

Витрина цифровой экспертизы в машиностроении

1–2 июля 2025 г. в Москве прошла VI Ежегодная конференция «Информационные технологии в машиностроении» (ИТМаш-2025), организованная Издательским домом «КОННЕКТ». Партнерами мероприятия, в котором участвовали 446 делегатов, выступили Фирма «1С», компании «Финвал», «Киберпротект», «Т1 Интеграция», Naumen, VK WorkSpace, «ИНЛАЙН ГРУП», «Нанософт», Группа IT-компаний Lad, «МЦД», «Цифра», PROF-IT GROUP, АМТ-ГРУП, «Градум», UDV Group, ЦИТМ Экспонента, WINNUM, КЭЛС-центр, ГК «МЕРА». Трансформация производственных площадок, повышение эффективности, динамичное развитие отечественного машиностроения в целом невозможны без внедрения технологий и формирования цифровой экосистемы смежных отраслей. Среди ключевых задач отечественной промышленности – обеспечение технологической независимости и конкурентоспособности продукции.

Открытие деловой программы «ИТМаш-2025» предшествовал обход выставочной экспозиции, развернутой в фойе форума. Эксперты ознакомились с решениями, представленными на стендах ведущих IT-компаний, которые предлагают свои продукты промышленным предприятиям.

Межотраслевые задачи и практика

Пленарное заседание «ИТМаш-2025» на правах модератора

открыл генеральный директор АНО «Цифровые технологии производительности» **Станислав Шаронов**, который пригласил собравшихся оценить вызовы и рассказать о возможностях, появляющихся по мере цифровой трансформации отрасли машиностроения.

О выполнении особо значимых проектов ИЦК, соответствии текущих результатов требованиям промежуточных этапов, направлениях развития ИТ-инфраструктуры на промышленных предприятиях

рассказал директор департамента цифровых технологий Министерства промышленности и торговли **Владимир Дождев**. По его словам, комплексная совместная работа по всем направлениям позволит рассчитывать на получение результатов. В центре внимания сегодня, в частности, вопросы стандартизации. Продолжается перезагрузка системы конструкторской документации, аналогичная работа предстоит с производственной документацией. Десятки стандартов должны





Станислав ШАРОНОВ,
генеральный директор АНО «Цифровые
технологии производительности»

быть пересмотрены и приняты, чтобы изменить подход с документно-ориентированного на объектно-ориентированный при работе с промышленностью.

Планами и ожиданиями появления «тяжелых» отечественных систем САПР и PLM поделился директор АНО «Центр компетенций по импортозамещению в сфере ИКТ» **Илья Массух**. Направления развития российских продуктов PLM, САПР и др. – это создание крупных решений, их объединение, обеспечение совместимости между собой и аппаратными средствами. Докладчик представил матрицу зрелости отечественного промышленного программного обеспечения по классам ПО. Согласно экспертной интегральной оценке, в сегменте решений для проектирования и подготовки производства (область PLM, САПР) есть куда расти, но, с другой стороны, «серых зон» не осталось. Снижается количество «белых пятен», обнаруженных в рамках формирования ИТ-ландшафтов (индустриальное ПО), при этом докладчик признал, что такие «пятна» возникают по мере внедрения программных инструментов. Отдельную работу планируется проводить по кросс-отраслевым направлениям, чтобы решения создавались не для одной индустрии. Сейчас рассматривается вопрос запуска совместно



Владимир ДОЖДЁВ,
директор департамента цифровых
технологий Министерства промышлен-
ности и торговли

с Росатомом кросс-проектов, результатом которых должно стать создание решений, применимых в разных отраслях.

Потенциал и перспективы изменений в отрасли на фоне проникновения средств искусственного интеллекта в основные бизнес-процессы предприятий представил директор ФГАУ «Цифровые индустриальные технологии» **Эдуард Шантаев**. По его словам, технология ИИ не новая: это математика, алгоритмика – направление уверенно развивалось в СССР, а сейчас обрело такую коммерчески привлекательную структуру, как ИИ.



Илья МАССУХ,
директор АНО «Центр компетенций
по импортозамещению в сфере ИКТ»

Где наступает ИИ, не отступают вопросы информационной безопасности.

Станислав Шаронов

ФГАУ «ЦИТ» – экспертно-аналитический центр компетенций по поддержке развития и прикладного внедрения технологий искусственного интеллекта. Эксперт заострил внимание аудитории на использовании возможностей



«Прививка» ухода западных вендоров дала эффект: невозможно ставить на решение, поддержка которого может конъюнктурно прекратиться.

Илья Массух

центра коллективного пользования, что поможет промышленности обучать свои нейронные сети, экспериментировать, проводить исследования. Кроме того, Центр «Цифровые промышленные технологии» готов проводить экспертные сессии, работать с каждым предприятием, выполнять аудит и ревизию бизнес-процессов, помогать с обоснованным внедрением технологий ИИ.

О цифровизации производственных предприятий шла речь в выступлении директора по консалтингу и интеграции KAMAZ Digital **Николая Лунева**. Опыт команды KAMAZ Digital помогает производству выйти на новый уровень управления. В качестве примера докладчик привел проект планирования производства автомобильной техники на «КАМАЗе», реализованный на платформе BFG с целью снижения простоев сборочного производства из-за



На стенде Фирмы «1С»

несинхронности обеспечивающих производств (отсутствия материалов и комплектующих). В результате объем выпуска продукции увеличился на 16%, суточный выпуск автомобилей – со 170 до 200 (пиковые значения – до 240 автомобилей в сутки). Горизонт оперативного планирования увеличился в пять раз (с трех дней до двух недель), скорость расчета цепочки поставок возросла в шесть раз.

Директор по корпоративному рынку Фирмы «1С» **Дмитрий Воскобойников** подчеркнул значение совместной работы и межотраслевых практик. По ходу внедрения платформы ERP (в этом году

10-тысячной) компания задает вопрос об ограничениях. Если в 2022 г. на первом плане были технологические ограничения, то в прошлом и текущем – кадровые (для тех, кто внедряет и кому внедряют). Компания представила дорожную карту развития платформы ERP. Докладчик рассказал о подходах к решению задачи снятия технологических ограничений в рамках импортозамещения ERP-систем (отдельные аспекты касались эксплуатации, безопасности, совместимости отечественного ПО). Сегодня в условиях ограниченности ресурсов кооперация в работе над проектами с тиражируемым



Эдуард ШАНТАЕВ,
ФГАУ «Цифровые промышленные технологии»



Николай ЛУНЕВ,
директор по консалтингу и интеграции KAMAZ Digital



Дмитрий ВОСКОБОЙНИКОВ,
директор по корпоративному рынку Фирмы «1С»



На стенде компании «Финвал-Инжиниринг»

результатом (в перспективе трех-пяти лет) – едва ли не единственный способ достижения целей, в частности, при внедрении ERP и решении задач, связанных с импортозамещением.

Технические решения и ИТ-инструменты повышения эффективности и качества продукции представил директор департамента цифровой трансформации ООО «Финвал-Инжиниринг» **Владимир Ершов**. Для эффективных управленческих решений и управления бизнесом руководителю как воздух нужна информация, которая должна быть полной, доступной, достоверной, актуальной,



Владимир ЕРШОВ, директор департамента цифровой трансформации ООО «Финвал-Инжиниринг»

понятной, наглядной, структурированной, без информационного шума. Эксперт рассказал о системе эффективных решений (СЭР), предназначенной для повышения эффективности предприятия, в первую очередь его системы управления. СЭР фокусирует внимание руководителей всех уровней (от мастеров производственных участков до руководителя корпорации) на деятельности предприятия, требующей принятия управленческих решений. СЭР помогает руководителям на любом уровне производственной системы выявить события, требующие реагирования, принять решения и назначить мероприятия реагирования.

Специалист по поддержке продаж продуктов компании «Киберпротект» **Владимир Орлов** рассказал про решения «Киберпротект» для сохранности данных. В частности, речь шла об программно-определяемом киберхранилище для гибкого и надежного хранения данных, позволяющем обеспечить кластеризацию. Предусмотрено равномерное распределение фрагментов данных по областям заданного охвата при репликации или избыточном кодировании. В стойке размещается не более одной реплики данных. При недоступности стойки (например, из-за сбоя коммутатора) данные предоставляются из других стоек.

С искусственным интеллектом приходится работать, как со студентом или практикантом.

Николай Лунев

Теме импортозамещения в области инструментов инженерного анализа посвятил свой доклад директор центра компетенций инженерного анализа и продуктовой разработки, «Т1 Интеграция» (ИТ-холдинг Т1) **Александр Собачкин**. По его мнению, сегодня вопрос не в том, чтобы заменить западные решения, а сделать это так, чтобы расшить узкие места. Компания начала решать эту задачу. По ряду направлений, в частности САЕ, ситуация с заменой решений неплохая. Но сейчас необходимо, чтобы предлагаемые решения работали лучше прежних в предлагаемых обстоятельствах. При таком подходе отечественный заказчик сможет создавать конкурентоспособные изделия. Докладчик заострил внимание на тенденции перехода от расчетов аэродинамических, прочностных, тепловых, электрических к комплексным, потому что «электроника не терпит разрыва». На решение этой задачи нацелена компания при создании соответствующих инструментов.

Тему доверия промышленных предприятий к отечественным ИТ-решениям, организации безболезненной миграции и переноса данных продолжил руководитель практики комплексной цифровизации процессов компании Naumen **Никита Кардашин**. Задачу повышения эффективности он назвал краеугольной для индустрии. Особое внимание в докладе он уделил методологии РИТМ (рациональной ИТ-методологии), описывающей практику ИТ-менеджмента. В ней сочетаются известные международные подходы с адаптацией и применением на практике для российских компаний. Ключевой

Осталось Excel победить, и все простые задачи будут решены.

Станислав Шаронов

драйвер – скорость изменений и time-to-market, что заставляет использовать все более гибкие методологии разработки. Безопасность перестает быть отдельной от ИТ процессной зоной – devSecOps увязывает создание ценности, эксплуатацию и безопасность в единый конвейер.

Детальное обсуждение поднятых на пленарном заседании тем и вопросов продолжалось в рамках восьми секционных заседаний.

На платформе инженерного ПО

В роли модератора секции «Цифровизация в тяжелом и энергетическом машиностроении» выступил директор по информационным технологиям АО «Силовые машины» **Роман Соболев**. Открывая заседание, он рассказал о новом подходе к замещению платформы инженерного ПО для предприятия энергетического машиностроения.



