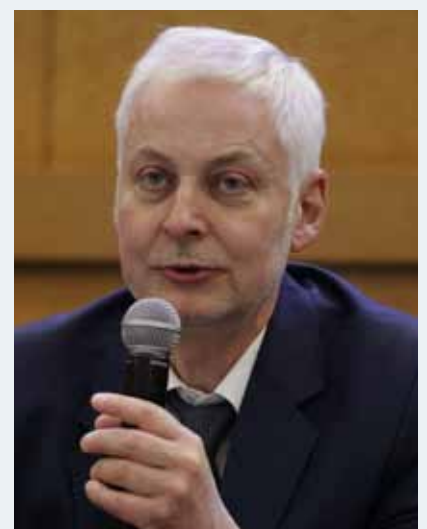
Центральной отраслью тяжелого машиностроения является энергетика, причем ядерная. Как отметил в докладе руководитель проектов АО «ТВЭЛ» Виктор Кузнецов, каждый шестой ядерный реактор в мире работает на топливных элементах, произведенных «Росатомом». При этом сам концерн имеет более 15 машиностроительных предприятий, на которых занято около 3,5 тыс. человек. А поскольку компания представлена как в России, так и за рубежом, то ей приходится поддерживать различные инженерные пакеты. В России используется отечественное ПО, однако для зарубежных проектов клиенты просят



Игорь МОСКАЛЕВ,
компания «ТЕСИС»



Лариса БОРИСОГЛЕБСКАЯ,
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»



Леонид КУЗНЕЦОВ,
АО «Синара-Транспортные машины»

интеграцию с иностранным инженерным ПО, таким как Ansys.

Особенностям функционирования PDM-системы «Интермех» был посвящен доклад **руководителя проектов ОДО «ИНТЕРМЕХ» Антона Потаповича**, который рассказал об опыте управления цифровым двойником изделия на базе импортозамещающих решений. Компания существует на рынке 31 год и представляет промышленную систему для множества российских компаний – «Алмаз-Антей», ОДК, «Вертолеты России», ЗАО «Трансмашхолдинг» и др.

Наиболее важная технология для тяжелого машиностроения – имитационное моделирование, которое позволяет с помощью технологий тепло-, гидро- и газодинамики оптимизировать параметры и режимы функционирования строящихся больших машин при пересчете проектов. Они могут возникнуть, например, из-за изменения логистических цепочек и замены иностранных компонентов отечественными. В «Росатоме» для моделирования используются решения компании «ТЕСИС», о состоянии дел в которой рассказал **инженер Игорь Москалев**. По его словам, разрабатываемые компанией технологии моделирования работают, в частности, на отечественной аппаратной платформе «Эльбрус».

Именно в вычислительных задачах, где важно использование явного параллелизма, применение «Эльбруса» может оказаться наиболее эффективным.

Поскольку тяжелое машиностроение зачастую связано с созданием уникальных машин, в нем большая доля научного компонента. На заседании секции было два доклада от представителей вузов. Так, **проректор по научной и проектно-инновационной деятельности ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» Лариса Борисоглебская** рассказала о цифровой системе интеллектуального мониторинга и предиктивной диагностики электрогенерирующего оборудования, которая создается по заказу энергетического комплекса. **Начальник отдела ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» Александр Тамм** поделился опытом внедрения технологии создания цифрового двойника морского газотурбинного двигателя.

Представители промышленных предприятий не хотят отказываться от уже установленного и изученного иностранного ПО в пользу отечественного. Их можно понять: для них важно выпускать продукцию, а не заниматься постоянными сменами

Еще не настала новая экономическая реальность – с момента введения санкций прошло не много времени. Процесс адаптации к ситуации займет несколько лет.

Алексей Волостов

программного и аппаратного обеспечения. Зачастую они уже внедрили наиболее современные технологии мирового уровня и не желают переходить на отечественные инструменты. В частности, об этом шла речь в докладе **заместителя начальника департамента по развитию ИТ АО «КМПО» Александра Климова**. В 2016 г. компания внедрила систему Team Center от Siemens, благодаря этому ускорила разработку и изготовление промышленной обвязки. А в 2020 г. было закуплено довольно большое количество вычислительной техники на проект по созданию цифрового двойника изделий. В настоящее время компания не может отказаться от иностранного ПО и максимально долго будет стараться работать на иностранных технологиях – инженерные подразделения были отрезаны от Интернета, чтобы не получать обновлений или вредоносных программ.

