

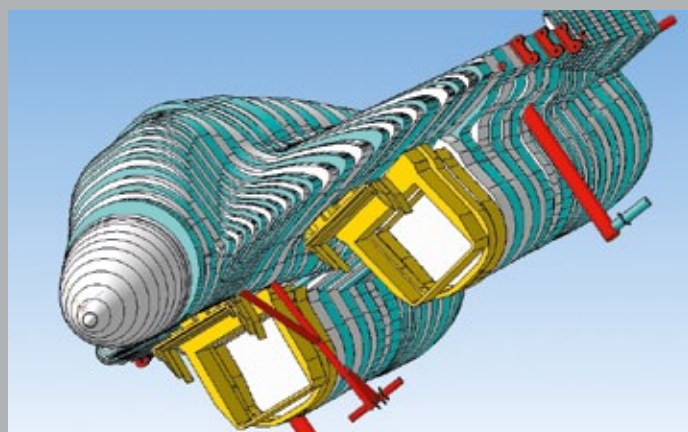
СТРЕМЛЕНИЕ

№1 (17) МАЙ 2016
КОРПОРАТИВНОЕ ИЗДАНИЕ



Прямо в яблочко

ЦНИИТОЧМАШ проектирует
новейшие вооружения в КОМПАС-3D
стр. 10 »



Судьбы самолетов

Как 558 Авиационный ремонтный
завод продлевает жизнь
боевой авиатехники
стр. 20 »



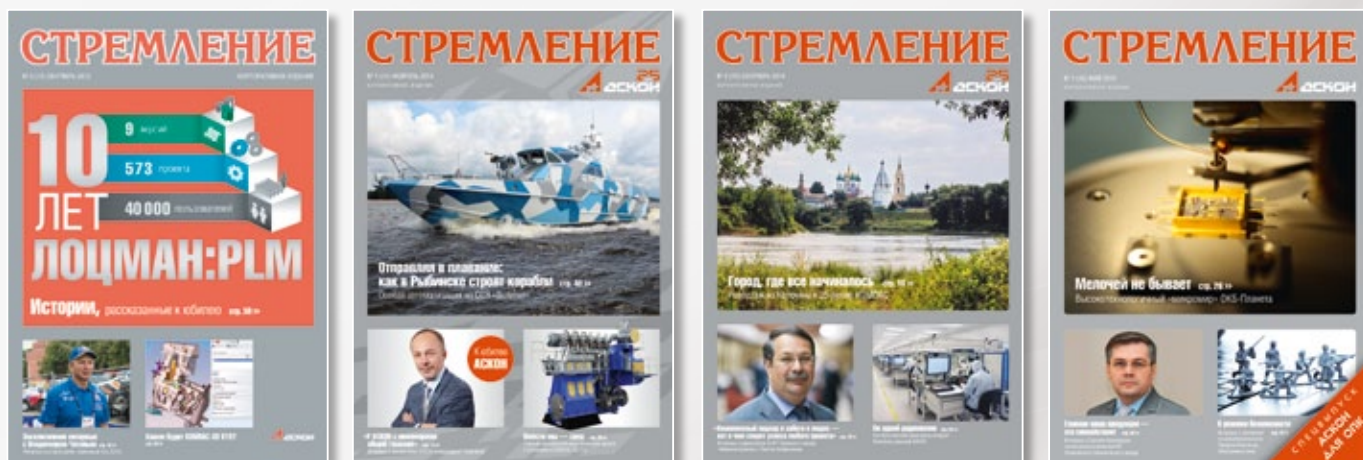
Свет сквозь технологии

Производитель источников
света «Лисма» внедряет
ЛОЦМАН:PLM
стр. 32 »

СПЕЦВЫПУСК
АСКОН
ДЛЯ ОТК

Журнал «Стремление»

Мы пишем о САПР, наш герой — инженер!



В нашем журнале:

- Независимые тест-драйвы программных продуктов
- Витрина САПР: подробно о новинках
- Мастер-классы от экспертов АСКОН
- Практика: опыт заказчиков из первых уст
- Интервью с профессионалами о работе и жизни
- Будь инженером: победы и достижения студентов, молодых специалистов и их наставников

Хотите видеть «Стремление» на рабочем столе или на журнальном столике дома?

Оформить подписку просто!

Оставляйте заявку на странице журнала на сайте ascon.ru и получайте свой персональный номер!

Есть тема для публикации?

Присылайте ваши идеи и истории на press@ascon.ru!

Читайте электронную версию журнала на сайте ascon.ru в разделе Пресс-центр/Корпоративное издание

Слово героям номера

Уважаемые читатели! Этот номер журнала «Стремление» объединил истории сразу нескольких крупных, интересных, высокотехнологичных предприятий, представляющих совершенно разные отрасли промышленности, разные города и даже страны, разные подходы к автоматизации инженерных задач. Своим ценным опытом они делятся с вами...



«Экипировка «Ратник», головным разработчиком которой является ЦНИИТОЧМАШ, — это пример полного импортозамещения. Здесь все, от электроники до одежды, придумано, спроектировано и сделано на территории России».

Денис Богданов,
руководитель службы АСУ, ЦНИИТОЧМАШ



«При изготовлении ремонтных деталей авиатехники важно достичь максимальной точности, а сделать это достаточно сложно. По теоретическим профилям технологический припуск для подгонки составляет 0,2-0,3 мм. Детали должны быть подогнаны очень плотно».

Игорь Анциферов,
главный конструктор, 558 Авиационный ремонтный завод



«Пользователь ждет, что внедряемая система сделает его работу более быстрой, простой или удобной. Но это не всегда так, ведь управленческая информация необходима руководителям, а у рядовых пользователей появляются новые обязанности и ответственность».

Дмитрий Касиманов,
начальник службы ИТ, Концерн «Морское подводное оружие — Гидроприбор»



«Рынок сегодня настойчиво требует сокращения затрат и продолжительности цикла производства. Оплошность, допущенная на стадии проектирования, в «серии» может вылиться в сотни тысяч рублей. Благодаря САПР уже на этом этапе мы можем снизить себестоимость продукции примерно на 10%».

Аркадий Михайлов,
ведущий инженер-конструктор, ГУП РМ «Лисма»



«Автоматизация технологической подготовки производства позволяет специалисту находить время не только на написание техпроцессов, но и на анализ и переработку технологии в интересах бизнеса, решение стратегических задач по снижению себестоимости изделия».

Евгений Каблов,
администратор вычислительной сети ОГТ, «Электровыпрямитель»



«От точности проведенных расчетов и грамотных технических решений, заложенных еще на стадии проектирования грузоподъемной техники, зависит жизнеспособность изделия и безопасность людей, которые ее эксплуатируют».