Владимир ОРЛОВ, специалист по поддержке продаж продуктов компании «Киберпротект»

На предприятии проанализировали текущее состояние использования инженерного ПО, чтобы разработать целевую обоснованную дорожную карту движения по проекту замещения платформы и приобретения полезных модулей. Исследования проводили по трем направлениям: PLM-, CAD- и CAM-системы. Опросили пользователей решений, уточняющие вопросы направили пяти вендорам, разработали тепловую карту, при этом учитывался опыт реализации особо значимых проектов. В результате сравнили возможности доступных платформ. После ранжирования требований



Александр СОБАЧКИН, директор центра компетенций инженерного анализа и продуктовой разработки, Т1 Интеграция (ИТ-холдинг Т1)

к функциональным возможностям составили картину решений отечественного производства и структурировали их по трем критериям (высокой, средней и малой важности). Выполнение этой работы совместно с СПбПУ позволило по-новому оценить потребности в инженерном ПО, чтобы обосновать выбор платформы.

О повышении эффективности применения технологий ИИ для промышленных предприятий в области управления качеством за счет платформенного подхода рассказал управляющий директор по работе с промышленностью и нефтегазовым сектором Т1 ИИ (ИТ-холдинг Т1) **Михаил Ивченко**. Компания использует несколько тысяч моделей машинного обучения ИИ в рабочих процессах и позиционирует себя как технологический партнер в этой области для промышленных заказчиков. Разработанная платформа для управления инструментами ИИ представляет собой фабрику ИИ-приложений. Комплементарная экосистема для ИТ-ландшафта предприятия позволяет обогатить специализированные ИТ-системы новыми подходами в области ИИ. Платформенный подход снижает порог входа в ИИ-технологии. Эффект для бизнеса выражается, в частности, в снижении зависимости от узкопрофильных специалистов.



На стенде компании «Киберпротект»



Никита КАРДАШИН,
руководитель практики комплексной
цифровизации процессов компании
Naumen

В выступлении заместителя директора по корпоративным продажам 1С Группы IT-компаний Lad **Максима Булатова** речь шла о платформе ИИ-ассистентов GPTZATOR. Группа Lad объединяет IT-компании, занятые продуктовой разработкой, дистрибуцией и системной интеграцией российских решений. GPTZATOR – это универсальный каркас для создания ИИ-ассистентов, которые помогают оптимизировать рабочие процессы, сократить рутину и сэкономить ресурсы. Данное решение не является большой языковой моделью, но может использовать любые

доступные языковые модели. Project Lad – еще одна умная система для управления проектами и целыми их портфелями – позволяет решить проблему низкого ритма управления проектом, построенного на необъективных данных. Эксперт заострил внимание на особенностях ИИ при работе с корпоративными данными. Обучение LLM на корпоративных данных стоит дорого и занимает немало времени. В 95% случаев можно обойтись предобученной моделью с доступом к корпоративным данным.

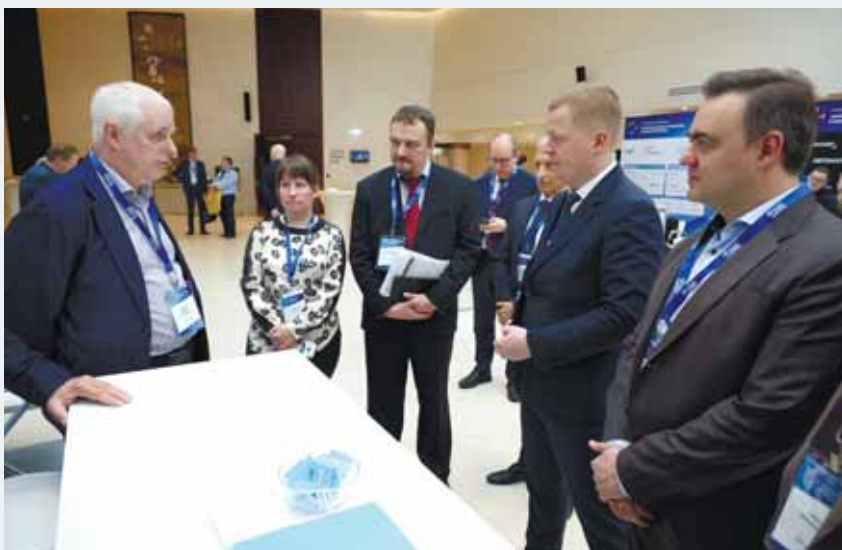
Начальник отдела управления конфигурацией и жизненным циклом продукции ООО «Росатом Машиностроение» **Александр Козлачков** посвятил свой доклад информационной системе управления требованиями, изменениями и конфигурацией (продукт компании «Интермех»). Внедрение такой системы продиктовано несколькими предпосылками: высокими требованиями к объектам и длительным сроком их эксплуатации (60 лет не предел). В атомной энергетике большое внимание уделяется вопросам безопасности. Любая деятельность подлежит лицензированию. Техническую документацию на любой объект регулятор страны, где строится АЭС, сверяет на соответствие внутренним нормам и требованиям. Кроме

**Не бойтесь «пилотов».
Кооперируйтесь
с техническими вузами.
Готовьте специалистов.
Партнёртесь с разработчиками
отечественных решений.**

Эдуард Шантаев

того, во многих проектах появилось требование к генподрядчику по ходу строительства станции аккумулировать данные и накапливать базу знаний, которые передаются эксплуатирующей объект организации. Внедряемая в компании система позволяет формировать отчеты, в дальнейшем планируется интеграция этого продукта с BI-системой.

Опытом планирования и перехода на новое решение (почтовый сервис) поделился директор по развитию бизнеса VK WorkSpace компании VK Tech **Александр Любин**. VK WorkSpace – коммуникационная платформа для бизнеса – состоит из двух частей, одной из которых является почтовая система. Эксперт рекомендует провести аудит текущей инфраструктуры и получить описание ландшафта, что важно для формирования режима сосуществования решений и модели миграции группами (вначале тестовой, потом основной), чтобы не слишком тревожить конечного пользователя. Особое внимание стоит уделить поддержанию баланса между скоростью миграции и жизнеспособностью инфраструктуры обеих систем. Процесс миграции можно отслеживать точно по каждому почтовому ящику. На вопрос модератора, не поглотят ли мессенджеры почтовые сервисы, докладчик ответил, что для быстрых коммуникаций предпочтительнее мессенджер. Почтовая система остается обязательным сервисом для обдуманного взаимодействия (фиксируются результаты встреч, протоколы).



На стенде компании Т1 Интеграция

Вопрос не в том, чтобы заменить западные решения, а заменить их так, чтобы расшить узкие места.

Александр Собошкин

Вызовы и перспективы цифровой трансформации отрасли – тема доклада генерального директора ООО «ОДК-Цифровые технологии» **Яны Соколовой**. По ее мнению, походы к цифровой трансформации большой территориально распределенной компании должны быть глобальными. Сейчас разрабатывается стратегия цифровой трансформации на предстоящие пять лет. Одна из ключевых целей – повысить эффективность основных производственных процессов на 85%. Не менее актуальна задача импортозамещения (за минувшие пять лет ее не удалось решить полностью). Эксперты выделили централизованные процессы, теперь внедряют системы, которые устанавливаются управляющей компанией, а входящие в холдинг предприятия к ним подключаются. Из большого количества реализуемых проектов докладчик выделила два. Первый – замещение продуктов Siemens. Стартовавшие в 2023 г. работы на площадке конструкторского бюро планируются завершить в 2027 г. – внедряется решение «Лощман» компании «Аскон». Второй проект – система управления производственными цепочками поставок на машиностроительных предприятиях. Для реализации этих проектов компания получила грантовую поддержку.

Руководитель проектов отдела по работе с машиностроением компании «Нанософт» **Илья Ильин** представил решение nanoCAD «Механика PRO 2.0» для проектирования емкостного и теплообменного оборудования. Нарботки решений, известных в сфере строительства, компания перенесла в отдельный дистрибутив



На стенде компании Naumen

с целью развития полноценного машиностроительного САПР как отдельного продукта. Предложен формат данных для работы в контексте деталей и сборки, предусмотрено несколько вариантов проектирования (в частности, параметрическая деталь, деталь свободной формы). Имеющаяся функциональность позволяет разрабатывать нефтяное и энергетическое оборудование. Решение позиционируется как народная САПР-система. В скором времени выйдет версия 2.0. В решении используется ядро C2D. При этом собственная команда программистов разрабатывает

дополнительные возможности в сфере поверхностного моделирования, полноценный набор функций ожидается в версии 3.0. Компания готова обсуждать разработку уникальной функциональности с учетом требований различных отраслей.

Инженерный контур нового поколения: SPDM + CAE + PLM для генеративного проектирования представил директор по продажам и развитию бизнеса по направлению «Численное моделирование» АО «МЦД» **Алексей Сбойчаков**. Прежнее название компании «Моделирование и цифровые двойники» – «КАДФЕМ Си-Ай-Эс»



Роман СОБОЛЕВ,
АО «Силовые машины»



Максим БУЛАТОВ,
Группа IT-компаний Lad

(партнер Ansys). В докладе шла речь о концепции «МЦД объединяет», в частности, о модельно-ориентированном численном моделировании, которое предусматривает параллельную работу между конструкторами и расчетчиками. Численные модели рассматриваются как ядро для расчетных обоснований и для коммуникаций. Пример использования методики в жизненном цикле изделия – расчет сварки с вибрацией. Разработка физико-математической модели и ее использование при моделировании после-сварочных напряжений обеспечат применение численного моделирования вместо дорогостоящей отработки в период натурных испытаний, сократить время отработки технологического процесса. Использование ИИ для генеративного проектирования позволит предусмотреть возможность не только прямого сквозного моделирования (ТТХ – эскиз – КД – опытный образец – производство), но и обратного моделирования.

Опытом подготовки массива конструкторской, технологической документации, справочника НСИ для загрузки в российскую систему PLM в машиностроении поделился на секции технический директор ООО «НПО «Нефтегаз-комплекс-ЭХЗ» **Антон Ижов**. Для разработки изделий используется решение «Компас 3D» совместно



На стенде компании VK Workspace

с Altium Designer. При выборе системы PDM компании «Аскон» руководствовались такими критериями, как бесшовная интеграция с ПО «Компас 3D», «Вертикаль», «Полином: MDM», отечественный продукт, стоимость владения, техническая поддержка, адаптация под ЕСКД, ЕСТД и российский рынок. Рабочая группа составила алгоритм внедрения. Поскольку в компании была система EPR со своими справочниками и составами изделий, возникли вопросы, по какой методике осуществить переход, как устранить функциональные разрывы между системами и синхронизировать

О чем бы мы ни говорили, мы будем говорить о данных.

Владимир Ершов

справочники. Для получения полноценного справочника пришлось делать его выверку (около 9 тыс. позиций). Исправления позволили осуществить полноценный поиск, обеспечив правильную сортировку элементов в справочниках.