Транспортные приоритеты

Вектор обсуждения задач цифровизации в транспортном машиностроении задал модератор одноименной секции – **заместитель директора центра по перспективным разработкам АО «Синара-Транспортные машины» Леонид Кузнецов**. Он напомнил, что в ноябре 2021 г. распоряжением Правительства РФ № 3142-р были определены стратегические направления в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности (машиностроения). Выделены четыре экосистемных проекта: «Умное производство», «Цифровой инжиниринг», «Новая модель занятости» и «Продукция будущего». «Умное производство» – производственная среда, на базе которой планируется создавать



Кирилл ВЕЧЕРОВ,
АО «Транспортная наука»



Михаил СИТНИКОВ,
ООО «Центр инновационного развития СТМ»



Василий СКВОРЧУК,
ООО «Уральские локомотивы»



Евгений АТАМАНОВ,
ООО «Ключевые системы
и компоненты»



Александр ЗИМНИЦКИЙ,
ОДО «ИНТЕРМЕХ»

Хотелось, чтобы наши вендоры не занимались импортозамещением, но совершили технологический скачок.

Виктор Кузнецов

и эффективно использовать продукцию будущего. Приоритетными направлениями названы гибкость производственных фондов, минимизация простаивающих мощностей, эффективность работы оборудования и переход на российское ПО во всех классах прикладных систем. Цель цифрового инжиниринга – сокращение срока вывода продукции на рынок. Современные подходы к разработке

продукции вряд ли существенно уменьшают трудоемкость. Цифровизация процессов, доступ к единой базе данных, к единым источникам информации всех участников процесса оптимизирует работу, появится возможность создания универсальных маркетплейсов с ресурсами для реализации продукции, возрастет доля предприятий, использующих технологии цифровых двойников.

Новая модель занятости предполагает создание биржи компетенций в целях увеличения удельного веса интеллектуального труда, создание сервисов, нивелирующих нехватку компетенций

для цифровой трансформации, а также повышение производительности труда. Проект «Производство будущего» направлен на переход к модели гибкого конвейерного производства (производство продукции под клиента).

Для достижения поставленных целей работу следует организовать по пяти направлениям: разработка процессов, методов и методик; стандарты и нормативная база; инструменты (программное и аппаратное обеспечение); развитие сервисной модели предприятий-производителей; развитие и обучение персонала.

Вопросам разработки и применения модели ориентированных стандартов при формировании цифровых моделей как основы управления требованиями и изменениями посвятил свое выступление **технический директор Ассоциации научных, образовательных и производственных организаций (АНО) «Транспортная наука» Кирилл Вечеров.** Ассоциация была образована базовыми научно-исследовательскими институтами железнодорожной отрасли: ВНИИЖТ, ВНИКТИ, НИИАС. Один из актуальных вопросов: как применять научно-технические заделы для разработки подвижного состава, транспортных машин, используя систему управления ЖЦ изделий, чтобы исключить неопределенность?





Павел ТЕПЛОВ,
«Меркатор Холдинг»

Предполагается выстроить семантическую сеть и модель требований, которая позволит при наложении цифровой модели изделия, предлагаемую в результате проектирования, в автоматическом или полуавтоматическом режиме отслеживать заложенные параметры и требования, определенные нормативными документами и техзаданием заказчика. Применение цифровых технологий даст возможность в режиме онлайн контролировать эксплуатацию поставленной техники.

Сервисная модель производства в транспортном машиностроении – дань моде или необходимость? Отвечая на этот вопрос, **партнер Strategy Partners Алексей Волостнов** перечислил факторы, которые следует учитывать при определении готовности компаний к цифровой трансформации, переходу на сервисную модель. В частности, речь шла о новых бизнес-моделях на основе цифровых технологий, создании в отрасли платформ (экосистем), гибкости ИТ-архитектур компаний, наличии сети технологических партнеров, отраслевой платформы обмена данными, каналов связи, доступности внешней облачной ИТ-инфраструктуры, а также цифровых компетенциях топ-менеджеров, СІО, насыщенности отрасли специальными

кадрами (CDO/CDTO, data scientists, разработчики и т. п.). Сервисная модель требует значительной «домашней работы» и готовности партнеров действовать в единой среде.

Мероприятия для внедрения модельно-ориентированного подхода (МОП) в процессе разработки железнодорожной техники представил **руководитель направления по цифровым двойникам ООО «Центр инновационного развития СТМ» Михаил Ситников**. Эксперт рассказал о проектах цифровых двойников на основе МОП (на примере системы охлаждения двигателей). В стадии разработки проект «Электронный поезд». К общей шине подключаются модели-симуляторы различной конфигурации, которые можно перенастраивать и перераспределять. На симуляторе отрабатываются режимы функционирования систем, алгоритм управления, отказы. На электричном поезде можно выполнять программы испытаний. В рамках проекта были составлены регламенты мероприятий и руководящие документы по внедрению МОП, созданы библиотеки характеристик и моделей агрегатов, разработана база данных профилей и условий для виртуальных испытаний, сформулированы новые требования к поставщикам, проведена апробация

По сложным отраслям – судостроение и авиационная – еще нужны иностранные продукты. Нам нужно три года, чтобы создать собственные решения.