Александр Шаламов,
главный конструктор, «Пожарные системы»

СОДЕРЖАНИЕ

3 Обращение к читателям

Слово героям номера

5 Новости

10 Практика

- 10** Прямо в яблочко: почему ЦНИИТОЧМАШ выбрал КОМПАС-3D для проектирования вооружений
- 20** Судьбы самолетов. Как 558 Авиационный ремонтный завод продлевает жизнь самолетам и вертолетам
- 26** «Окно возможностей для старта масштабного проекта по автоматизации производства очень узкое. Важно не упустить шанс». Интервью с Дмитрием Касимановым, начальником службы информационных технологий ОАО «Концерн «Морское подводное оружие — Гидроприбор»
- 32** Свет сквозь технологии. «Лисма» создает единое информационное пространство с ЛОЦМАН:PLM
- 38** Энергия без потерь. Как завод «Электровыпрямитель» использует решения АСКОН для производства силовой электроники

42 Экспертный взгляд

Тимур Белкин, Иван Трохалин. Перед лицом информационных угроз: чем вооружиться предприятию? Информационная безопасность в системах управления жизненным циклом изделий

49 Проектирование

Денис Стаценко. Пять фактов о новых Трубопроводах

52 Тест-драйв

Леонид Платонов. Валы и механические передачи 3D — отлаженный механизм развития машиностроительного проектирования в КОМПАС-3D

60 Управление

- 60** Наталья Сироткина. Шаг за шагом и в ногу со временем: как управлять технологической подготовкой производства с помощью Комплекса решений АСКОН
- 65** Дмитрий Афонин. Народная PDM, или За что пользователи выбирают ЛОЦМАН:КБ
- 67** Дмитрий Афонин. Предвидеть, выявлять, исправлять. Изучаем новинки линейки по управлению качеством — «8D. Управление несоответствиями» и «Инженерные методы»

72 Репортаж

На всякий «пожарный» и не только. Как компания «Пожарные системы» проектирует передовую высотную технику в КОМПАС-3D



10



20



32



52



72

АСКОН (ascon.ru) — крупнейший российский разработчик инженерного программного обеспечения и интегратор в сфере автоматизации проектной и производственной деятельности. В программных продуктах компании воплощены достижения отечественной математической школы, 27-летний опыт создания САПР и глубокая экспертиза в области инженерного проектирования в машиностроении и строительстве.

НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- Разработка систем автоматизированного проектирования, управления инженерными данными и управления производством под марками КОМПАС, ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН:ПГС, ВЕРТИКАЛЬ и ГОЛЬФСТРИМ.
- Комплексная автоматизация инженерной подготовки производства и управления производством в машиностроении и приборостроении.
- Комплексная автоматизация проектной деятельности в промышленном и гражданском строительстве.

Программное обеспечение АСКОН используют свыше 9 500 промышленных предприятий и проектных организаций в России и за рубежом.

АСКОН постоянно входит в число крупнейших компаний российского ИТ-рынка по данным агентства «Эксперт РА», журнала «Коммерсантъ-Деньги» и интернет-издания CNews.

СТРЕМЛЕНИЕ ©

(корпоративное издание компании АСКОН)

НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:

Екатерина Мошкина
Ольга Калягина

Адрес редакции: press@ascon.ru

Редакция выражает благодарность за подготовку номера: Денису Богданову (ЦНИИТОЧМАШ) Дмитрию Вазанову (АСКОН-Тула) Владимиру Пыжику (АСКОН-Бел) Антону Ананьеву (АСКОН-Самара) Роману Меняеву (АСКОН-Тверь)

Дизайн и верстка: Татьяна Филиппова

Отпечатано в типографии «Группа М», 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 4а, строение 3, тел.: 325-24-26

Тираж: 950 экз.

АСКОН в 2015 году: сохранить и приумножить миллиард

Программные продукты АСКОН используют в своей работе уже 9500 предприятий различных отраслей промышленности и 1700 учебных заведений. Выручка АСКОН вновь достигла символической планки в миллиард рублей — компания справилась с серьезными экономическими вызовами и удержала уровень 2014 года.

Принципиально значимую роль в бизнесе АСКОН сыграл по традиции оборонно-промышленный комплекс — доля отрасли в выручке компании составила 47%. Преобладают предприятия ОПК и в Топ-10 заказчиков АСКОН, лидирующих в 2015 году по сумме контрактов. В десятку вошли НПК «КБМ», Концерн «Океанприбор», Корпорация «СПУ — ЦКБ ТМ», предприятия Госкорпорации «Росатом» — РФЯЦ-ВНИИЭФ, ПО «Маяк».

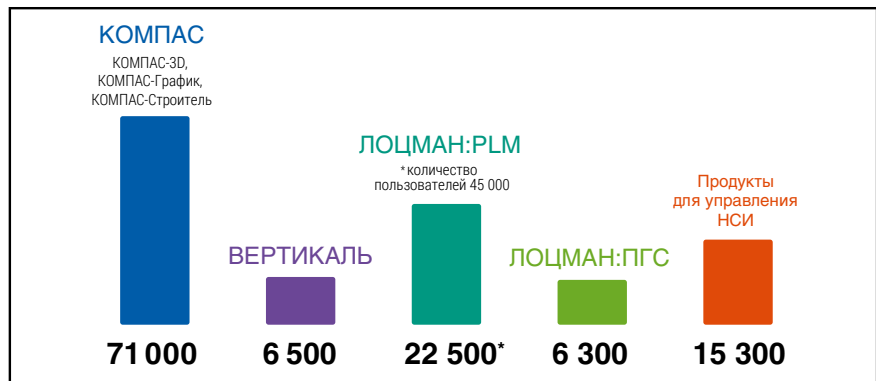
2015: крупные ИТ-проекты

В 2015 году в отраслевой практике АСКОН появились десятки новых ИТ-проектов, выполненных командой АСКОН-Интеграции на основе собственных решений компании. Среди наиболее масштабных кейсов:

- **ОПК.** Автоматизация задач сборочного сектора на базе САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ в ОАО УралНИТИ (НПК «Уралвагонзавод»), АСКОН-Урал
- **Атомная промышленность.** Разработка технических решений автоматизации КТПП для ФГУП «Электрохимприбор» (Госкорпорация «Росатом»). Обновление Комплекса АСКОН для автоматизации КТПП в ФГУП «ПО Маяк», АСКОН-Урал
- **Машиностроение.** Создание архива технологической документации в ООО ТПП «Пеленг», АСКОН-Поволжье
- **Нефтесервис и инжиниринг.** Разработка систем КТПП, системы управления нормативно-справочной информацией для предприятий холдинга «ТМС-Групп», АСКОН-Кама

2015: итоги в продуктовом разрезе

АСКОН продолжает увеличивать число отечественных предприятий, где основные процессы жизненного цикла изделия охвачены единым PLM-решением. В 2015 году стартовало 70 новых проектов по внедрению Комплекса в составе систем



Количество инсталляций профессиональных продуктов по итогам 2015 года

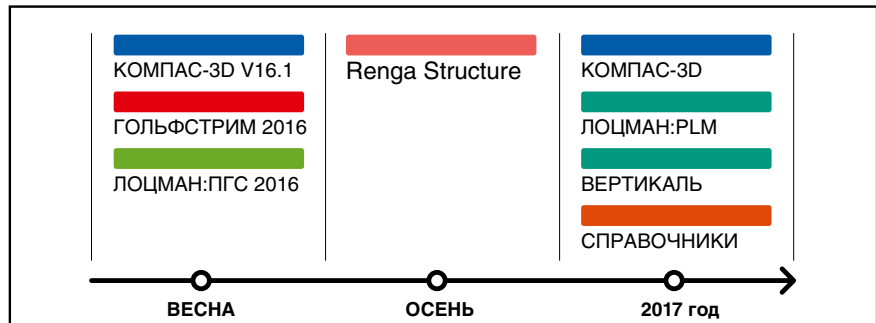


График выхода новых версий ПО и новых продуктов АСКОН

ЛОЦМАН:PLM, КОМПАС-3D, ВЕРТИКАЛЬ, корпоративных Справочников на предприятиях машиностроения и приборостроения. Кроме того, Комплекс выступает ИТ-платформой для бизнес-решения «Сквозная 3D-технология АСКОН».