Перспективы применения AR-технологии в тяжелом и энергетическом машиностроении представил директор по инновациям, руководитель продукта ИКСАР **Игорь Гулянский**. Огромный рынок AR стремительно развивается, но пока проносится мимо нашей страны, сказал докладчик. По усредненным оценкам аналитиков различных агентств, ежегодные темпы роста сегмента составляют 37%. Внедрение таких технологий в промышленности обеспечивает прирост мировой экономики в 1,1 трлн долл. Промышленное оборудование становится сложнее, обостряется дефицит кадров, роботизация не придет повсеместно завтра. На производственной площадке может трудиться робот либо человек, которому нужны цифровые



Александр ЛЮБИН,
VK Tech



Яна СОКОЛОВА,
ООО «ОДК-Цифровые технологии»



Илья ИЛЬИН,
«Нанософт»



Алексей СБОЙЧАКОВ,
АО «МЦД»

Цифровизация транспортного машиностроения

На секции, посвященной цифровизации в транспортном машиностроении, модератором выступил заместитель генерального директора ООО «Инновационный центр «КАМАЗ» **Владимир Биткин**.

О текущем состоянии и перспективах развития решений «1С» рассказал руководитель подразделения развития практики ERP Фирмы «1С» **Алексей Кислов**. Сегодня компания предлагает свыше 1 тыс. тиражируемых прикладных решений, которые используются более чем 9 млн пользователей на коммерческих предприятиях и в госучреждениях. У Фирмы «1С» более 8 тыс. внедренческих партнерских организаций, известных как «1С: Франчайзи», работающих в 750 городах России, более 300 тыс. программистов используют язык «1С: Предприятия» для разработки. Алексей отметил успешное прохождение теста «1С: ERP» на 30 тыс. одновременно работающих пользователей в одной базе. В ходе тестирования были проведены работы по оптимизации ERP, платформы «1С: Предприятие» и PostgreSQL от «1С».

Там, где есть робототехника, всего девять человек выпускают столько продукции, сколько на соседнем заводе 4,5 тыс.

Николай Лунев

инструменты. В данном контексте рабочую одежду можно рассматривать как технологию дополненной реальности. По некоторым оценкам, более 1 млн рабочих мест в нашей стране можно модифицировать с помощью носимых AR-устройств, в частности, очков. Они подходят для инспекции оборудования, проведения контроля качества, в том числе удаленно, выполнения сборочных операций и т. д. Разработаны десятки типовых сценариев.

Тему корпоративной электронной среды для управления знаниями о проектировании изделий раскрыл в своем докладе начальник отдела управления знаниями ПАО «ОАК» ОКБ Сухого **Антон Елисеев**. Знания – это актив, который позволяет принимать эффективные решения в соответствии с контекстом. Специфика управления знаниями на предприятиях в сфере машиностроения – большая часть экспертизы

и информации находятся только во внутреннем контуре, где важно обеспечить современный уровень ее обработки и доступа к ней. Вчера инструментом доступа к информации была поисковая система, завтра это будет интеллектуальный помощник (агент), с которым человек поддерживает диалог, а контекст считывается с датчиков. Одна из задач электронной экспертной среды – быть внедренной в рабочие процессы. Технически такая среда представляет собой набор веб-приложений, состоящих из ядра и небольших веб-решений, заточенных под задачи отдельных подразделений.



На стенде компании «ИНЛАЙН ГРУП»

Директор по консалтингу и интеграции KAMAZ Digital **Николай Лунев** представил подход компании к внедрению цифровых технологий. Команда понимает проблемы производства и предлагает решения для повышения эффективности. Ключевые мероприятия включают анализ и классификацию деталей по моделям, внедрение прослеживаемости их изготовления, автоматизированный расчет потребности в материалах и перебалансировку мощностей для равномерной загрузки. Также важно обеспечить планирование производства на основе плана отгрузки заказов с автоматическим формированием заданий. Докладчик подчеркнул необходимость создания буфера «времени» готовых деталей перед сваркой и сокращения потерь в производственном процессе.

Руководитель направления продаж по работе с ключевыми клиентами и эксперт в области цифровых решений ГК «ЦИФРА» **Данила Елисеев** поделился опытом внедрения автоматизированной информационной системы «Диспетчер» на автомобильном заводе «НАЗ». Комплекс «Диспетчер» обеспечивает прозрачность на всех технологических этапах производства. Результаты внедрения системы продемонстрировали значительные бизнес-эффекты: для «Диспетчер MDC» это увеличение исполнительской дисциплины и загрузки оборудования, а для «Диспетчер MES» – получение оперативной информации о производстве, автоматизированное планирование, замена бумажных журналов цифровыми и контроль соответствия технологического процесса. В результате эффект от внедрения превысил 78 млн руб. в год.

О практике внедрения и развития системы оперативного управления производством – MES – шла речь в выступлении руководителя службы производственных информационных систем АО МАЗ «Москвич» **Александра Кожухова**. Автоматизированная система управления и оптимизации производства обеспечивает 100%-ный



Антон ИЖОВ,
ООО «НПО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ»

охват производственного цикла, что позволяет гибко формировать оперативный план с учетом ограничений и текущей производственной ситуации, оптимизированный по заданным критериям. Внедрение MES привело к прозрачному и точному учету производимой продукции, снижению уровня брака и запасов на цеховых складах, а также обеспечило масштабируемость с минимальными доработками при изменении объемов производства.

Доклад руководителя продукта компании PROF-IT GROUP **Федора Ложкина** был посвящен сквозной цифровизации производства и созданию единой платформы управления для промышленных предприятий. Предпосылками для внедрения данной системы стали необходимость бесперебойной поддержки производства в требуемом объеме и импортонезависимость. Решение PROF-IT MES обеспечивает высокую доступность и отказоустойчивость, интеграцию с промышленным оборудованием на основе распространенных стандартов, гибкую настройку процессов и возможность быстрого старта. Оценка экономической эффективности применения системы на примере мировых лидеров в области цифровизации качества показывает, что внедрение единой системы управления качеством – QMS Professional – может



Игорь ГУЛЯНСКИЙ,
ИНЛАЙН ГРУП

Из людей выжали все, что могли, приходится усиливать их искусственным интеллектом.

Никита Кардашин

привести к экономии до 8%, включая гарантии на уровне 3%, снижению брака и доработок примерно на 1% и улучшению качества на 4%.

О разработке электронных систем для высокоавтоматизированных транспортных средств с акцентом на беспилотных технологиях рассказал директор центра ФГУП «НАМИ» **Владимир Евграфов**. Эксперт представил ПО автоматического управления, включая архитектуру, алгоритмы, особенности разработки новых платформ для полностью беспилотных транспортных средств (таких как шаттлы), охватывающий все этапы – от дизайна до эксплуатации. Важным аспектом его доклада стали системы технического зрения, использующие нейронные сети и алгоритмы для повышения безопасности и эффективности. Владимир также затронул вопросы автоматизации транспортных средств и оснащения их современным оборудованием,

Мы получили грантовую поддержку от РФРИТ на эти проекты, поэтому они не могут не быть успешно завершенными.

Яна Соколова

в частности, проектирования 3D-моделей для легковых, грузовых, коммунальных и специальных автомобилей. Кроме того, спикер представил системы V2X и телематики, цифровую 3D-среду и технологии виртуальных испытаний, которые включают проектирование и тестирование различных типов транспортных средств.

Руководитель проекта отдела разработки и внедрения информационных систем АО «Синара-Транспортные Машины» **Наталья Барыбина** раскрыла детали внедрения автоматизированной системы эксплуатации технического обслуживания и ремонта подвижного состава DTtechnoRS. Эффективность использования DTtechnoRS проявляется в значительном ускорении получения управленческой отчетности (на 60%), повышении коэффициента готовности оборудования (на 45%), увеличении доли плановых ремонтов (на 80%),



Владимир БИТКИН,
ООО «Инновационный центр «КАМАЗ»

росте производительности работ по техническому обслуживанию и ремонту (на 20%), сокращении себестоимости (на 25%).

Директор направления развития продуктов инженерного моделирования компании «Т1 Интеграция» (ИТ-холдинг Т1) **Алексей Харитонович** отметил, что эффективное импортозамещение в области CAE возможно при условии выполнения ключевых шагов. Прежде всего необходимо определить области, где российское программное обеспечение опережает зарубежные аналоги. Далее следует сформулировать тестовые задачи, актуальные для предприятий



Алексей КИСЛОВ,
Фирма «1С»

и отрасли в целом. Для объективного тестирования этих задач требуется задействовать высшие учебные заведения и промышленные исследовательские центры. Полученная карта возможностей поможет выявить области эффективного импортозамещения, а также направления для роста российских CAE.

Комплексное решение для создания и управления электронной эксплуатационной документацией под названием Guide KAMAZ 2.0 представил руководитель направления ИЦ КАМАЗ **Николай Тутуев**. Данное решение основано на стандарте S1000D и ГОСТ 2.621-2024 «ЕСКД. Электронная эксплуатационная документация. Формат данных». В состав решения входят среда разработки эксплуатационной документации, портал 2.0 для электронной эксплуатационной документации и система дистанционного обучения. Портал «Guide KAMAZ 2.0» обладает рядом преимуществ, таких как отечественное программное обеспечение, входящее в реестр российского ПО, сквозное и единое решение для разработки и доступа к инженерно-эксплуатационной документации, а также большие возможности интеграции с другими информационными системами. Решение позволяет работать без электронного макета изделия.



На стенде компании «Нанософт»



Федор ЛОЖКИН,
PROF-IT GROUP

Руководитель направления систем конструкторско-технологической подготовки АО «Трансмашхолдинг» **Артем Судаков** представил концепцию территориально распределенного управления жизненным циклом изделий. АО «Трансмашхолдинг» (TMX) производит и поставляет пассажирские поезда, вагоны, поезда метро, локомотивы, двигатели и компоненты железнодорожным операторам и производителям в 30 странах. Компания предлагает заказчикам полный спектр продуктов и услуг, начиная от дизайна, разработки подвижного состава и заканчивая комплексным обслуживанием и цифровыми системами управления движением. В рамках бизнес-процессов TMX внедряются интеграционные решения, такие как умные стандарты, анализ данных из эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт, ресурсное планирование, технологическая подготовка, управление мастер-данными и требованиями, математическое моделирование и конструкторская подготовка.

Начальник отдела систем управлений ООО «Финвал-Инжиниринг» **Владимир Усков** рассказал о применении отечественного программного обеспечения автоматизированной информационной системы менеджмента качества (АИСМК). Основная цель внедрения системы – использование российского ПО для управления качеством.