Максим Богданов

вышеперечисленных мероприятий. Для специалистов важно, чтобы «железо» отвечало требованиям тех моделей, которые изначально заложены: «У нас есть идея, и мы хотели бы реализовать ее на «железе», а не наоборот, когда идея подгоняется под железо, которое есть».

Опытом внедрения отечественных ИТ-решений в транспортном машиностроении на примере кейса ПК «Транспортные системы» поделилась **менеджер по работе с корпоративными заказчиками консорциума «РазВИТие» Ольга Абульханова**. Новая модель трамвая для узкоколейных путей «Корсар» спроектирована в системе «Компас-3D». Конструкторское бюро, которое работало на иностранном ПО, спокойно перешло на отечественную систему благодаря массовому обучению специалистов. В настоящее время продолжается автоматизация процессов организации на всех стадиях жизненного цикла, разработана методология проектирования изделий предприятия.

«Уральские локомотивы» специализируются на



Стенд АО «Информационная компания "Кодекс"»

Нужно проанализировать, насколько цифровая трансформация совместима с импортозамещением.

Алексей Липис

проектировании, производстве и техническом обслуживании железнодорожной техники, в частности, высокоскоростных электропоездов «Ласточка» и грузовых электровозов. В этом году завод выпустил полностью российский магистральный электровоз ЗЭС8 «Малахит» с новым инновационным асинхронным тяговым двигателем. Сейчас локомотив проходит испытания. Рассказывая о цифровой трансформации предприятия, **начальник ИТ-департамента ООО «Уральские локомотивы» Василий Скворчук** сообщил, что все бизнес-процессы (разработка, обеспечение, производство, сопровождение) выполняются в рамках пяти интегрированных информационных систем (управления инженерными данными, финансовой, системы управления персоналом, сервисным обслуживанием, системы электронного документооборота), которые интегрированы между собой. Неизбежная эволюция бизнес-процессов на предприятии приводит к цифровым преобразованиям. В результате цифровой трансформации «Уральские локомотивы» стали использовать



Алексей ЛИПИС,
СПбГМТУ

технологии высокоуровневого проектирования сложных изделий, сократили сроки разработки и производства новой продукции.

В докладе **руководителя подразделения развития практик ERP Фирмы «1С» Алексея Кислова** шла речь о направлениях развития ERP-решений на примере кейсов промышленных предприятий. Крупнейший в мире проект перехода с «1С:УПП» на «1С:ERP» охватил 35 тыс. рабочих мест. Цель данного проекта – унифицировать системы управления Группы компаний «ТМХ», Группы «Локотех» и ключевых сервисных компаний за



Дмитрий ЛЕБЕДЕВ,
АО «ОСК»

счет внедрения единых учетных и методических принципов, бизнес-процессов и стандартизированных информационных систем. В рамках перехода на систему бизнес-планирования нового поколения «1С:ERP» необходимо было обеспечить технологическую поддержку проекта разработки концепции управления жизненным циклом продукции (производство и сервисное обслуживание подвижного состава) в ходе объединения систем управления ТМХ и «ЛокоТех-Сервис». Разработчик решения анонсировал новую функциональность – динамическое планирование, что позволит формировать актуальный план производства любой сложности в реальном времени с учетом оперативной информации.

Корпоративный ЦОД на примере опыта ГК КСК – тема выступления **ИТ-директора ООО «Ключевые системы и компоненты» Евгения Атаманова**. Задача создания дата-центров превращается в рутину. Тем не менее компании оказываются перед выбором: чему отдать предпочтение – коммерческому облаку или своему ЦОД. Эксперт рекомендует оценить ряд факторов: безопасность, стоимость, надежность и масштабируемость. Как показывает практика, ЦОД необходим зрелой компании с умеренными темпами роста,



Стенд компании Гравитон



Дмитрий ВОСКОБОЙНИКОВ,
Фирма «1С»

автоматизации, цифровизации, которая смотрит за горизонт пяти-семи лет и готова инвестировать в отсутствие проблем.