– **КОМПАС-3D.** В 2015 году вышла в свет версия V16, главной концептуальной новинкой которой стало зеркальное исполнение деталей и сборок. Интерес к новым возможностям флагманской системы АСКОН подтвердился и на деле — плюс 4000 новых рабочих мест КОМПАС по итогам года! Вслед за базовым инструментом на 10-30% выросли продажи лицензий всех MCAD и ECAD-приложений.

– **ГОЛЬФСТРИМ.** Направление автоматизации управления производством интенсивно развивалось — вышла версия ГОЛЬФСТРИМ 2015 с десятком новых возможностей. Пополнилось и число заказчиков системы: в 2015 году для решения производственных задач ГОЛЬФСТРИМ выбрали девять новых предприятий.

– **Pilot-ICE и Pilot-ICE Enterprise.** В 2015 году АСКОН ежемесячно представлял пользователям релизы системы управления проектными работами нового поколения Pilot-ICE, а осенью выпустил корпоративную редакцию Pilot-ICE Enterprise для управления проектной организацией и другими участниками строительных проектов.

– **Renga Architecture.** Одной из главных премьер 2015 года стал выход первой отечественной 3D-САПР для архитектуры и строительства Renga Architecture, реализующей принципы

ВМ-технологии Поддерживая концепцию квартальных релизов, разработчики выпустили в течение года три версии с новой функциональностью.

– **Геометрическое ядро С3D.** Количество компаний, использующих ядро С3D в качестве главного компонента для своих разработок, достигло 20. Все заказчики — как российские, так и зарубежные, продлевают лицензии и выводят на рынок новые версии своих продуктов. При этом расширяется география заказчиков С3D Labs, дочерней компании АСКОН: в 2015 году появился еще один заказчик в Южной Корее, а экспортная выручка С3D выросла в целом в пять раз!

2016: сохранить равновесие!

При всех колебаниях внешней среды генотип АСКОН неизменен — мы продолжаем оставаться инженерной и рыночной компанией, создавать продукты для реальных потребностей заказчиков.

В этом году мы сосредоточимся на работе над новыми версиями ПО, составляющего Комплекс АСКОН для машиностроения. В начале 2017 года на рынок выйдут КОМПАС-3D V17, ЛОЦМАН:PLM 2017, ВЕРТИКАЛЬ 2017, Корпоративные справочники 2017. Продолжится интенсивное развитие новой линейки для строительного проектирования. В течение года будут выходить релизы систем Pilot-ICE и Renga Architecture, а осенью АСКОН планирует выпустить новый продукт Renga Structure для проектирования строительных конструкций. ▲

АСКОН подписал меморандум о сотрудничестве с кластером «Ульяновск-Авиа»

В 2015 году в Ульяновске состоялся Всероссийский инженерно-практический форум «Цифровое производство». Представители крупнейших российских предприятий, инжиниринговых компаний, руководителей вузов собрались, чтобы обсудить задачу повышения престижа инженерных специальностей и подготовки кадров, аспекты импортонезависимости, организации эффективного инновационного производства. АСКОН на форуме нашел время и словам, и делам: компания провела круглый стол «Импортзамещение в PLM-технологиях» и подписала меморандум о стратегическом сотрудничестве с научно-производственным кластером «Ульяновск-Авиа», частью которого станет применение предприятиями кластера отечественных PLM-технологий, прошедших проверку ФСТЭК.

Александр Чернов, начальник бригады конструкторского моделирования конструкторий Ульяновского филиала КБ Туполева:

«Сегодня нам навязывается иностранное решение, адаптация которого к нашим задачам требует значи-



тельных средств и трудозатрат. При этом сохраняется угроза, что в связи с санкциями доступ к иностранному ПО будет перекрыт. Либо же иностранное ПО будет использоваться для сбора информации и оказания давления на наши предприятия. Единственным вариантом для нас является ориентация на российское инженерное ПО. И мы готовы применить сегодня КОМПАС-3D в проектировании воздушных судов в тестовом режиме и сотрудничать с компанией АСКОН в целях развития нужного нам функционала».

Ульяновский авиакластер объединяет самолетостроительное производство, поставщиков комплектующих,

конструкторские бюро, аэропорты, ряд авиакомпаний, сервисные и логистические службы, образовательные учреждения, которые готовят специалистов для авиации. В частности, в состав «Ульяновск-Авиа» входят ведущие предприятия отрасли — самолетостроительный завод «Авиастар-СП», Ульяновский филиал КБ «Туполев», Ульяновское конструкторское бюро приборостроения, занимающееся разработкой и изготовлением приборного оборудования для авиации, завод «Утес», окрасочное производство «Спектр-Авиа», авиакомпания «Волга-Днепр», завод «АэроКомпозит Ульяновск» и «Симбирская литейная компания».

АСКОН и БГТУ «ВОЕНМЕХ» заключили соглашение о подготовке инженерных кадров для «оборонки»



Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова и компания АСКОН подписали соглашение о стратегическом партнерстве в сфере подготовки кадров для ОПК. С помощью ПО АСКОН студенты будут изучать современные технологии 3D-проектирования и подготовки производства — с тем, чтобы в будущем применять их на рабочих местах. Для самих оборонных предприятий укрепление сотрудничества между «ВОЕНМЕХом» и АСКОН означает приток новых специалистов, умеющих грамотно решать инженерные задачи, используя отечественные системы проектирования и управления жизненным циклом изделия.

БГТУ «ВОЕНМЕХ» традиционно считается одним из главных поставщиков высококвалифицированных инженерных специалистов как в Санкт-Петербурге, так и в масштабах страны. Роль кузницы кадров для оборонной отрасли была подтверждена вузом на федеральном уровне: в 2014 году университет одержал победу в конкурсе «Новые кадры для ОПК», организованном Министерством образования и науки РФ для укрепления кадрового потенциала российского ОПК. Партнерами вуза в конкурсе выступили лидеры российского ОПК и крупные пользователи программных продуктов АСКОН — НПК «КБМ» (Коломна), Концерн «Морское подводное оружие — Гидроприбор» (Санкт-Петербург), ГОЗ «Обуховский завод» (Санкт-Петербург).

Сотрудничество АСКОН и «ВОЕНМЕХа» началось еще в 1990-х годах с появления в ИТ-арсенале вуза системы КОМПАС и с тех пор не стоит на месте. В 2015 году университет оснастил Комплексом решений АСКОН кафедру «Средства ВКО и ПВО» — базовую кафедру Северо-Западного регионального центра Концерна ВКО «Алмаз-Антей».