Владимир ЕВГРАФОВ,
ФГУП «НАМИ»

АИСМК содержит необходимые требования к качеству поставщиков, продуктов и процессов, применяемые в различных отраслях. Программное обеспечение используется на этапах проектирования, производства и тестирования продукции, не уступает лучшим мировым аналогам. Технические возможности системы впечатляют: обрабатывает до 900 тыс. результатов испытаний и контрольных карт в сутки в режиме реального времени, 99% запросов технической поддержки решаются в течение 24 часов. В настоящее время 79 серверов работают с АИСМК на базе операционной системы Linux.



Наталья БАРЫБИНА,
АО «Синара-Транспортные Машины»

**Пока сам не попробуешь
ИИ-решение, никогда не поверишь.**

Михаил Ивченко

На страже безопасности

Секцию «Информационная безопасность в машиностроении» модерировал руководитель УМЦ АНО ДПО «Техническая академия «Росатома» **Лев Николаев**. В своем выступлении эксперт представил





На стенде Группы IT-компаний Lad

Хотелось бы «обесчеловечить» процесс, чтобы накопленный сотрудником опыт остался в настроенных расчетных цепочках.

Родион Антонов

обзор требований к защите информации, основанный на приказе ФСТЭК № 117 от 11 апреля 2025 г. Защита информации охватывает данные, находящиеся в государственных информационных системах и других системах госорганов, а также в системах государственных унитарных предприятий и муниципальных информационных системах. Основная цель принимаемых мер – недопущение или снижение негативных последствий, связанных с нарушением целостности, конфиденциальности и доступности информации, сбоем функционирования систем после реализации угроз.

Доклад заместителя директора департамента кибербезопасности ФГУП «НПП «Гамма» **Александра Альшанова** был посвящен переходу на доверенные ПАК в машиностроении на значимых объектах КИИ. С 2026 г. субъекты КИИ обязаны ежегодно, до 1 марта,

направлять в уполномоченные органы отчеты о ходе реализации плана перехода за предшествующий календарный год, соблюдая требования законодательства Российской Федерации о государственной тайне. К 1 января 2030 г. доля доверенных ПАК должна достигнуть 100% на всех значимых объектах КИИ. Планы перехода должны содержать общие сведения о субъекте КИИ, перечень значимых объектов, информацию о применяемых ПАК, а также данные о плановых и фактических долях доверенных ПАК и прогнозные объемы затрат. ФГУП «НПП «Гамма»



Алексей ХАРИТОНОВИЧ,
«Т1 Интеграция» (ИТ-холдинг Т1)

назначено Минпромторгом России отраслевым центром компетенций в области информационной безопасности для оборонной, металлургической, химической и горнодобывающей промышленности. С 2022 г. по 2024 г. был проведен мониторинг 2700 предприятий, на 2025–2026 гг. запланировано по тысяче выездов ежегодно.

Начальник бюро информационной безопасности ОАО «МЗ «Арсенал» **Герман Лебедев** подчеркнул, что SOC представляет собой гораздо более сложную систему, чем просто набор технических средств. Он состоит из трех взаимосвязанных компонентов, и каждый играет решающую роль в эффективности SOC. Во-первых, персонал – квалифицированная команда, ответственная за обнаружение, анализ, реагирование, уведомление и предотвращение инцидентов. Во-вторых, процессы – выстроенное взаимодействие между сотрудниками SOC и других подразделений (информационная безопасность и ИТ), что обеспечивает оперативность и слаженность действий. В-третьих, технические инструменты – средства автоматизации, такие как SIEM-системы, которые помогают обрабатывать большие объемы данных и ускорять реакцию на инциденты. Без гармоничного сочетания этих элементов невозможно обеспечить должный уровень защиты.



Николай ТУТУЕВ,
ИЦ КАМАЗ

Руководитель направления собственных продуктов АМТ-ГРУП **Вячеслав Половинко** рассказал о важности изоляции производственных систем с помощью решений InfoDiode как инструмента защиты критически важной инфраструктуры. «Диоды данных» особенно актуальны для объектов машиностроения по нескольким причинам. Такие объекты представляют особый интерес для злоумышленников из-за их значимости и величины точек влияния. Централизованная структура сбора данных создает потенциал для атак, так как злоумышленники могут нацеливаться на централизованные системы. Кроме того, в рамках одного объекта может находиться значительное количество подчиненных объектов, что усложняет контроль за всей инфраструктурой и системами защиты информации. Возрастающий уровень цифровой трансформации и модернизации приводит к росту количества сервисов, которые напрямую связаны с данными технологических сегментов, что подчеркивает необходимость надежной защиты.

Руководитель отраслевого комитета Промышленного кластера Республики Татарстан по инновациям и производительности труда **Дмитрий Мульков** поделился опытом создания экосистемы кибербезопасности совместно

с предприятиями региона. В процессе работы комитет столкнулся с несколькими вызовами: устаревшее оборудование, которое вызывало сбои в системе телефонии; необходимость минимизации простоев, так как производственный процесс не мог прерываться надолго; сложность интеграции, требующая сохранения существующей инфраструктуры при плавном внедрении обновлений; оптимизация бюджета, поскольку замена всей инфраструктуры была нерентабельной, что требовало точечного обновления. В ответ на эти вызовы комитет обновил систему корпоративной связи, перенес телефонную инфраструктуру на актуальную версию, что повысило стабильность. Также состоялся автоматизированный переход на новую версию ПО для IP-телефонов без остановки работы, была обеспечена совместимость новой инфраструктуры со старыми решениями и настроена система аварийного переключения каналов связи.

Руководитель направления MDM и интеграций ООО «Градум» **Вячеслав Курочкин** рассказал о комплексном подходе к защите персональных данных на примере «1С: MDM» и основных аспектах информационной безопасности при внедрении «1С». Особое внимание он уделил тестированию на проникновение (пентест),

Ваши цифровые файлы завтра сгорят, а чертеж – святая книга машиностроителя – был, есть и будет.

Илья Ильин

которое представляет собой имитацию хакерской атаки на ИТ-инфраструктуру компании с целью выявления уязвимостей, способных привести к взлому, утечке данных или финансовым потерям. Пентест – не просто автоматическое сканирование, а комплексная проверка безопасности с использованием методов реальных злоумышленников. В процессе анализа инфраструктуры на наличие уязвимостей выявляются возможность их эксплуатации и влияние на систему, а также критические действия, которые могут угрожать информационным системам.

Аналитик по информационной безопасности НИУ МИЭТ **Иван Виноградов** рассказал о проекте «Волчок», который представляет собой программный комплекс для количественного оценивания устойчивости функционирования промышленных систем и сетей. Цель проекта заключается в разработке методического инструмента для поддержки принятия решений по обеспечению устойчивости функционирования промышленных систем и сетей (КИИ).

Специалист по поддержке продаж продуктов компании «Киберпротект Кибер» **Владимир Орлов** в своем докладе подробно рассказал о метрокластере – объектном хранилище, которое позволяет хранить синхронные копии данных в распределенных ЦОД и обеспечивает катастрофоустойчивое хранилище с нулевыми показателями RPO и RTO. Спикер также представил объектное хранилище S3, которое поддерживает S3-совместимый REST API и совместимо с большинством готовых приложений. Поддержка AWS SDK позволяет легко интегрировать



Артем СУДАКОВ,
АО «Трансмашхолдинг»



Владимир УСКОВ,
ООО «Финвал-Инжиниринг»

Огромный рынок AR пока проносится мимо нашей страны.

Игорь Гулянский

любые приложения с хранилищем, а поддержка Signature v4 обеспечивает возможность загрузки объектов целиком или по частям, включая потоковую загрузку без предварительного формирования объектов.

Доцент Российского университета транспорта (МИИТ) **Сергей Иконников** осветил тему безопасности транспортных систем, подчеркнув, что транспортную безопасность интеллектуальных транспортных систем (ИТС) следует рассматривать всесторонне. Необходимо учитывать не только традиционные акты незаконного вмешательства физического характера, но и специфические для ИТС события, связанные с ненаблюдаемыми физически, но потенциально опасными недекларированными возможностями и уязвимостями информационных технологий, технологий автоматизированного управления и искусственного интеллекта, обеспечивающих функционирование ИТС. Важно отметить, что ИТС всех видов транспорта функционируют в сложном окружении и взаимодействуют с другими объектами критической информационной инфраструктуры, что требует исключения негативного влияния ИТС на функционирование взаимодействующих систем.

Потенциал АСУ ТП в машиностроении

В условиях глобальных вызовов вопрос технологического суверенитета России выходит на первый план. Особое внимание на конференции уделили импортозамещению АСУ ТП в машиностроении – ключевому направлению развития промышленности. От этого зависит экономическая устойчивость



Лев НИКОЛАЕВ,
УМЦ АНО ДПО «Техническая академия «Росатома»

страны: нецелесообразно оставаться зависимыми от зарубежных технологий, когда собственный потенциал позволяет создавать конкурентоспособные решения.

Как отметила на секции «Импортозамещение АСУ ТП в машиностроении» генеральный директор J'son & Partners Consulting **Светлана Водянова**, рынок промышленной автоматизации в мире и России демонстрирует устойчивый рост. По данным IoT Analytics, мировой рынок, включающий системы управления, промышленное ПО, инженерные решения и сопутствующие ИТ-сервисы, оценивается в сотни миллиардов долларов. В России объем рынка в 2023 г. составил 187,3 млрд руб., а его среднегодовой темп роста прогнозируется на уровне 8,5% до 2030 г. Спикер уделила особое внимание трансформации архитектуры АСУ ТП под влиянием цифровых технологий. Современные системы промышленной автоматизации эволюционируют от традиционных изолированных решений к интеллектуальным платформам, интегрирующим технологии искусственного интеллекта и облачные вычисления. Драйвером служит потребность предприятий в оперативном принятии управленческих решений на основе данных в условиях растущей сложности производственных процессов.



Вячеслав ПОЛОВИНКО,
АМТ-ГРУП

Анализ российского рынка выявил как проблемы, так и точки роста. Среди основных вызовов – ограничения на импорт электронных компонентов, особенно высокопроизводительных процессоров, вызванные санкционным давлением. Отечественным производителям пока не хватает ряда критически важных решений, включая РСУ, ПЛК ПАЗ и сложные ЗИПы. Дополнительные сдерживающие факторы – недостаток инвестиций в НИОКР и длительные сроки разработки. Однако отмечаются и положительные тенденции: технологический уровень крупных российских компаний соответствует мировым стандартам, ведется активная работа по созданию открытых архитектур АСУ ТП, что в перспективе позволит формировать комплексные решения из продуктов различных поставщиков.