Подходы к цифровизации в транспортном машиностроении на базе ПО «ИНТЕРМЕХ» представил **руководитель проектов ОДО «ИНТЕРМЕХ» Александр Зимницкий**. Решения «ИНТЕРМЕХ» служат информационным фундаментом для цифрового предприятия группы «Трансмашхолдинг». Техническая реализация единого информационного пространства подразумевает создание единой централизованной базы в СУБД (MSSQL), развернутой на серверах «Трансмашхолдинга», и контролируемых подключений к ней через высокоскоростные каналы передачи данных пользователей из разных территориально распределенных производственных площадок. В качестве центральной универсальной системы, обеспечивающей взаимодействие всех составляющих Единой инженерной платформы, выступает система Intermech Professional Solutions (IPS), которая обеспечивает управление изменениями информационных объектов системы на всех стадиях жизненного цикла изделия. Для полноценного управления изменениями реализованы различные механизмы. В частности, механизм уведомлений позволяет



Константин БОРОДИН,
АО «Средне-Невский
судостроительный завод»

автоматически отследить изменения объекта системы или его параметра для проведения контроля соответствия техтребованиям. При работе с технической документацией важным является вопрос о ее сопровождении на протяжении всего жизненного цикла изделий.

Об эволюции цифровых решений, обеспечивающих работу специальной дорожной и коммунальной техники, шла речь в докладе **директора по инновациям «Меркатор Холдинга» Павла Теплова**. Платформа «Монитор города», предназначенная для диспетчеризации выполнения

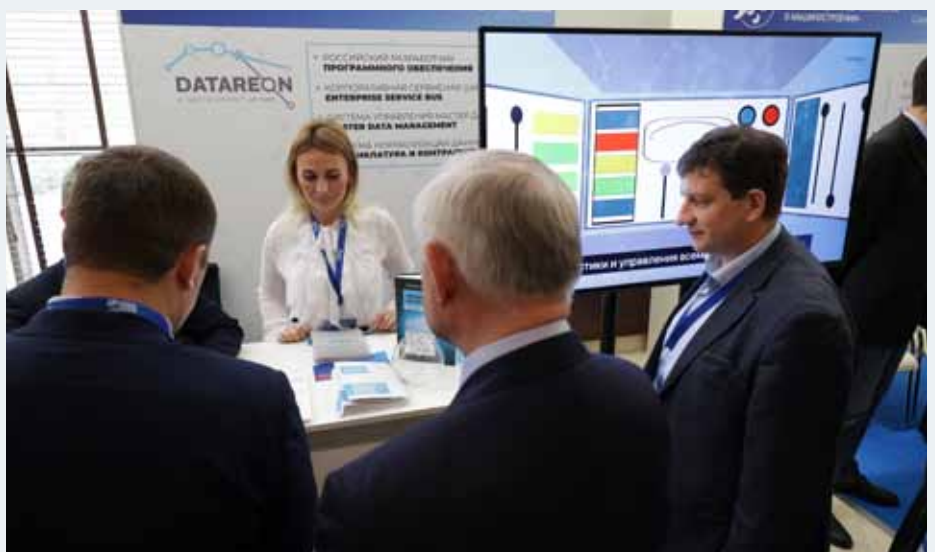
Описание одной детали по ГОСТ на 15 предприятиях формируется по-разному. Сложно даже понять, что это одна и та же деталь.

Дмитрий Лебедев

задач техникой в режиме онлайн, контроля бортовых механизмов и систем, формирования аналитических отчетов, научилась оценивать, что делает техника в руках заказчика, какие работы выполняет. Это стало возможным благодаря цифровым двойникам техпроцессов, сложных технологических регламентов. На основе объективных данных можно оперативно управлять процессами и принимать решения. Следующий шаг – предиктивно оценивать нагрузки и оказывать влияние на конструкторские решения.

Все типы машин в одном изделии

В рамках секции «Цифровизация в гражданском судостроении» состоялось насыщенное обсуждение проблем цифровизации в судостроительной отрасли. Как отметил модератор секции, **руководитель проектов департамента цифровой трансформации и информационных технологий АО «ОСК» Андрей Новиков**, «судостроение является средоточием всех машиностроительных отраслей, поскольку здесь



Стенд компании DATAREON

Если у нас нет возможности использовать Ansys, то мы заказываем услуги тем компаниям, у которых такая возможность есть.

Владислав Ахметов

используются машины всех типов». Естественно, что и программное обеспечение как для проектирования, так и для создания всех типов судов имеет свои особенности. В частности, оно должно гарантировать как правильное водоизмещение построенного судна, так и сроки его спуска на воду. К тому же изделие должно содержать все необходимое энерговооружение, системы управления, навигации, балансировки грузов, множество других контрольных и исполнительных систем.