Соглашение о стратегическом партнерстве между АСКОН и «ВОЕНМЕХом» предполагает создание и развитие единой цифровой среды, построенной на базе систем КОМПАС-3D, ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАН:PLM, справочников и приложений. Такой подход позволит проводить обучение в условиях, максимально приближенных к реальному производству. Студенты смогут примерить на себя профессиональные роли конструкторов, технологов, инженеров по САПР и освоить на практике коллективную работу над изделием на различных этапах его жизненного цикла.

Свой вместо чужих: итоги программы «Трейд-ин. Замещение» за 2015 год

В 2015 году программа АСКОН «Трейд-ин. Замещение» по замене зарубежных САПР и PDM-систем на КОМПАС-3D, ВЕРТИКАЛЬ и ЛОЦМАН:PLM привлекла рекордное число участников. Отечественный софт предпочли 28 предприятий из различных отраслей промышленности — в сумме они заменили САД-системы на более чем 150 рабочих местах. Основными причинами перехода на российское инженерное ПО участники программы АСКОН называют соблюдение требований информационной безопасности, экономически выгодные условия приобретения и владения софтом, невозможность полной локализации и адаптации зарубежного софта под российские стандарты.

Стремление предприятий к ИТ-независимости, усилившееся на фоне макроэкономической ситуации, четко отразилось на результатах программы «Трейд-ин. Замещение». Количество предприятий, желающих перейти с импортного ПО на программные продукты АСКОН, за год выросло на 65%! География покупателей по программе «Трейд-ин» расширилась и охватила более 15 регионов, среди которых Московская, Волгоградская, Нижегородская, Самарская, Саратовская, Челябинская, Свердловская области, Краснодарский, Пермский, Алтайский края. Масштабы приобретенных по программе лицензий в 2015

году варьировались от 1 до 45 рабочих мест на одном предприятии, при этом происходило не только замещение зарубежных САД-систем на продукты линейки КОМПАС, но и импортных систем для проектирования технологических процессов в машиностроении — на систему ВЕРТИКАЛЬ, а инструментов для управления инженерными данными — на ЛОЦМАН:PLM.

Например, такой комплексный подход к импортнезависимости продемонстрировало ЦКБ «Титан» (корпорация «МИТ»), которое занимается производством ракетных и артиллерийских систем и спецтехники для сухопутных войск, ВМФ, войск ВКО и РВСН. Конструкторами «Титана» разрабатываются наземные агрегаты системы «Искандер-М», ракетных комплексов «Тополь-М» и «Ярс». Проект внедрения инженерного ПО АСКОН на предприятии только в минувшем году охватил 130 рабочих мест: на большей части из них зарубежные САПР и системы управления инженерными данными были заменены на системы КОМПАС-3D, ЛОЦМАН:PLM, ВЕРТИКАЛЬ.

К участникам «Трейд-ин» присоединился еще один представитель оборонно-промышленного комплекса, Второй Московский приборостроительный завод (холдинг «Технодинамика» Госкорпорации Ростех), выпускающий изделия для авиационной и ракетной

техники. Теперь датчики высоты, скорости, перепада давлений, модули высотно-скоростных команд и высотных сигналов, пневмопереключатели и другая продукция будут разрабатываться с использованием ПО АСКОН.

Действие программы «Трейд-ин. Замещение» распространяется и на строительную конфигурацию КОМПАС-3D, поэтому возможностью замены импортного ПО активно пользуются проектные и строительно-монтажные организации. В 2015 году шаги по импортозамещению предприняли компания «ФракДжет-Волга» (Энгельс), генеральный подрядчик по проведению ремонтных работ и работ по реконструкции скважин ОАО «Газпром», и Барнаульская сервисная компания, которая занимается проектированием газопроводов и газовых котельных и их техническим обслуживанием.

Программа АСКОН по замене устаревших зарубежных САПР и PDM-систем действует с 2009 года. Воспользовавшись предложением «Трейд-ин. Замещение», промышленное предприятие или проектная организация может приобрести новые лицензии системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D, универсальной САПР КОМПАС-График и САПР для строительства КОМПАС-Строитель и другие продукты АСКОН со скидкой 60% от стандартной цены. Для получения льготных условий покупки участникам программы достаточно предъявить копию лицензионного соглашения на САПР, выпущенную ранее определенного года, и направить в адрес АСКОН официальное письмо с обязательством не использовать в работе заменяемое программное обеспечение. 

Корпорация «Проект-техника» проверила знания КОМПАС-3D

Компания АСКОН провела масштабное тестирование по КОМПАС-График и КОМПАС-3D для инженерных специалистов Корпорации «Проект-техника», одного из лидеров по разработке и производству решений в области мобильной инфраструктуры специального назначения. В проверке теории и практики владения САПР приняли участие 80 человек в четырех городах — Москве, Рыбинске, Бронницах и Шумерле.

В связи с тем, что «Проект-техника» — это территориально распределенное предприятие, очное тестирование сотрудников заняло бы продолжительное время. Поэтому специалисты АСКОН

адаптировали под предприятие тесты программ очного обучения по курсам «М3: Проектирование и разработка конструкторской документации в системе КОМПАС-График» и «М2: Трехмерное моделирование деталей и сборочных единиц» и провели их в заочной форме, одновременно в четырех городах, где сосредоточена основная масса пользователей КОМПАС.

Алевтина Дейнега, менеджер по оценке и развитию персонала Корпорации «Проект-техника»:

«Целью тестирования была ревизия текущего уровня знаний сотрудников для формирования программы обучения — чтобы мы могли сфокусироваться на конкретных пробелах в теории и практике. Тестирование по курсам М2 и М3 было обязательным для прохождения, поэтому в нем участвовали все специалисты Инженерного центра: инженеры-конструкторы 3-1 категорий, ведущие инженеры-конструкторы, главные

инженеры проектов (ГИПы). Нам было важно донести идею тестирования: оно необходимо не для аттестации, а для выявления тем для последующего обучения. Сотрудники оперативно прошли тесты и с энтузиазмом отнеслись к разбору допущенных ошибок и перспективе освоить новые инструменты работы в КОМПАС».

По итогам тестирования специалисты Инженерного центра были условно разделены на три группы: на слабо либо средне владеющих функционалом и методиками проектирования в КОМПАС и «экспертов». В соответствии с этими категориями АСКОН разработал несколько программ, повышающих квалификацию. В марте команда АСКОН-Центральная Россия провела обучение для пилотной группы сотрудников, показавших в ходе тестирования экспертный уровень владения системой. Обработка анкет обратной связи показала, что программа обучения составлена

оптимальным образом и не нуждается в дальнейших доработках. Старт массового обучения сотрудников Инженерного центра запланирован на весну 2016 года.