Архитектор программы ООО «Газпромнефть – ЦР» **Роман Шестаков** и директор АНО «Открытые системы автоматизации» **Антон Арнаут** в своих выступлениях поддержали инициативу по развитию открытой АСУ ТП для российского машиностроения, представив концепцию ее внедрения. Они охарактеризовали открытую АСУ ТП как инновационный подход к промышленной автоматизации, базирующийся на открытых стандартах,



Дмитрий МУЛЬКОВ,
комитет Промышленного кластера
Республики Татарстан по инноваци-
ям и производительности труда

модульной архитектуре и интероперабельности компонентов. Эта концепция призвана решить ключевые отраслевые проблемы: зависимость от иностранных проприетарных решений, санкционные ограничения, фрагментированность автоматизированных систем и сложности их интеграции с ERP- и MES-платформами. Основу подхода составляют четыре принципа: стандартизация интерфейсов, разделение аппаратной и программной частей, модульность компонентов и централизованное управление жизненным циклом системы. Техническая реализация предполагает использование узлов распределенного управления, способных функционировать на разнородных платформах, включая виртуальные среды, с унифицированными протоколами взаимодействия.

Для координации разработки в 2023 г. при Минпромторге РФ была сформирована рабочая группа по открытой АСУ ТП, объединившая более 30 ведущих промышленных предприятий, среди которых «Газпромнефть», «Северсталь» и «ЕвроХим». Согласно дорожной карте, первые промышленные внедрения запланированы на 2027 г., а к 2030 г. ожидается формирование полностью автономной национальной экосистемы промышленной автоматизации.



Вячеслав КУРОЧКИН,
ООО «Градум»

Продолжая обсуждение технологических вызовов, генеральный директор АО «НТЦ «Станкоинформзащита» **Алексей Полянский** представил анализ текущего состояния безопасности отечественных программных и аппаратных компонентов АСУ ТП. После 2022 г. ускорился процесс выхода на рынок отечественных решений, однако массовая замена зарубежного оборудования и ПО привела к снижению информированности о проблемах безопасности новых компонентов. Озабоченность вызывают отечественные ПЛК: на рынке более 25 производителей с 50 процессорными модулями,

При трансформации холдинга прежде всего надо посмотреть, где «зарыта» вся неэффективность.

Яна Соколова

использующими различные операционные системы и архитектуры микропроцессоров. Многие ОС устарели и не поддерживаются. Количество SCADA-систем в реестре достигло 152, но их качество пока под вопросом. Кибербезопасность АСУ ТП остается критической проблемой – количество инцидентов растет из-за увеличения систем с удаленным доступом, внедрения IIoT и ухудшения геополитической ситуации, причем более половины атак совершаются внутренними злоумышленниками.

В условиях роста кибератак на промышленные предприятия руководитель отдела технической поддержки продаж UDV Group **Александр Уляхин** представил решение DATAPK Version Control, позволяющее централизованно отслеживать изменения, контролировать неизменность конфигураций и проводить аудит изменений. В своем выступлении он подробно



На стенде компании ПРОФ-ИТ



Слева направо: **Алексей ПОЛЯНСКИЙ**, АО «НТЦ «Станкоинформзащита» и **Светлана ВОДЯНОВА**, J'son & Partners Consulting

«Аскон» – номер один в российской разработке, долго этим занимаются, но и мы быстро бегаем.

Илья Ильин

рассказал о ключевых проблемах импортозамещения программных логических контроллеров, отметив, что, несмотря на активное замещение зарубежной продукции российскими аналогами, процесс сопровождается значительными сложностями. Среди них – несоответствие технических характеристик, высокая цена ошибки при внедрении, различия в эксплуатации ПЛК от разных вендоров и отсутствие централизованного контроля версий проектов, что может привести к остановке производства и финансовым потерям.

Анализ конкретных российских решений для АСУ ТП представил ведущий эксперт Старооскольского технологического института им. А.А. Угарова **Кирилл Положенцев**. Среди рассмотренных контроллеров особое внимание было уделено Regul 600R, который, несмотря на высокую функциональность, оказался дорогостоящим и требовательным к наличию сертифицированных

специалистов. Спикер также отметил проблемы с документацией и резервированием у ПЛК АБАК. Решения от ОВЕН были оценены как надежные, но с ограничениями в перепрошивке. ПЛК компании «ЭлеСи» выделяются благодаря удобному интерфейсу и поддержке современных протоколов, в частности, OPC UA и Modbus, а также возможности эмуляции мастер-систем. Однако их продукты пока не поддерживают работу со строками. Решение для каждого проекта должно подбираться индивидуально с учетом бюджета, требований и особенностей задачи. Например, в одних случаях оптимальным выбором может стать Siemens, в других – Signatic.

Начальник отдела развития и сопровождения АСУ ТП ООО «ОАК-ресурс» холдинг «ОАК» **Полина Шкурпела** представила реальные кейсы импортозамещения в машиностроении. В рамках программы, стартовавшей в 2021 г., корпорация ПАО «ОАК» реализовала масштабный проект по замене систем мониторинга производственного оборудования решением IIoT «Исток». После успешного внедрения было принято решение масштабировать систему собственными силами для обеспечения единых стандартов сбора данных на всех площадках. Специалистам пришлось интегрировать решения

для станков разного уровня, в частности, западных и азиатских стран. К 2025 г. были достигнуты значительные результаты: на Новосибирском авиационном заводе подключено 219 единиц оборудования, на Казанском – 88, в том числе сложных китайских моделей, на Нижегородском заводе «Сокол» – 57 единиц, на Комсомольском – 160 станков с планами добавить еще 50. Внедрение системы позволило сократить простои оборудования на 20%, затраты на ремонт – на 10%, потребление электроэнергии – на 3%. Особое внимание уделялось термическому оборудованию. Проект столкнулся с вызовами, такими как ужесточение ИБ-требований и переход с Windows на Linux, но холдинг продолжает развивать единую платформу для всех предприятий, что позволяет сократить затраты на сторонних вендоров и повысить контроль за процессами.

Спецмашиностроение на рельсах трансформации

Современное специальное машиностроение переживает масштабную трансформацию, связанную с внедрением цифровых технологий. Автоматизация, предиктивная аналитика, цифровые двойники и искусственный интеллект становятся неотъемлемыми элементами производственных процессов, открывая новые перспективы для повышения эффективности и снижения затрат.

Заместитель генерального директора, директор по информационным технологиям и цифровой трансформации ООО «Концерн «Тракторные заводы»» **Денис Сологуб** представил комплексную систему мониторинга и аналитики технического состояния спецтехники «Трекматака». Одним из ключевых трендов, на который отвечает система, стал переход от учета базовых параметров (моточасы, уровень топлива) к комплексной аналитике эффективности техники. Система позволяет внедрить интеллектуальное управление,

где каждая единица оборудования становится частью единой цифровой экосистемы. Как показала практика, это дает ощутимый экономический эффект: снижение совокупной стоимости владения достигается за счет сокращения затрат на гарантийный ремонт до 15%, снижения времени восстановления техники на 30%, а также значительного уменьшения доли простаивающих машин.

Технические особенности системы включают несколько ключевых модулей. Интеллектуальное управление парком позволяет не только отслеживать местоположение техники, но и выявлять случаи мошенничества с пробегом или сливом топлива. Аналитический блок использует предиктивные модели для прогнозирования отказов узлов и агрегатов – уже в этом году запущено тестирование первых таких моделей для основных деталей. Особое внимание уделено безопасности: система фиксирует нештатные ситуации, от критических параметров работы двигателя до нажатия тревожной кнопки.

Платформу «Цифровой завод», которая обеспечивает автоматизацию, контроль и планирование бизнес-процессов представила заместитель директора по инновациям «Меркатор Холдинг» **Лариса Утюшева**. Среди ключевых возможностей



На стенде компании Градум

платформы – мониторинг жизненного цикла оборудования, высокоточное позиционирование, промышленная видеоаналитика и диспетчеризация задач. Например, система способна распознавать нарушения безопасности, такие как отсутствие каски у сотрудника или въезд погрузчика в запрещенную зону, и мгновенно предупреждать об этом. Большое внимание уделяется автоматизации тяжелой техники, включая управление навесными механизмами без участия водителя, формирование маршрутов для автономной уборки территорий и создание цифровых двойников технологических операций.

**Рано или поздно,
но переходить на российское
ПО в САЕ придется.**

Алексей Харитонович

Важнейшую роль в системе играет искусственный интеллект: он анализирует состояние дорожного покрытия и управляет высокоавтоматизированными транспортными средствами. ИИ-алгоритмы в реальном времени обрабатывают данные с датчиков и камер, принимая решения о корректировке маршрута, изменении рабочих параметров оборудования или экстренном прекращении операции при обнаружении препятствий.

Ведущий инженер ООО ЦИТМ Экспонента **Михаил Петров** представил решение своей компании – платформу для разработки сложных технических систем Engee, которая позиционируется как альтернатива зарубежным инструментам, таким как MATLAB Simulink, Wolfram, Mathcad, Simcenter Amesim и LabVIEW. Среда поддерживает генерацию кода, полунатурное тестирование, работу с конечными автоматами и моделирование объектов управления в различных физических



Александр УЛЯХИН,
UDV Group



Полина ШКУРПЕЛА,
«ОАК-ресурс» холдинг «ОАК»

У нас курс на большие «супертяжелые» системы.

Алексей Кислов

областях, включая механику, электричество, гидравлику и теплотехнику. Спикер привел примеры успешных проектов: разработка системы управления для самолетов SUKHOI, модели автомобильного радара для НКБВС и пневмоподвески для КАМАЗа. Engee предлагает пользователям более 1100 верифицированных блоков и обеспечивает совместимость с существующими решениями, в том числе перенос наработок из зарубежных сред.

Создание цифровых моделей для управления оборудованием невозможно без современных инструментов проектирования. Руководитель проектов конструкторского бюро Volkov KB **Михаил Трой** поделился кейсами применения 3D-сканирования и CAD-систем. Например, при модернизации горно-обогатительного комбината отсутствовали актуальные чертежи, специалисты провели лазерное сканирование цеха, создав его цифровой двойник. Это позволило точно спроектировать новые



На стенде компании WINNUM

трубопроводы и обслуживающие площадки, избежав коллизий с существующим оборудованием. Другой сложной задачей стала разработка генератора мощностью 10 МВт для ГЭС. Инженеры доработали предоставленные заказчиком наброски, учитывая требования к транспортировке, монтажу и производственным возможностям подрядчика. В результате оборудование было успешно изготовлено и введено в эксплуатацию. В рамках проекта реверс-инжиниринга линии по выдуву бутылок команда разобрала, оцифровала и собрала линию, создав комплект документации

по российским стандартам. Это позволило наладить выпуск запчастей на отечественных предприятиях.