Ключевой задачей для всей судостроительной отрасли является создание отраслевой системы управления конструкторской документацией – «тяжелой PLM». Обсуждению требований к ней и был посвящен доклад **декана факультета цифровых промышленных технологий, директора Института информационных технологий, заведующего кафедрой вычислительной техники и информационных технологий СПбГМУ Алексея Липиса**. Он отметил, что требования к отраслевой PLM должны формироваться не только исходя из желания конструкторов, но и с учетом



Владислав АХМЕТОВ,
ПАО «Завод Красное Сормово»

потребностей судостроителей и даже клиентов, которые будут в дальнейшем эксплуатировать судно. При этом он отметил, что строить нужно более сложное решение – интеллектуальную отраслевую цифровую среду для управления конструкторской документацией в рамках решения по управлению жизненным циклом изделий. При современном подходе к проектированию должно выполняться требование цифровой непрерывности – фундаментальное для управления жизненным циклом. Для дальнейшего развития отрасли нужна новая процессная модель проектирования

и создания судов, которая должна базироваться на принципах системной инженерии и процессного моделирования, с учетом особенностей судостроительной отрасли и практики планирования всего жизненного цикла корабля еще на этапе проектирования.

Однако без обсуждения текущих планов невозможно сделать шаг к созданию полноценной системы управления судостроительной отрасли. Их обсудил в своем докладе **директор департамента цифровой трансформации и информационных технологий АО «ОСК» Дмитрий Лебедев**. Эксперт отметил необходимость создания единой системы проектирования, которую можно было бы использовать как в проектных бюро, так и на верфях при создании готовой продукции. Процесс ее создания предусмотрен дорожной картой «Новые производственные технологии», которая разрабатывается и реализуется в рамках трехстороннего соглашения между Правительством РФ, ГК «Росатом» и ГК «Ростех». Дорожная карта была утверждена на заседании Правительства 23 июля прошлого года и активно реализуется. Ответственным за реализацию этой дорожной карты выбрана АНО «Центр компетенции по импортозамещению в сфере ИКТ» (ЦКИТ).



Стенд PROF-IT GROUP



Елена КЛЕЙМЕНОВА,
АО «Компания «Сухой»

Важно, чтобы все предприятия в цепочке поставок могли опираться на единые стандарты обмена информацией в так называемых транспортных массивах – именно ими обмениваются конструкторы с производственными предприятиями, в случае когда предусмотрено электронное взаимодействие. Проблемы при передаче подобных транспортно-информационных массивов (ИТМ) поделился **главный конструктор АО «Санкт-Петербургского морского бюро машиностроения «Малахит» Олег Власов**. Он отметил, что такой обмен налажен не во всех цепочках поставок – в некоторых случаях до сих пор остается приоритет бумажной документации над электронной. Это происходит тогда, когда оплачивается именно изготовление бумажной конструкторской документации. Но даже при использовании ИТМ возникают серьезные проблемы при организации взаимодействия в сложной цепочке поставок, поскольку единого формата предоставления конструкторской документации до сих пор не выработано.

В процессе реализации дорожной карты предполагается, в частности, выработка единых форматов ИТМ, а также регламентов взаимодействия предприятий отрасли – об этом рассказал **руководитель проекта**



Владимир ЗАМАРУЕВ,
АО «Уральский завод гражданской авиации»

АО «ОСК» Роман Доронин.

Более подробно он остановился на реализации ОКР «Цифровое производство», в рамках которого планируется вначале разработать прототип судостроительной PLM для развертывания ее на ПАО СЗ «Северная Верфь», а затем масштабировать ее на все предприятия, входящие в АО «ОСК». Она предполагает создание единого информационного пространства проектирования и постройки объектов морской техники, которое состоит из двух унифицированных платформ – САПР и цифрового производства. Платформы будут обмениваться информацией с помощью согласованных регламентов и стандартизованных ИТМ. До II квартала 2024 г. предполагается разработка подобной системы, затем ее апробация на пилотных предприятиях «ОСК» до I квартала 2025 г., когда начнется тиражирование решения на все предприятия отрасли.

В качестве платформы для САПР свои решения предлагает консорциум «РазВИТие» (компания АСКОН), а для платформы управления цифровым производством, скорее всего, будут использоваться разработки Фирмы «1С». О текущем состоянии первого продукта в сессии сделал доклад **коммерческий директор по машиностроению консорциума «РазВИТие» Александр**



Михаил НИКИТЕНКО,
сеть «Техэксперт»

Не хотелось бы под цифровой трансформацией понимать имитацию бурной деятельности.
Андрей Новиков

Петров, а второго – **руководитель группы корпоративных внедрений Фирмы «1С» Дмитрий Воскобойников**. По их словам, оба продукта в достаточной мере готовы для реализации проекта, необходимо сделать лишь небольшие доработки. Важно, чтобы судостроительные предприятия согласились с такой оценкой, для этого и затевается столь масштабный проект внедрения.

Производственные предприятия уже начали готовиться к полномасштабному развертыванию системы цифровой разработки и производства. В частности, **ведущий аналитик АО «Средне-Невский судостроительный завод» Константин Бородин** посвятил доклад реализации проекта «Цифровая верфь» и обмену данными с проектантами в цифровом формате. **Начальник отдела ИТ ПАО «Завод Красное Сормово» Владислав Ахметов** подробно рассказал о создании цифрового двойника труб с помощью 3D-сканера. Таким образом, предприятия отрасли уже готовятся к использованию цифровых технологий в производстве судов, их техническом обслуживании и ремонте.