Корпорация «Проект-техника» — один из глобальных лидеров по разработке и производству решений в области мобильной инфраструктуры специального назначения. Основными активами Корпорации являются Инженерный центр, заводы по производству мобильной техники (Шумерлинский завод специализированных автомобилей, Орелтекмаш), Центр сервисных решений, завод по производству электротехники (Проектэлектротехника). Коллектив Корпорации — 2500 сотрудников, работающих в 7 городах европейской части России. ▲



«Швабе» внедрит систему управления проектированием ЛОЦМАН:PLM

Холдинг «Швабе» Госкорпорации Ростех, объединяющий основные предприятия оптико-электронной отрасли, станет пользователем системы управления проектированием и электронным архивом конструкторской документации ЛОЦМАН:PLM.

Разработка компании АСКОН позволит холдингу улучшить качество конструкторской документации, повысить управленческую эффективность и квалификацию персонала, а также увеличить производительность труда.

Новое программное обеспечение будет внедрено на предприятии холдинга «Швабе» — АО «Вологодский оптико-механический завод» (АО «ВОМЗ»). Система ЛОЦМАН:PLM ориентирована на конструкторские и технологические подразделения предприятий машиностроения и предназначена для быстрого формирования и поддержания в актуальном состоянии электронного архива документации.

«Это наш первый опыт использования подобного программного обеспечения. Данный продукт обладает всем необходимым функционалом по управлению информацией о составе изделия и хранению технической документации. Кроме того, он успешно интегрирует различные компоненты системы автоматизированного проектирования (КОМПАС-3D, SolidWorks) и справочные данные. Внедрение ново-

го программного обеспечения в производство позволит нам улучшить качество конструкторской документации, повысить управленческую эффективность и квалификацию персонала, а также увеличить производительность труда», — сообщил генеральный директор АО «ВОМЗ» Василий Морозов.

Выбор АО «ВОМЗ» в пользу разработки российских специалистов был обусловлен как положительным опытом сотрудничества (в начале 2000-х годов АСКОН в сжатые сроки создал для предприятия электронный архив технологической документации по экспортному контракту), так и хорошими рекомендациями коллег из машиностроительного комплекса, которые уже используют данную систему.

Запуск программного обеспечения ЛОЦМАН:PLM в опытную эксплуата-

цию запланирован на июнь 2016 года и продлится 3 месяца.

Холдинг «Швабе» объединяет основные предприятия оптико-электронной отрасли России. В его состав входят 64 организации, в том числе научно-производственные объединения, конструкторские бюро, оптические институты, а также сервисно-сбытовые компании. Холдинг разрабатывает и производит высокотехнологичные оптико-электронные системы и комплексы, оптические материалы, медицинское оборудование, энергосберегающую светотехнику и другие виды продукции. Холдинг входит в Государственную корпорацию Ростех, крупнейшие предприятия «Швабе» входят в Союз машиностроителей России. ▲

Источник: пресс-служба «Швабе»



Источник: сайт «Швабе»

ЛОЦМАН:PLM справился с нагрузкой в 2500 пользователей

Система управления инженерными данными и жизненным циклом изделия ЛОЦМАН:PLM, разработанная компанией АСКОН, успешно прошла нагрузочное тестирование в 2500 одновременно работающих пользователей. Испытания проводились по заказу филиала ЗАО «Гринатом» в г. Сарове с целью определения требований к ИТ-инфраструктуре предприятий Госкорпорации «Росатом».

В ходе тестирования были воспроизведены действия реальных пользователей ЛОЦМАН:PLM: получение состава объектов с различным количеством компонентов до 15 000 объектов в узле, различные виды поиска объектов, чтение различных атрибутов и свойств объектов, получение информации из файлов, блокировка объектов, создание новых объектов, возврат в базу данных, сохранение изменений, отмена изменений.

Критерием успешного прохождения теста было установлено время выполнения эталонных операций: открытие узла дерева с количеством не менее 1000 вложенных объектов — не более двух секунд, получение атрибутов объектов — не более одной секунды; а также отсутствие зависаний при выполнении всех тестовых операций.

Испытания проведены на пяти стендах: на 50, 100, 500, 1000 и 2500 пользователей.

ЗАО «Гринатом» — многофункциональный общий центр обслуживания Госкорпорации «Росатом». Основными направлениями деятельности компании являются ИТ-поддержка, бухгалтерский и налоговый учет, управление персоналом, поддержка корпоративных ИТ-систем. Гринатом сегодня — это более 3 тысяч сотрудников и 21 город присутствия, более 250 предприятий и 55 тысяч пользователей корпоративных ИТ-систем на обслуживании. Филиал ЗАО «Гринатом» в г. Сарове реализует проекты по внедрению информационных систем, в составе которых используется ЛОЦМАН:PLM. ▲

ЦКБ «Титан» выбрал решения АСКОН для технологов серийного производства

Разработчик и производитель вооружения АО «ЦКБ «Титан» (входит в Корпорацию «МИТ») автоматизирует технологическую подготовку производства на базе Комплекса решений АСКОН. Проект реализуется в технологических подразделениях серийного производства и охватывает 130 рабочих мест. Поставку и внедрение программного обеспечения выполняет компания АСКОН-Юг, платиновый партнер АСКОН.


В состав программного комплекса входят система управления инженерными данными ЛОЦМАН:PLM, САПР техпроцессов ВЕРТИКАЛЬ, системы проектирования КОМПАС-3D и КОМПАС-График, Справочник Стандарные Изделия, Справочник Материалы и Сортаменты. Общая стоимость приобретаемого программного обеспечения составляет 11,8 млн рублей.

Проект автоматизации конструкторских и технологических подразделений направлен, в том числе, на импортозамещение инженерного программного обеспечения: на большом сегменте автоматизированных рабочих мест продукты АСКОН заменят зарубежные системы проектирования и управления инженерными данными. Часть лицензий программного обеспечения приобретается на льготных условиях программы АСКОН «Трейд-ин. Замещение».

Федеральный научно-производственный центр АО «ЦКБ «Титан» — многопрофильное предприятие, обладающее уникальным научно-техническим потенциалом, оснащенное собственной производственной, исследовательской и испытательной базой, обеспечивающее разработку современных сложнейших наукоемких образцов во-

оружия и ввод их в эксплуатацию. В настоящее время АО «ЦКБ «Титан» является одним из ведущих предприятий России по проектированию и производству вооружения и специальной техники для Сухопутных войск, Военно-морского флота, Воздушно-космической обороны, Ракетных войск стратегического назначения. ▲





Прямо в яблочко

Почему ЦНИИТОЧМАШ
выбрал КОМПАС-3D для
проектирования вооружений

Текст:
Екатерина Мошкина
Иллюстрации предоставлены
ЦНИИТОЧМАШ

Вот парадокс: в том, что главное оружие человека — интеллект, легче всего убедиться, когда видишь, как создается оружие... Подмосковный город Климовск легко может оспорить звание «кузницы русского оружия» у Тулы. Только это, пожалуй, еще и кузница инженерных идей. Именно здесь расположен Центральный научно-исследовательский институт точного машиностроения, где придумывают, конструируют, совершенствуют и испытывают десятки видов вооружений: стрелковое оружие и боеприпасы, полную боевую экипировку военнослужащих, минометные и артиллерийские системы, тренажеры-имитаторы, аппаратуру наведения высокоточного оружия... «Стремление» отправилось в ЦНИИТОЧМАШ, чтобы узнать, почему патрон важнее винтовки, как КОМПАС-3D облегчает жизнь изобретателям и что же такое импортозамещение с головы до пят.