Успехами в сфере аддитивных технологий поделилась руководитель направления маркетинга и PR «АтомИнтелМаш» **Анастасия Шершнева**. По ее словам, российский рынок 3D-печати демонстрирует впечатляющие результаты. По итогам 2023 г. объем рынка превысил 13 млрд руб., приблизившись к базовому прогнозу Минпромторга на 2030 г. Доля отечественного оборудования достигла 72%, при этом в сегментах SLM и DED российские производители полностью заменили импорт (64–100%). Однако в направлениях VPP, BIO и MJT сохраняется почти полная зависимость от зарубежных поставщиков (89–100%). Особенность российского рынка – преобладание оборудования и материалов (80%) при относительно небольшой доле услуг (20%). Ожидается, что к 2030 г. доля услуг увеличится до 35% благодаря активному внедрению АТ в авиакосмической и нефтегазовой отраслях. Наибольшую долю рынка (21%) занимает машиностроение, где аддитивные технологии уже позволили сократить количество деталей в горелках в 20 раз и уменьшить сроки их изготовления на 75%.



Денис СОЛОГУБ,
ООО «Концерн «Тракторные заводы»



Лариса УТЮШЕВА,
«Меркатор Холдинг»

Перспективы цифрового судостроения

Заседание секции «Цифровизация в гражданском судостроении» открыл директор департамента цифровой трансформации и информационных технологий АО «ОСК» **Андрей Бреган**. В числе значимых тем обсуждения он назвал вопросы стандартизации, трансформации отрасли и развития цифрового судостроения. В отрасли много инициатив, создающих атмосферу турбулентности. Для результативного движения вперед в качестве инструментов планируется использовать существующие методики, описанные стандартами. На секции отмечалось, что к основным направлениям стандартизации цифровизации относятся, в частности, отраслевые автоматизированные системы, цифровая среда взаимодействия участников.

Первый доклад представил начальник управления цифровой трансформации департамента ЦТиИТ АО «ОСК» **Максим Вихлянов**, который выступил также в роли модератора секции. По его словам, на ОСК приходится 80% отрасли судостроения. Предлагаемый корпорацией подход к цифровизации и трансформации реализуется сейчас на предприятиях. Цифровизация – составная часть цифровой трансформации. Успехи

на данном направлении приведут к созданию нового технологического уклада – комплекса технологически сопряженных производств, характерных для определенного уровня развития общественного производства (ядро технологического уклада). Ключевым фактором его формирования является развитие определенных технологических направлений.

В декабре прошлого года была принята цифровая стратегия Группы «ОСК» на период до 2036 г. Среди основных инициатив в сфере трансформации, направленных на создание цифровой судостроительной промышленности, докладчик отметил разработку отечественной судостроительной САПР «тяжелого» класса. В рамках этого проекта формируется новый подход к моделированию и проектированию судов, управлению их жизненным циклом. Инновация в том, что отрасль начинает работать с информационной моделью, построенной на принципах не машиностроительного изделия, а корабля как объекта строительства, сложной инженерной системы систем и т. д.

О разработке комплекса национальных стандартов «Цифровая судостроительная промышленность» шла речь в докладе председателя правления Ассоциации «Цифровые инновации в машиностроении» **Бориса Позднеева**. Эксперт

Мы выросли из производства и знаем, как работает цех, склад или ремонтная зона.

Николай Лунев

заострил внимание на опережающей стандартизации в аспекте обеспечения технологического суверенитета ключевых отраслей отечественной промышленности, а также на необходимости консолидации деятельности технических комитетов для разработки национальных стандартов в цифровой промышленности. В 2021–2024 гг. было разработано более 70 национальных стандартов, в том числе восемь основополагающих и системообразующих документов, обеспечивающих развитие новой системы стандартов в цифровой промышленности. В докладе прозвучали предложения по развитию нового комплекса национальных стандартов «Цифровая судостроительная промышленность». В целях консолидации деятельности заинтересованных сторон необходимо разработать и обсудить перспективную программу разработки комплекса стандартов по цифровой судостроительной промышленности на 2026–2028 гг.



Михаил ПЕТРОВ,
ООО ЦИТМ Экспонента



Михаил ТРОЙ,
конструкторское бюро Volkov KB



Анастасия ШЕРШНЕВА,
«АтомИнтелМаш»

Неадекватный в области ИБ подрядчик может сильно навредить.

Лев Николаев

Опытном решении задач в сфере цифровизации и информационного моделирования при проектировании гражданских судов поделился начальник бюро ИТ-отдела АО «ЦМКБ «Алмаз» **Александр Егоров**. В настоящее время компания совместно с «ОСК» создает инфраструктурный полигон для отработки перспективного информационного взаимодействия при создании гражданских судов под новую судостроительную САПР. В перспективе для реализации проектов в сфере гражданского судостроения следует решить ряд приоритетных задач, в частности, создать полную информационную модель проекта, предоставляющую заводу-строителю максимум данных, а также перейти на подготовку документации в стадии постройки (вместо технического проекта).

О результатах совместного проекта Российского морского регистра судоходства и ЦМКБ «Алмаз» по рассмотрению



Слева направо: **Борис ПОЗДНЕЕВ**, Ассоциация «Цифровые инновации в машиностроении» и **Максим ВИХЛЯНОВ**, АО «ОСК»

трехмерной модели для целей классификаций рассказал начальник управления технической экспертизы главного управления ФАУ РС **Алексей Захаров**. Стороны подписали соглашение о разработке процедуры представления и рассмотрения цифровых моделей, принципов фиксации результатов, хранения и доступа к документации. Сегодня ясно, как хранить документацию 2D, с цифровой моделью пока нет понимания. На первом этапе работ использовали модель проекта плавучего дока, были рассмотрены только компоненты корпусных конструкций. Эксперты

установили, что цифровую модель можно использовать для целей классификации, однако отсутствует информация о типовых конструкциях, схемах контроля сварных швов и т. д. Сведения находятся в дополнительных документах, а в модели не отражаются. Пока рассмотрение модели требует больше времени, по сравнению с рассмотрением документов. Актуален также вопрос отсутствия версииности (автоматического отображения изменений компонентов модели, видна только последняя версия), нет механизма обмена замечаниями.

Начальник управления ИТ АО «Средне-Невский судостроительный завод» **Виталий Егоров** рассказал о масштабном проекте цифровой верфи (который продолжается 16 лет) сквозь призму продвижения от классической модели промышленной автоматизации к цифровой трансформации. Отсутствие единого источника информации потребовало создания единой корпоративной информационной системы на принципах дата-центричности, цифровой непрерывности и комплексного охвата процессов верфи. Работа над проектом заставила переосмыслить подходы к цифровизации предприятия. Трансформация предприятия осуществляется по четырем направлениям: развитие, себестоимость, сроки





Андрей БРЕГАН,
АО «ОСК»

и качество. В пуле проектов цифровой трансформации десятки проектов, которые систематизированы в приоритетном порядке: инфраструктура (десять проектов), корпоративная информационная система (18 проектов), информационная безопасность (четыре проекта), бизнес-процессы управления (семь проектов). В числе составляющих успеха цифровой трансформации эксперт выделил централизацию архитектурного проектирования изменений – нужен архитектор, который управляет этим процессом (архитектор реинжиниринга бизнеса).

Цифровые технологии проектирования судовых конструкций и подготовки документации для судостроения и судоремонта (комплекс «САПР-Корпус») представил завкафедрой «Конструкция и техническая эксплуатация судов» Санкт-Петербургского государственного морского технического университета **Владимир Тряскин**. «САПР-Корпус» предназначен для проектирования и выполнения проверочных расчетов конструкций корпуса судна, оптимизации судовых конструкций на основе требований Правил РМРС и МАКО, подготовки моделей для передачи в судостроительные САПР, оценки технического состояния эксплуатируемых судов, а также подготовки отчетных документов для согласования в классификационной организации.

Руководитель развития продукта Naumen Project Ruler компании Naumen **Игорь Путин** рассказал об инструменте для цифровой трансформации управления проектами в машиностроении, пояснил, почему подход low-code оптимален не только для разработки, но и для развития программных решений. Naumen Project Ruler – это комплексное решение класса 4PM (Project, Program, Portfolio и Product Management) для управления бизнесом, реализованное на low-code-платформе. 4PM сочетает возможности двух классов

Мы сократили брак на 40% за счет изменения работы оборудования.

Данила Елисеев

решений, часто используемых в проектном управлении: трекеров для работы с задачами и информационных систем управления проектами (ИСУП) для комплексного контроля и планирования. Ценность продукта заключается в том, что он помогает, в частности, обнаружить проекты, не соответствующие стратегии компании, обеспечить централизованное управление и быструю обработку данных.

Применение инструментов (Engее и КГМ РИТМ) для разработки и испытаний элементов судовых энергетических систем – тема доклада руководителя отдела электроэнергетических систем ООО ЦИТМ Экспонента **Даниила Тимофеева**. Engее – основа для модельно-ориентированного и графического моделирования с помощью привычных блок-схем из базовых и специализированных прикладных библиотек. Более 20 предприятий в России используют КГМ РИТМ



Александр ЕГОРОВ,
АО «ЦМКБ «Алмаз»



Алексей ЗАХАРОВ,
ФАО РС



Виталий ЕГОРОВ,
АО «Средне-Невский
судостроительный завод»



Игорь ПУТИН,
Naumen



Михаил СКУЛЯБИН,
ФГУП «Крыловский государственный
научный центр»



Андрей ТАРАНОВ,
ФГУП «Крыловский государственный
научный центр»

Необходимо определить области, где российское ПО опережает зарубежное.

Алексей Харитонович

(программно-аппаратный комплекс моделирования в жестком реальном времени), решение активно применяется в электроэнергетике. Подключая устройство по разным интерфейсам, можно проводить предварительные испытания и отладку на стадии разработки, а также подготовку к сертификации.

Продолжением темы стало выступление руководителя дирекции по информационно-коммуникационным технологиям и цифровому развитию ФГУП «Крыловский государственный научный центр» **Михаила Скулябина**. Он рассказал о ходе внедрения динамического моделирования технических систем на базе ПК Simintech с адаптацией ПО для решения задач создания энергетических установок ОМТ с электродвижением. Проект создает фундамент в виде проверенного отечественного ПО и набора библиотек, позволяющих моделировать системы и процессы в составе проектов судов с электродвижением. На четвертом

этапе проекта выполнена валидация КМ систем энергетических установок объектов морской техники с электродвижением в аварийных режимах. В результате внедрения решения сформирован валидационный базис на основе результатов натурных экспериментов и компьютерного моделирования элементов и систем ЭУ ОМТ с электродвижением; разработаны технологии отладки алгоритмов управления электромеханическими системами с использованием ПК, технологии сбора, обработки, хранения, передачи и представления данных гидродинамического эксперимента в кавитационной трубе и кавитационном бассейне. Дальнейшее развитие ПК Simintech может предусматривать разработку цифровых моделей и двойников систем.