Западные партнеры после февраля говорили: мы не уйдем, а потом ушли по-английски.

Аркадий Дильман

Модернизация авиаотрасли

Актуальные вопросы развития и модернизации предприятий авиаотрасли обсуждали участники секции «Цифровизация в гражданском авиастроении», которую провел **руководитель направления департамента проектирования ПАО «ОАК» Роман Соболев.**

О практике и перспективах применения систем управления жизненным циклом изделий в АО «Компания «Сухой» шла речь в выступлении **руководителя направления информационной поддержки изделий АО «Компания «Сухой» Елены Клейменовой.** «Компания «Сухой» одной из первых столкнулась с требованиями замены импортных программных решений еще в 2018 г., когда иностранный вендор и его партнеры отказали в приобретении лицензий на ПО и техподдержке. Компания была вынуждена готовиться к резкому переходу на отечественные системы. На протяжении нескольких лет компания тестировала отраслевые платформы компаний-разработчиков «Топ Системы» и АСКОН. Выяснилось,



Аркадий ДИЛЬМАН, Prof-IT и DATAREON Алексей СИДОРОВ

что предложенные решения не готовы к прямому использованию. После устранения замечаний, направленных разработчикам, в «Компании «Сухой» приступили к повторному тестированию платформ, которое продолжается уже почти год. Выбор отечественной платформы будет зависеть от ряда факторов, в том числе от результатов тестирования, создания процесса управления требованиями в АО «Компания «Сухой».

Отвечая на вопрос, почему PLM-решение может не устроить заказчиков определенного типа, **первый заместитель директора департамента по работе**

с корпоративными заказчиками консорциума «РазВИТие» Евгений Иванов заметил, что в каждой отрасли свои особенности проектирования и подготовки производства, к отдельным программным инструментам предъявляются повышенные требования. Учет функциональных требований в программных продуктах и методиках применения – важнейший метод решений задач заказчика. Требования авиапрома к PLM-решениям – одни из самых высоких в промышленности. Методы проектирования и требования авиапрома задают тренды для других высокотехнологических отраслей. Для поставщика и потребителя важно формализовать требования. В таком случае потребитель будет представлять сроки и степень готовности решений, а поставщик (или разработчик) – согласованный вектор развития продукта.

Развитие технологии цифровых двойников и шаги по внедрению ее элементов – тема выступления **руководителя направления «Высокопроизводительные вычисления и цифровые двойники изделий» АО «ОДК» Александра Никулина.** Цифровым двойником эксперт предложил называть комплексную компьютерную модель, состоящую из взаимосвязанных математических моделей разного уровня детализации (0D, 1D, 2D, 3D), объединенную





Татьяна СЕРГЕЕВА,
ФГАОУ ВО «СПБУ Петра Великого»

в информационной среде и имеющую возможность уточнения по данным экспериментов и эксплуатации. Наполнение и функциональность ЦД зависят от стадии жизненного цикла изделия. Решение о разработке, составе и функциональности ЦД изделия, в том числе двусторонних информационных связей в составе цифровых двойников, определяет заказчик по согласованию с разработчиком. Требования к ЦД и состав отчетных документов устанавливаются заказчиком в техзадании. Применение данной технологии сдерживает, в частности, нехватка инженерного персонала, поскольку развитие цифровых двойниковкратно увеличивает количество объемов матмоделирования. Дефицит специалистов повышает вероятность ошибок проектирования. Для разработки и совершенствования предлагаемых технологии необходимы квалифицированные инженеры с ИТ-компетенциями и навыками системного анализа.

Подходы к цифровой трансформации машиностроительных предприятий пришлось скорректировать из-за общих и персональных ограничений поставок от вендоров весной текущего года, а также работы по исполнению требований № 187-ФЗ «О безопасности КИИ РФ» и связанной нормативной базы. Об этом шла речь в докладе **директора**



Алексей СЛЮНЬКОВ,
УК «РМ РЕЙЛ»

по информационным технологиям АО «Уральский завод гражданской авиации» Владимира Замаруева. При выборе интегратора следует ориентироваться на ряд требований, таких как наличие компетенций по внедряемому продукту, комплексные предложения по импортозамещению ИТ-ландшафта или его сегмента (по функциям, системам, решениям), компетенции в сфере построения целостной целевой и промежуточной архитектуры, встраиваемого в ИТ-ландшафт решения. Среди обязательных условий – целевое пилотирование продуктов для ландшафта заказчика, наличие