Интересный факт

Пулемет Калашникова имеет сменный ствол — после некоторого количества выстрелов ствол разогревается, теряются баллистические характеристики, его надо менять.

В ЦНИИТОЧМАШ ПК был доработан до пулемета «Печенег»: ствол у него всего один на весь срок службы.



боеприпасов: например, повысить бронейность патронов или эффективность стрелкового оружия в условиях затрудненной видимости, разработать патроны для образцов специального оружия — подводного, бесшумного, антитеррористического. Кроме того, институт всегда славился тем, что здесь выпускались комплексы вооружений — патрон плюс оружие. Спецобразцы «Вал», «Винторез», пистолеты СР-1, СР-2, пулемет «Печенег» — все они разрабатывались каждый под свой патрон.

Продолжением вооружения является экипировка. Обыватель ошибается, полагая, что главная ее составляющая — одежда. Экипировка является высокотехнологичным и концептуально продуманным комплексом средств, необходимых для ведения боя и сохранения жизни бойца. ЦНИИТОЧМАШ разрабатывает функционально и конструктивно связанные между собой системы поражения, защиты, управления, жизне- и энергообеспечения: это и снаряжение, и средства навигации или предупреждения об опасности, и источники электропитания, и продовольствие, и, конечно, само стрелковое оружие, устройства прицеливания, гранатометные и огнеметные средства.

Сегодня институт является лидером в отрасли по разработке экипировки военнослужащего. В 2014 году были успешно завершены государственные испытания боевой экипировки «Ратник», так называемого «комплекта солдата будущего», главным разработчиком которого выступил ЦНИИТОЧМАШ.

Денис Богданов, руководитель службы АСУ ЦНИИТОЧМАШ: «Одним из наиболее



ЦНИИТОЧМАШ — ведущее российское предприятие по разработке перспективных видов боевого вооружения. И речь идет не только о патронах, стрелковом и артиллерийском оружии или экипировке. Здесь рождаются целые программы вооружений, к реализации которых подключаются все отделы института, а затем и другие предприятия.

Разработка любого стрелкового оружия начинается с патрона, именно он задает тон (неудивительно, что слово патрон используется еще и для обозначения начальника, хозяина!).

Изделие небольшое, но мало кто задумывается, чего стоит изготовить патрон. Технологи ЦНИИТОЧМАШ — а над патронами работают в основном технологи — решают самые разные задачи по совершенствованию



Экипировка является высоко-технологичным и концептуально продуманным комплексом средств, необходимых для ведения боя и сохранения жизни бойца

приоритетных для нашего института направлений является работа над боевой экипировкой второго поколения «Ратник». Всего в экипировке российского военнослужащего насчитывается более 70 элементов, которые взаимосвязаны и дополняют друг друга конструктивно и функционально, обеспечивая максимальную эффективность выполнения боевых задач. «Ратник» — это пример полного импортозамещения, здесь все, от электроники до одежды, придумано, спроектировано и сделано на территории России».

Одним из передовых в ЦНИИТОЧМАШ считается артиллерийское направление. 25-й отдел института разрабатывает и производит управляемое артиллерийское вооружение и системы защиты от высокоточного оружия. «Знамя» отдела — система Нона, сочетающая в себе особенности гаубицы и миномета, а одна из последних знаковых разработок — установка Нона-М1, казnozарядный миномет, ориентированный на широчайшую номенклатуру боеприпасов. Вот сейчас отдел занимается созданием перспективной артиллерийской установки нового поколения, о которой мы, конечно, не расскажем.

В институте разрабатываются и стрелковые тренажеры для обучения и тренировок, в том числе стрельбе из оружия, созданного другими предприятиями. Тренажеры уникальны тем, что моделируют все процессы, происходящие во время выстрела — отдача, движение затворной рамы, летящие гильзы. После него реальная стрельба на полигоне не вызывает у бойца страха или каких-либо технических проблем. Кроме того, на тренажере отображаются все ошибки, допущенные стрелком. Создание такой техники возможно только благодаря огромной научной базе и опыту специалистов ЦНИИТОЧМАШ, которые с этим оружием работают, которые выдвигали к нему требования.

У ЦНИИТОЧМАШ есть еще одна важная особенность. На базе института создан Государственный демонстрационно-испытательный центр, где тестирование проходят опытные и серийные образцы боевого, служебного и гражданского стрелкового оружия и патронов. Полигон располагает ресурсами для климатических, виброударных, акустических, электромагнитных, термовакуумных испытаний. Та же экипировка «Ратник» была испытана в центре на реальных бойцах, с которых по ходу тестирования снимали медицинские показания. Вся эта мощная научно-техническая база используется не только для разработок самого ЦНИИТОЧМАШ — на испытания и сертификацию приезжают российские предприятия-производители оружия и боеприпасов, свои испытания дронов здесь даже проводил Фонд перспективных исследований.

Такое многообразие действительно прогрессивных технологий, над которыми годами работают лучшие инженерные умы, впечатляет. И этот эффект усиливается, когда понимаешь, что и артиллерийские системы, и специальное и общевойсковое стрелковое оружие, и экипировка «Ратник» конструируются сегодня в системе КОМПАС. О том, как создается вы-

О предприятии



Центральный научно-исследовательский институт точного машиностроения ведет свою историю с 1944 года. Сегодня в состав ЦНИИТОЧМАШ входят научно-исследовательские, конструкторские, производственные подразделения и отраслевая испытательная база. Институт известен своими разработками массовых видов вооружения и военной техники для различных родов войск — при головной роли ЦНИИТОЧМАШ разработаны, освоены в серийном производстве и переданы на вооружение и снабже-

ние СВ, ВДВ, ВВС, ВМФ и специальных подразделений правоохранительных органов более 120 образцов и комплексов стрелкового, артиллерийского, противотанкового вооружения, боевых технических средств и патронов различного типа. Институт входит в Корпорацию «Ростех», работает в кооперации с Ижевским оружейным заводом, Тульским патронным и Тульским оружейным заводами, «Мотовилихинскими заводами», Заводом им. В. А. Дегтярева (Ковров) и другими предприятиями.



В 3D-модели плотность переплетения кабелей, которые мы используем, такова, что, кажется, машина может обойтись и вовсе без брони

сокотехнологичное оружие, мы поговорили с ведущим инженером-разработчиком отдела артиллерийских разработок ЦНИИТОЧМАШ Дмитрием Мелиховым.

Дмитрий Мелихов: «Сегодня технологии изготовления и проектирования артиллерийских систем уже не те, что были несколько десятилетий назад. Техника роботизируется, все стремятся к сокращению габаритов массы и стоимости машины. Меняются подходы к проектированию самих орудий. Если раньше боевое отделение проектировалось, исходя из конструкции орудия, то теперь орудия разрабатываются в контексте применения в конкретном боевом отделении, а это накладывает свои ограничения.