Еще одному проекту – внедрению пакета программ «Логос» в области гидроаэродинамики и прочности объектов морской техники – был посвящен доклад начальника отделения математического моделирования и суперкомпьютерных технологий ФГУП «Крыловский государственный научный центр» **Андрея Таранова**. С помощью отечественного пакета программ «Логос» можно выполнять прогнозирование гидродинамических характеристик и напряженно-деформированного состояния объектов морской

техники отдельных типов с точностью, не уступающей ведущим зарубежным программным продуктам, отметил эксперт. ПО «Логос» внедрено в Крыловском научном центре по направлениям «гидродинамика лопастных систем» и «ходкость судов», а также для решения задач численного моделирования напряженно-деформированного состояния в линейной статической изотропной упругой постановке. Доработка функционала позволила обеспечить погрешности 5–10% по сравнению с экспериментом или эталонным зарубежным ПО для данных классов задач. Однако отказаться от зарубежного ПО CAE-класса (Ansys, Siemens и т. д.) в пользу ПО «Логос» при использовании в коммерческих целях пока невозможно. Из решенных в проекте 37 валидационных задач результаты только 19 соответствуют или превосходят зарубежный аналог. 11 задач решены с точностью, уступающей зарубежному аналогу. Для семи задач требуется доработка или создание соответствующей функциональности. Разработка инновационных объектов морской техники с использованием ПО «Логос» затруднительна в силу ограниченной функциональности по сравнению с зарубежными аналогами. Отставание



Владимир ТРЯСКИН,
СПбГМТУ

от программного обеспечения Ansys и Siemens эксперты оценивают примерно в пять-десять лет.

Результаты разработки АО «ЦКБ МТ «Рубин» опытного образца ПАК технического сопровождения строительства кораблей и судов представил главный специалист АО «ЦКБ МТ «Рубин» **Владимир Трубицын**. В смешанной реальности возникает новое окружение, в котором виртуальные и реальные объекты существуют в единой системе координат. В докладе отмечалось, что применение, например, модуля «Смешанная реальность» дает возможность ускорить процесс выявления причин возникающих в рамках заказа коллизий методом наложения виртуальных составных частей помещений из теоретической 3D-модели на реальное окружение объектов строительства. Наряду с этим можно отбраковывать изделия, изготавливаемые по данным теоретической 3D-модели объекта строительства, без выхода рабочего на заказ. В числе функций модуля «Виртуальная реальность» (своего рода карманной 3D-САПР) – управление прозрачностью, просмотр атрибутов и зон обслуживания, выполнение измерений, изменение масштаба. Большинство модулей комплекса совместимы и могут использоваться одновременно.

Авиатехника в эпоху цифровизации

Секцию «Цифровизация процесса создания авиационной техники» открыл директор департамента цифровой трансформации ПАО «ОАК» **Александр Медведев**. Эксперт рассказал о цифровизации процесса создания авиационной техники в рамках объединенной заводской программы и корпоративных проектов ОАК. Выделив ключевые проблемы импортозамещения в отрасли, эксперт предложил решения для их преодоления. Прежде всего необходимо увеличить финансирование проектов через грантовую поддержку для предприятий ОПК. Проблему «белых пятен» в ИТ можно решить, включив разработку соответствующего ПО в правительственную программу с максимальной грантовой поддержкой. Нехватка ресурсов у разработчиков требует создания квалификационных нормативов и гибкой схемы привлечения ресурсов. Вопрос совместимости ПО с отечественными системами решается путем создания института стандартизации и политики взаимодействия разработчиков. Необходимы разработка конверторов для перехода на отечественное ПО, а также минимизация стоимости лицензий и технической поддержки для участников проектов после их завершения.

23,6% – доля российских компьютеров АСУ, на которых были заблокированы вредоносные объекты.

Дмитрий Мульков

Руководитель проектов Фирмы «1С» **Михаил Васнецов** отметил, что в 2025 г. компания планирует развить инструменты проектирования, групповой разработки и отладки приложений, а также инструменты централизованного мониторинга и управления эксплуатацией, включая показатели операционных систем и систем управления базами данных. Кроме того, будут увеличены показатели производительности до целевых значений, обеспечены развитие механизма ограничения прав на уровне записи (RLS) и улучшение средств интеграции, поддержки модульной архитектуры.

Руководитель проекта цифровой трансформации производственных систем департамента цифровой трансформации ПАО «ОАК» **Юрий Ковальчук** рассказал об архитектуре распределенной двухуровневой корпоративной системы планирования, управления и мониторинга производственной деятельности.



На стенде компании КЭЛС-центр



На стенде ГК «МЕРА»

Принятие решений должно базироваться на аналитике накопленных данных, а не на интуиции.

Владимир Замаруев

Особое внимание эксперт уделил ИТ-ландшафту, подчеркнув синергию информационных систем. В системе предусмотрены различные режимы работы. Режим «Моделирование» позволяет создавать варианты планов производства для всего объема, включая законченные изделия и перспективные разработки на разных стадиях ОКР. В рамках этого режима осуществляются проработка вариантов кооперации, балансировка мощностей, определение показателей эффективности и выявление «узких мест», что позволяет разрабатывать упреждающие меры. Также выполняется оперативная проработка поступивших заказов для определения площадки производства, кооперации, сроков, плановой трудоемкости и т. д.

Заместитель начальника отдела по методологии и архитектуре филиала «ПАО «ОАК» – ЛАЗ им. П. А. Воронина **Наталья Маршева** рассказала

об автоматизированной системе конструкторско-технологической подготовки производства на базе российского программного комплекса T-FLEX PLM (АСУ КТПП). Эксперт выделила стратегические задачи проекта, в частности, оптимизацию процессов получения электронных конструкторских документов в T-FLEX, верификацию существующей нормативно-справочной информации и ее загрузку в систему, обучение специалистов. Результаты проекта АСУ КТПП станут основой реализации инициативы ПАО «ОАК» по внедрению систем проектирования, подготовки производства и разработки программ для станков с ЧПУ для производства изделий авиационной техники высокой сложности. Важными аспектами являются также интеграция с «1С ERP», ЕСНСИ и СПМ ПАО «ОАК», развитие и непрерывное совершенствование АСУ КТПП.

Директор по инновациям и руководитель продукта ИКСАР **Игорь Гулянский** поделился опытом применения технологий дополненной реальности (AR) в гражданском авиастроении. Платформа ИКСАР TM представляет собой программное обеспечение для цифровизации и расширения возможностей работы людей на производственных площадках и «в полях» с использованием AR-очков или мобильных устройств. «Наша миссия заключается

в повышении производительности труда, безопасности и качества результатов работы путем интеграции инновационных технологий и лучших человеческих навыков», – отметил спикер. Потенциал промышленного применения ИКСАР включает внедрение в процесс серийного выпуска изделий в ОДК, тиражирование в периметре ИЦК двигателестроения, интеграцию с основными производственными информационными системами, апробацию новых сценариев применения и создание сквозных цепочек со смежными предприятиями.

Директор департамента цифровой трансформации ООО «Финвал-Инжиниринг» **Владимир Ершов** рассказал о работе с отклонениями от целей и инструментах компании. «Финвал-Инжиниринг» проектирует решения для повышения эффективности машиностроительных производств, включая улучшение использования оборудования, управление производством и цифровизацию. Эксперт подчеркнул важность реагирования на отклонения, так как даже незначительное событие может привести к серьезным последствиям. Система эффективных решений помогает руководителям выявлять события, принимать решения и контролировать выполнение мероприятий, ведя учет в журналах и отображая статус на канбан-доске в соответствии с ролями пользователей.



Александр МЕДВЕДЕВ,
ПАО «ОАК»

Декан факультета информационных технологий и компьютерной безопасности Воронежского государственного технического университета **Алексей Бредихин** представил мультиагентную цифровую платформу оперативного планирования производства. В рамках дорожной карты проекта в 2025 г. предполагается автоматизация процессов, в частности, управления оборудованием, материалами и техническим обслуживанием. Платформа будет интегрирована с системами «1C: ERP», WMS, «Логистик. PLM», Iflex, Istok и WINNUM, а также с диспетчерскими системами. Важной частью платформы станет аналитика, включающая предиктивные модели и отчеты по простоям и загрузке оборудования. Кроме того, ожидается оптимизация процессов за счет улучшенных интерфейсов, QR-кодирования и транспортного учета.

Менеджер по продукту «Диспетчер ТОиР» ГК «ЦИФРА» **Александр Фокин** уделит внимание технической диагностике и инструментам оптимизации ремонтов с использованием системы «Диспетчер ТОиР». Благодаря данной системе удастся продлить время эксплуатации оборудования, защитив шпиндель от некорректных действий оператора и минимизировав отказы из-за технических неисправностей. Оперативный контроль и прогнозирование

технического состояния позволяющие сократить трудоемкость технического обслуживания и ремонтов – ремонт осуществляется только тогда, когда это необходимо, – автоматизировать планирование и сократить бумажный документооборот. Доступ к информации на месте проведения ремонта значительно упрощает процесс. В целом, внедрение «Диспетчера ТОиР» помогает сохранять функциональность оборудования и снижать затраты на его жизненный цикл.

Независимый эксперт **Владимир Замаруев** в своем выступлении объяснил, что датацентричная организация – это структура, в которой данные являются ключевым активом и основой всех процессов. В такой организации данные не просто создаются – они многократно используются. Принятие решений основывается на аналитике накопленных данных, а не на интуиции, что формирует культуру данных, пронизывающую все уровни компании. Актуальность концепции для машиностроения обусловлена высокой ценой ошибок при принятии решений, сложностью производственных процессов и неэффективным использованием мощностей. Эксперт отметил наличие огромного количества данных «под ногами», включая архивы конструкторской и технологической документации, нормативно-справочной информации,

Более миллиона рабочих мест в промышленности России можно модернизировать сегодня с помощью AR.

Игорь Гулянский

данные по регистрам, управлению и внутреннему учету подразделений, а также технические данные об использовании оборудования и многолетние данные по персоналу. Есть возможность использовать данные без значительных стартовых вложений и сложных технологических решений.

Начальник отдела автоматизации управления производственным оборудованием ООО «ОДК-ЦТ» **Олег Кирсанов** представил результаты применения цифровых данных комплекса АИС «Диспетчер» и АРМ Холдинг для контроля и управления производственным парком оборудования АО «ОДК». Он отметил эффективность внедрения данных систем, включая реальную оценку отдачи инвестиций в модернизацию производства. Основными достижениями стали сокращение времени необоснованного простоя производственных мощностей, контроль работы служб предприятия, формирование



Михаил ВАСНЕЦОВ,
Фирма «1С»



Юрий КОВАЛЬЧУК,
ПАО «ОАК»



Наталья МАРШЕВА,
«ПАО «ОАК» – ЛАЗ им. П.А. Воронина

Сегментация сети – один из ключевых аспектов безопасной передачи данных.