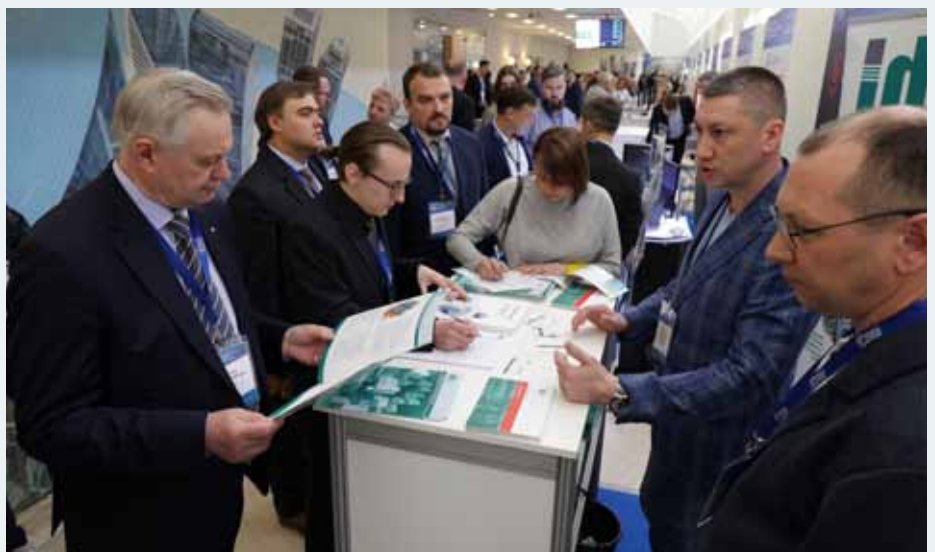


Сергей БОБРЕЦОВ,
компания «Консист Бизнес Групп»

То, что происходит на рынке замены общесистемного ПО, я бы назвал истерикой.
Алексей Слюньков

собственной техподдержки и приоритетной техподдержки вендора, опыт внедрения (с реальными отзывами клиентов, референсами промышленной эксплуатации предлагаемых решений).

Системе управления требованиями, применению SMART-стандартов для автоматизации проектирования посвятил свое выступление **заместитель руководителя информационной**



Стенд компании «АйДиТи»



Мы не хотим быть КИИ – у нас для этого недостаточно денег.

Павел Мышкин

сети «Техэксперт» Михаил

Никитенко. Стандарт как текст, включающий в себя графические элементы, таблицы, математические формулы и числовые значения, не подходит для чтения машиной. Для поиска, анализа, сравнения и создания автоматизированных сервисов необходимо новое цифровое представление стандартов в формате SMART. Одно из условий эффективной работы специалиста – применение готовых 3D-моделей на стандартные изделия. Геометрические параметры, выделенные из стандарта и сохраненные в виде отдельного слоя данных, обеспечивают возможность их применения в САПР. Базой цифрового моделирования служат цифровые стандарты. Системы управления требованиями (СУТР, RMS) – это основа цифрового моделирования (создания цифровых двойников) продукции. Важным компонентом построения систем управления полным жизненным циклом продукции служит PLM. Главная цель управления требованиями – обеспечение соответствия разрабатываемого изделия всем предъявляемым нормам, действующему

законодательству и нормативным документам. СУТР используются на всех стадиях жизненного цикла изделий и включают электронный эталон изделия, которому должно соответствовать реальное изделие. Требование содержит смысловую часть для чтения человеком. При формировании требования создается контролируемая связь с документом. Система дает возможность обратиться к источнику требования и увидеть все сформулированные на основании документа требования. Взаимосвязь требований позволяет контролировать изменения и анализировать их влияние друг на друга. В качестве примера эксперт привел опыт совместной работы с ПАО «КАМАЗ».

Опытом проведения виртуальных испытаний авиакресел с использованием виртуальных испытательных стендов поделился **ведущий инженер ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» Татьяна Сергеева.** Виртуальный испытательный стенд представляет собой систему, состоящую из технических средств, программного, методического и организационного обеспечения и квалифицированного персонала, предназначенную для проведения стендовых испытаний как результата исследования свойств цифровой модели

(или цифрового двойника) объекта (ГОСТ Р 57700.37-2021). Количество натуральных испытаний можно снизить за счет достаточного количества цифровых (виртуальных) испытаний. Для проведения испытания в Политехе использовалась цифровая платформа CML-Bench. В результате реализации проекта специалисты проверили предложенную конструкцию на соответствие авиационным правилам и оптимизировали геометрию деталей силового каркаса авиационного кресла.