Другими стали и инструменты проектирования. Раньше инженер-компоновщик рисовал ворох калек (процесс сродни работе со слоями в фотолитографии), на каждой отрисовывал приборы в определенном виде, масштабе. Теперь с помощью 3D можно на любом из этапов проектирования увидеть, как все будет в машине, продумать расположение органов управления, эргономику, к которой, кстати, в военной технике предъявляются очень жесткие требования. Да и вообще сложность реализации современных образцов бронетехники сегодня порой приближается к авиастроению.

Система Нона была создана в 70-х годах, тогда в башне машины содержалось порядка 10 основных электронных приборов. Следующая «реинкарнация» Ноны, самоходная гаубица/миномет Вена содержит уже до 20 основных приборов, и это исключая прицелы, командирские башенки и тому подобное, на современных самоходных артиллерийских орудиях количество приборов выросло уже до 40-50. Да что там говорить: если посмотреть на номенклатуру кабелей, которые мы используем, то плотность их переплетения такова, что, кажется, машина может обойтись и вовсе без брони! Системы навигации, связи, обеспечения стрельбы, механизмы — все это влияет на проектирование. В чертежной группе на изделие порой может доходить до 700 чертежей. Создавать такую технику в сжатые сроки без 3D-инструмента просто невозможно. И мы работаем в КОМПАС-3D.

Над большими сборками наши инженеры сейчас трудятся не обособленно, а коллективно, в контексте всей машины, используя среди прочего и компоновочную геометрию в КОМПАС-3D. Наше изделие состоит из ~8000 деталей вместе с крепежными элементами — держать такие вещи в памяти компьютера сложно. Конструктор получает габариты, присоединительные места, создается компоновочная геометрия. Особенно это актуально, когда над изделием работает более трех человек — у кого-то редукторы, у кого-то металлоконструкции, у кого-то пространственные механизмы, и все это надо втиснуть в ограниченные объемы. Тогда возможность использовать компоновочную геометрию выходит на первое место.

Еще один момент — требования к точности проектирования. Когда-то на Волгоградском тракторном заводе нам говорили, что минимальные зазоры в машине при размещении разнотипных механизмов должны быть не менее 10 мм, потому что на производстве сложно обеспечить стыковку ближе — начинается брак. Сейчас, работая в 3D, мы делаем настолько плотную набивку в приборном комплексе, что на стенках той же башни буквально нет живого места.

Дмитрий Мелихов:

«Человек должен видеть в своей профессии смысл»

Когда вы покупаете, предположим, бритву, вас не интересует, кто и как эту бритву разрабатывал. Если она не выполняет свои основные функции, то в этом виноват разработчик. В этом смысле, конечно, профессия благодарная и предполагает высокую степень ответственности, но она дает и широчайшее поле для деятельности. Причем результат твоего труда, будь то «железка» или строительный объект — это предмет материального мира, который можно увидеть, потрогать, про который ты можешь сказать: это сделал я! Это дает удовлетворение.

Когда мы делали первую крупногабаритную сварную конструкцию для одного из изделий, на чертежах все

казалось привычным. Но когда я увидел ее на стапеле, у меня был шок. Во-первых, это моя конструкция, во-вторых, ее изготовление по моим чертежам прошло без проблем, в-третьих, последующая сборка конечного изделия удалась. Этот диссонанс между собственными мыслями и воплощением задумки в реальности дает ощущение эйфории. Потом были испытания. Я думал, что что-то не учел, где-то не досчитал, что на первой серии выстрелов что-то обязательно пойдет наперекосяк, но вопреки ожиданиям изделие прошло все испытания без серьезных проблем...

При выборе профессии должна быть конечная цель, человек должен видеть смысл в своей будущей деятельности, ему должно быть интересно. Я с детства очень люблю точную механику и в старших классах школы знал, куда пойду. Окончил Тульский государственный университет, кафедру расчета и проектирования автоматических ма-



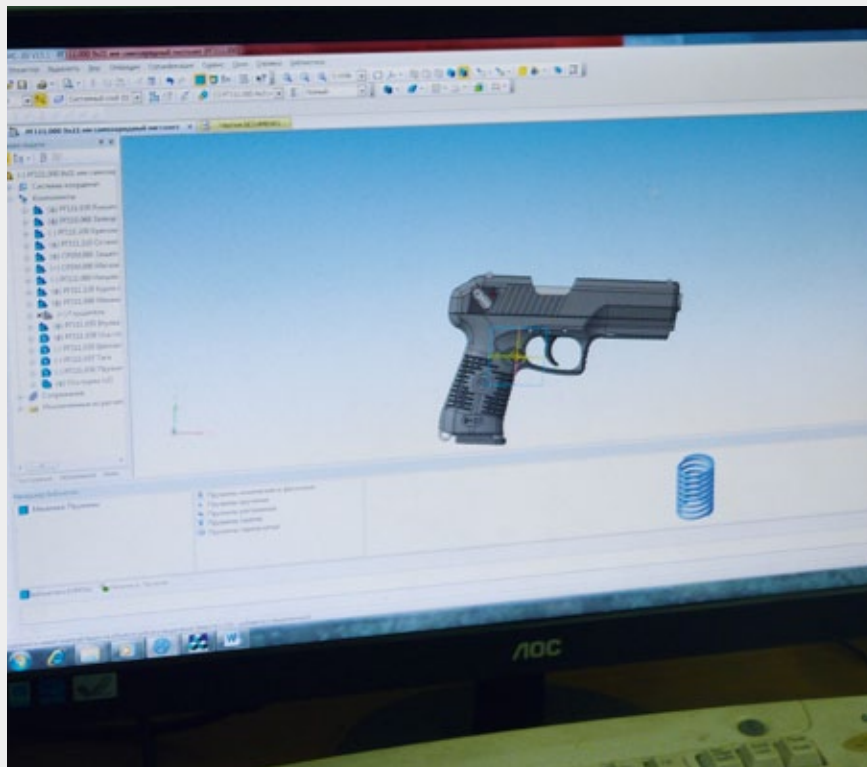
шин. Когда встречал своих одноклассников и говорил им, что я инженер и работаю на «оборонку», часто видел в глазах непонимание. Но это неважно, когда получаешь от своей работы удовольствие.



Не так давно у нас был жесткий цейтнот по сдаче опытного образца. Мы сделали 3D-сборку, получили чертежи, по ним быстро произвели сварку. И все собралось без доработок. Не обходимся мы и без приложений к КОМПАС-3D. Так, например, все наши машины оснащены пневмосистемами. Составляющие их трубки проходят по бортам, крыше машины, обходят силовые элементы. Раньше по месту прохождения пневматики просто наваривались бонки, и инженер каким-то образом пытался проложить трубки. Благодаря Трубопроводам 3D мы с первого раза можем сделать сложнейшую пневмоститему».

Жизнь 3D-модели продолжается и после завершения проектирования. Команда Дмитрия отдает в производство чертежи, документацию и 3D-модели, это упрощает для конструкторов на производстве задачу по проектированию оснастки, отработки чертежей под данное производство, а в некоторых случаях облегчается сборка изделия. Используют модели и некоторые предприятия, с которыми ЦНИИТОЧМАШ работает по кооперации, — они изготавливают сложные детали, к которым делают управляющие программы для станков с ЧПУ. Кстати, миномет Нона-М1 был сдан заказчику впервые в истории института в соответствии с ГОСТом на электронные носители — в Минобороны хранится диск с полным набором электронной документации, выполненной в системе КОМПАС-3D.