Вячеслав Половинко

управленческих решений и отслеживание динамики изменения ключевых показателей эффективности (КПЭ). Кроме того, была выработана система рекомендаций по достижению требуемых значений КПЭ с детализацией до конкретной единицы оборудования.

Программные инструменты для метрологии

Современное машиностроение сталкивается с необходимостью перехода на отечественное программное обеспечение в сфере метрологии, что обусловлено как глобальными вызовами импортозамещения, так и потребностями цифровизации производственных процессов. Метрологическое обеспечение играет ключевую роль в контроле качества продукции, и замена зарубежных решений российскими аналогами требует не просто прямого замещения



Александр ФОКИН,
ГК «ЦИФРА»

функциональности, но и адаптации ПО с учетом специфики отечественных предприятий.

Эксперт-аналитик ИЦК «Метрология и измерительная техника» метрологической службы АО «РТ-Техприемка» **Александр Дзюбан** и руководитель департамента специальных проектов АО «РТ-Техприемка» **Руслан Фатиханов** подчеркнули важность создания функциональной карты «белых пятен» в промышленности, где отсутствуют отечественные решения. Индустриальный центр компетенций «Метрология и измерительная техника», созданный при участии госкорпорации



Владимир ЗАМАРУЕВ,
независимый эксперт

«Ростех», участвует в отборе значимых проектов, оценивая их потенциал для замены импортных аналогов. Центр занимается мониторингом запросов предприятий, организацией стратегических сессий и конференций, а также разработкой предложений по цифровизации метрологических процессов. Среди перспективных направлений – углубление сотрудничества с государственными органами и создание единой цифровой платформы. Последняя должна стать инструментом для коммуникации ИТ-специалистов, метрологов и инженеров.

Цифровые инструменты меняют подходы к метрологическому анализу. Ведущий технический специалист отдела продуктов землеустройства, изысканий и генплана «Нанософт» **Александр Яковлев** представил возможности napoCAD «Облака точек» для сравнения 3D-моделей с реальными измерениями в машиностроении и авиакосмической отрасли. Конфигурация «Метрология» предназначена для контроля качества в машиностроении, судостроении, авиакосмической и других отраслях. Продукт позволяет сравнивать данные измерений, полученных с помощью лазерных сканеров, трекеров и других приборов, с эталонными 3D-моделями. Ключевые функции включают импорт данных, регистрацию и уравнивание измерений,





Руслан ФАТИХАНОВ,
АО «РТ-Техприемка»

построение геометрических элементов, определение взаимосвязей объектов, визуализацию отклонений и формирование отчетов. Особое внимание эксперт уделил возможностям онлайн-взаимодействия с измерительным оборудованием и перспективам интеграции с другими устройствами, такими как координатно-измерительные машины. Визуализация данных позволяет выделять критические отклонения с помощью цветовой маркировки и выносок, а система отчетов адаптируется под требования предприятий.

Главный метролог ПАО «ОДК-Сатурн» **Дмитрий Барвинок** рассказал, как внедрение системы «Метрология» и «постаматов» сократило время выдачи оборудования и сэкономило миллионы рублей. «Метрология» обеспечивает централизованный учет средств измерений, контроль их перемещения по предприятию и автоматическое оповещение о предстоящих поверках. Интеграция с ФГИС «Аршин» устранила дублирование данных и повысила их достоверность. В 2024 г. для ускорения выдачи оборудования был внедрен комплекс «Постамат» УГМетр. Это решение сократило время получения СИ до одной минуты, ежегодно экономя 1668 рабочих часов. Разработанное веб-приложение для подбора средств измерений, основанное на оцифрованных

нормативах, ускорило процесс в 30 раз. Результат – высвобождение трудовых ресурсов, эквивалентных 23,6 штатных единиц, и годовая экономия 24,4 млн руб. Дополнительные улучшения – установка сенсорных моноблоков у поверочных плит, сокративших время работы с документацией на 30 минут в смену, и специализированное ПО для анализа износа оснастки. Экономический эффект от нововведения достиг 9,6 млн руб. в год при сроке внедрения всего один день.

Как отметил главный метролог АО «Конструкторское бюро химавтоматики» (КБХА) **Алексей Ефременко**, современные технологии искусственного интеллекта (голосовые помощники и беспилотные системы), доказали свою эффективность в различных отраслях и теперь готовы к внедрению в промышленную метрологию. В АО КБХА разработан программный модуль «Практическая метрология», который предлагается преобразовать в «искусственный метрологический интеллект» (ИМИ). Суть концепции заключается в том, что ИМИ сможет выступать в роли помощника технолога при разработке технологических процессов. Таким образом, технолог сможет вести интерактивный диалог с ИМИ: загружать конструкторский чертеж, а система, проанализировав его, на основе базы

Нация без средств производства будет во власти более компетентной страны.

Светлана Водянова

данных средств измерений (с учетом их технических характеристик и дополнительных параметров) предложит оптимальные варианты измерительного оборудования.

В докладе члена комитета по развитию систем управления качеством «Лига содействия оборонным предприятиям» **Антони Сырицкого** была представлена разработка отечественного ПО «ГРАФЕН», предназначенного для замещения зарубежных аналогов в сфере метрологического контроля и управления качеством в машиностроении. Данное программное решение соответствует требованиям международного стандарта ISO/TS 16949 и включает три функциональных модуля: анализ измерительных систем, сбор данных и анализ производственных процессов. Модуль анализа измерительных систем позволяет проводить комплексную оценку точности и стабильности измерений, оперативно выявлять системные погрешности,



В каждом из проектов цифровой трансформации важно видение будущего – представление о том, чего хотим достичь.

Виталий Егоров

связанные с некорректным подбором измерительного инструментария или методик контроля, а также автоматизировать расчет ключевых метрологических показателей, включая повторяемость, воспроизводимость и линейность измерений. Благодаря прямой интеграции с измерительным оборудованием система обеспечивает автоматический мониторинг параметров производства и оперативную корректировку технологических процессов. Модуль анализа процессов предоставляет производственному персоналу мощный инструмент для статистического контроля качества, в частности, построение контрольных карт: можно оперативно выявлять причины дефектов и разрабатывать мероприятия по оптимизации производственных циклов.

В докладе заместителя директора департамента системной интеграции ГК «МЕРА» **Ильи Загребина** особое внимание было уделено

программно-аппаратным комплексам стандарта PXI/PXIe. Эти решения соответствуют международным требованиям и способны заменить продукцию мировых лидеров, таких как NI и Dewetron. Докладчик рассмотрел различные типы измерительных систем. Портативные комплексы MIC-312, MIC-315 и MIC-364 PXIe предназначены для работы в полевых условиях и могут располагаться на расстоянии до 150 м от управляющего компьютера. Переносные решения MIC-355M, MIC-356 и MIC-367 PXIe представляют собой автономные устройства со встроенными накопителями данных, используются для исследования и диагностики механического, акустического и вибрационного состояния элементов машин и механизмов, а также для технического обслуживания турбин и двигателей. Наиболее мощные стационарные системы – MIC-553, MIC-554 и MIC-564 PXIe – оптимизированы для многоканальных измерений (500–2000 каналов) и применяются в стендовых испытаниях, полномасштабных структурных и акустических испытаниях, при тестировании изделий на вибростенде. Количество измерительных слотов в таких системах достигает 16–20.

Цифровизация документооборота и аналитики – вызов для метрологических служб. Представитель АО «РТ-Техприемка»

Денис Смолин посвятил свое выступление корпоративной системе ТРЦМЛ, которая устраняет риски работы с Excel и обеспечивает сквозной контроль средств измерений. Собственная разработка компании создана для решения ключевых проблем метрологической деятельности: повсеместного использования бумажного документооборота и разрозненных данных в Excel, отсутствия единой системы учета, ведущего к дублированию и ошибкам, нехватки оперативных данных для управленческих решений. Построенная по модульному принципу система охватывает все уровни управления. На операционном уровне она предоставляет инструменты для учета оборудования, автоматического формирования документов и контроля сроков поверок, обеспечивает интеграцию с внешними сервисами и госреестрами. На стратегическом уровне система предлагает дашборды с аналитикой в реальном времени, позволяющие оценивать эффективность работы и принимать решения. Важное преимущество системы – отказ от Excel-таблиц. Эта функция устраняет риски потери данных, невозможность обработки больших массивов информации и отсутствие интеграций. ТРЦМЛ предлагает централизованное хранение данных с разграничением прав, автоматизированный



Александр ЯКОВЛЕВ,
«Нанософт»



Дмитрий БАРВИНОК,
ПАО «ОДК-Сатурн»



Даниил ТИМОФЕЕВ,
ООО ЦИТМ Экспонента



документооборот и передачу данных в федеральные органы. Пилотные испытания системы завершены со средней оценкой 7,9 из 10. В тестовом режиме к ней подключено 90 предприятий, а до 2028 г. планируется масштабирование на 420 организаций.

Вместо послесловия

Выступления участников тематических сессий – представителей промышленных предприятий, госструктур, ИТ-разработчиков, интеграторов, профильных НИИ, высшей школы – охватывали ключевые направления цифровой трансформации промышленности. Наиболее заинтересованно делегаты обсуждали задачи и трудности технологического и технического обновления производственных площадок, создания цифровых экосистем, интеграции отечественных программных решений для машиностроения и смежных отраслей, меры господдержки, промежуточные результаты импортозамещения,

подготовки кадров для цифрового машиностроения.

В этом году заметно расширилась тематика выступлений, повышенное внимание уделялось возможностям инструментов на основе искусственного интеллекта и других цифровых технологий. Промышленные предприятия присматриваются к внедрению инструментов ИИ в решения, заинтересованы в выстраивании цепочек доставки ценностей. Разработчики активно предлагают большое количество всевозможных цифровых помощников. В ходе обмена мнениями и репликами поднимался вопрос объема потребляемых ресурсов – прежде всего вычислительных мощностей, которые обходятся недешево. Эксперты видят несколько вариантов развития ситуации: обращаться за господдержкой для приобретения такого рода программных продуктов либо ждать, когда «шторм» утихнет, появятся возможности или ресурсы, компенсирующие участие в гонке наращивания мощностей. Не исключено, что для развития

Low-code – это не костыль, а осознанный выбор.

Игорь Путин

цифровых технологий в промышленности стоит применить меры, которые в рамках промышленных центров компетенций распространяются на традиционные методы автоматизации.

Очередная конференция «Информационные технологии в машиностроении» продемонстрировала, что мероприятие продолжает укреплять статус профессиональной площадки для диалога между представителями органов власти, предприятий и ИТ-компаний. Участники «ИТМаш-2025» смогли предложить свои идеи, инициативы, представить решения, получить обратную связь, обменяться мнениями и опытом, а также выстроить новые партнерства. ■