Барьеры на пути импортозамещения

Во второй день работы конференции состоялась дискуссия, в рамках которой эксперты обсуждали практические аспекты импортозамещения. Модерировал разговор **заместитель генерального директора Издательского дома «КОННЕКТ» Дмитрий Корешков**, участие в дискуссии принимали как представители разработчиков программного обеспечения – «Консист Бизнес Групп», консорциум «РазВИТие», Фирма «1С» и DATAREON, так и представители промышленных предприятий – ПАО «Завод Красное Сормово», Prof-IT Group, АО «ТВЭЛ», ООО «ОМЗ-ИТ» и УК «РМ РЕЙЛ».

По словам **генерального директора консорциума «РазВИТие» Максима Богданова**, технологией управления полным жизненным циклом изделий с необходимым набором компетенций располагают всего пять государств. У них есть все технологии для создания полной производственной цепочки. И Россия – одна из этих стран. В то же время, по мнению **руководителя направления по цифровому производству компании Prof-IT Аркадия Дильмана**, в сегменте «тяжелой» PLM отставание отечественных разработчиков составляет пять-десять лет, хотя для MES-систем аналоги уже есть.

В целом процесс консолидации отраслей и выстраивания технологических цепочек на базе отечественных программных разработок идет. Об этом рассказал,

в частности, **коммерческий директор компании DATAREON Алексей Сидоров**. Он отметил, что уровень импортозамещения в таких областях, как CAD/CAM/CAE-решения, операционные и офисные программы уже достаточно высок. Проблемы зависимости от сложного иностранного ПО возникают в некоторых довольно узких областях, например для расчетов оптики.

Среди препятствий на пути импортозамещения эксперты назвали, в частности, инерцию производственных предприятий, которые должны самостоятельно финансировать переход на отечественные продукты; отсутствие квалифицированных кадров на местах и российского аппаратного обеспечения; частые требования заказчиков использовать привычные для них иностранные продукты. В частности, о случаях требования на уровне ТЗ интеграции с иностранными продуктами рассказал **руководитель подразделения развития практик ERP Фирмы «1С» Алексей Кислов**.

Факт отсутствия необходимого российского оборудования для импортозамещения заметил **генеральный директор ООО «ОМЗ-ИТ» Павел Мышкин**. Он считает, что Правительство РФ должно жестко регулировать разработчиков ПО относительно работы именно с российскими

аппаратными платформами и системным программным обеспечением. **Начальник отдела ИТ ПАО «Завод Красное Сормово» Владислав Ахметов** заверил слушателей, что его вполне устраивает рабочее место на Astra Linux, но финансировать перевод всего предприятия на более дорогие и менее известные отечественные продукты из выделенного бюджета на ИТ не получится.

ИТ-директор департамента информационных технологий УК «РМ РЕЙЛ» Алексей Слюньков считает вполне достаточным функционал «Компаса», однако он столкнулся с отсутствием инженеров, которые «хотят работать не в SolidWorks».

Кроме того, участники дискуссии посетовали на отсутствие стандартов обмена информацией между различными продуктами – это препятствие для импортозамещения отметил **директор по платформе ТУРБО Х компании «Консист Бизнес Групп» Сергей Бобрецов**. Проблемы при цифровизации возникают также из-за сохраняющегося в некоторых отраслях приоритета бумажных оригиналов.

Вместо заключения

На итоговом заседании «ИТ-Маш-2022» отмечалось, что программа мероприятия расширяется.

Если бы февраль случился четыре года назад, то последствия были бы катастрофическими, а сейчас – аналоги есть.

Сергей Бобрецов

В этом году на площадке конференции выступили эксперты в сфере судостроения – для представителей данной отрасли была организована отдельная секция.

Основные причины, сдерживающие применение отечественного ПО, – слабая поддержка российских ОС и систем управления базами данных, ограниченная функциональность отечественных программных продуктов, неэффективная техподдержка пользователей, недружелюбный интерфейс. Текущие функции инженерного программного обеспечения и систем управления данными не позволяют строить комплексные взаимоувязанные математические модели и управлять ими в целях ускорения процессов проектирования, расчета, внесения изменений, испытаний и верификации. Необходимо разрабатывать и тестировать отечественные решения для широкого круга задач, выстраивать стратегические отношения с отечественными разработчиками ПО, развивать кооперацию с промышленными предприятиями. Предстоит разработать средства переноса данных в новую цифровую среду для сохранения интеллектуальной собственности.

Как показали дискуссии и разговоры в кулуарах, постепенно сформировалось представление о том, что для машиностроительного комплекса важна консолидация. России нужны станки и производственные машины. Предстоит создавать технологическую платформу, группировать силы для инновационного развития и поэтапного освоения новых подходов к цифровой трансформации. Результатами этой работы должны стать создание цифровых производств, высокий уровень цифрового взаимодействия внутри холдингов, а также вовлечение в процесс малых и средних предприятий. ■