Встреча с легендой

Во время визита в ЦНИИТОЧМАШ нам повезло познакомиться с легендой отечественной оружейной школы, конструктором Петром Ивановичем Сердюковым. За 45 лет работы в институте Петр Иванович разработал более десятка уникальных образцов стрелкового оружия: среди них самозарядный пистолет СР-1 (он же пистолет Сердюкова), бесшумный автомат АС «Вал» и снайперская винтовка «Винторез».

«Стремление»: Петр Иванович, почему вы выбрали профессию инженера и что привело вас в «ЦНИИТОЧМАШ»?

П.С.: Мысль заниматься инженерной деятельностью родилась еще в школе. Когда нужно было выбирать, где продолжить обучение, оказалось, что во всех институтах надо сдавать иностранные языки. А у меня с ним было не очень хорошо. Товарищ рассказал, что в Москве есть институт, где язык не нужен, — физико-технический в Долгопрудном, и предложил поехать туда. Я сдал экзамен, но по конкурсу не прошел. На зачисление тогда приезжали представители других вузов — они забирали к себе хороших студентов. Так в 1963 году я попал в Тульский политехнический институт,

на оружейный факультет. Моей дипломной работой был проект автомата новой конструкции. После окончания института я по распределению попал в ЦНИИТОЧМАШ, в отдел, который занимался стрелковым вооружением и средствами ближнего боя общевойскового и специального назначения, где мне повезло оказаться среди помощников заслуженного изобретателя РСФСР Сергея Гавриловича Симонова (*создатель самозарядного карабина Симонова — прим. ред.*).

«Стремление»: Как менялись со временем особенности самого процесса конструирования оружия?

П.С.: Когда в нашем распоряжении еще не было специальных программ, приходилось сидеть за кульманом и мысленно представлять, как будет выглядеть и работать изделие. Детали порой бывают очень сложные — и их нужно сначала вообразить, а потом изобразить, нарисовать. Причем сделать это так, чтобы специалисты, которые будут воплощать твою задумку, могли понять, что перед ними вообще такое. Дальше решаешь проблемы при изготовлении, сборке образцов, начинаешь их отстреливать, проверять. Работа это весьма разнообразная, ана-

литическая. Начинается она с первой линией чертежа, а завершается при согласовании изделия с заводом. Для разработки одной сложной детали на кульмане требовалось порядка месяца. Современной молодежи, пожалуй, даже предположить сложно, каким сложным мог быть этот процесс!

Первые САПР позволяли делать прописки в 2D, но нарисовать целиком даже простейшую деталь было невозможно. К тому же масштабы кульмана больше экрана монитора, поэтому на кульмане было куда удобнее один вид состыковывать с другим. И только когда появились 3D-САПР, в использовании компьютера появился смысл. Он был не только в удобном получении чертежей и документации — когда делаешь сложную деталь на кульмане, сложно представить, что происходит внутри выборки, все упирается в то, что позволяет твоя фантазия. С 3D ты можешь взять деталь, разрезать ее и посмотреть — все видно. На компьютере проектирование происходит гораздо быстрее и продуманнее, и ты можешь без особых затрат проработать целый ряд вариантов.

«Стремление»: Когда вы познакомились с КОМПАС-3D?

П.С.: Помню, как ребята из Бауманки принесли «попробовать» первый трехмерный КОМПАС, V5.11 — он показался нам очень удобным. Я использую КОМПАС уже больше 10 лет. Мне очень нравится, что документация, чертежи — все по ГОСТам. А то, бывает, смотреть противно, как в других системах сделаны цифры, стрелочки.

«Стремление»: *Есть ли у проектирования стрелкового оружия какие-то инженерные тонкости?*

П.С.: Когда делаешь оружие, большую роль играют массо-весовые характеристики. Раньше, чтобы определить, сколько будет весить деталь, нужно было разделить ее на мелкие кусочки — это могло занять несколько месяцев. Еще более сложное дело — момент инерции. 3D-инструмент проводит точные расчеты нажатием одной кнопки. Благодаря САПР сокращается время и в разы повышается точность.

«Стремление»: *Петр Иванович, насколько новой является каждая последующая задача для изобретателя?*

П.С.: Все задачи — уникальные. Но, как говорится, лучшее оружие — то, которое еще не стреляло: нарисовано все замечательно, а когда приступаешь к испытаниям, может возникнуть целый ряд проблем. Так постепенно накапливается опыт, учишься на ошибках, в памяти сохраняешь то, на чем однажды попался, ну и, конечно, когда надо, обращаешься к прошлым разработкам.

«Стремление»: *Вы разработали массу уникальных конструктивных решений. Какое из них вызывает у вас особую профессиональную гордость?*

П.С.: Здесь сложно говорить о гордости. Мы делаем все классно, качественно, хорошо, но гордился ли, например, профессор Гильотен своим изобретением? Конструировать оружие — это просто необходимая работа.

«Стремление»: *Как начинающему специалисту стать хорошим инженером?*

П.С.: К нам приходят ребята с красными дипломами, а берутся за работу — ничего не получается. Так что многое зависит от самого человека. Здесь сплести неоткуда, надо думать своей головой. Мы даем молодым сотрудникам сложные задачи, учим, помогаем пройти боевое крещение. Один парень как-то сказал мне: «Вот вы сразу дали мне делать винтовку, я ж ничего не знал, не понимал, что к чему! Но если бы не взялся — ничего бы и не получилось!». Так что надо просто брать и делать.





Перспективная цель ЦНИИТОЧМАШ — с помощью Комплекса ПО АСКОН обеспечить более грамотное управление изделием

«Помню, когда я учился в университете, отношение к КОМПАСу было как к обычной чертилке. Теперь все изменилось: если раньше наша команда использовала около 10% потенциала системы, то теперь мы выжимаем КОМПАС-3D на 80%, сразу появляется потребность и в справочниках, и приложениях, — добавляет Дмитрий Мелихов. — КОМПАС не стоял на месте, он стал инструментом, который может справиться с нашими задачами».

Спортивный интерес

Разработка спортивных патронов — особая наука! И ею ЦНИИТОЧМАШ прекрасно владеет. В 1946 году институт начал разработку первых образцов спортивных патронов 5,6 мм. Спустя шесть лет на летних Олимпийских играх в Хельсинки созданный инженерами ЦНИИТОЧМАШ патрон принес молодому стрелку Анатолию Богданову первую в истории советского стрелкового спорта золотую олимпийскую медаль! С тех пор было много побед, рекордов, медалей, завоеванных с

помощью патронов «Олимп» производства ЦНИИТОЧМАШ. Кстати, на Олимпиаде-2014 в Сочи наша сборная по биатлону тоже их использовала!

Дмитрий Мелихов: «Я и сам в прошлом спортсмен-стрелок, и могу сказать, что спортивные патроны с инженерной точки зрения — непростая вещь. Они должны обладать хорошей стабильностью начальной скорости, где-то в районе 4 м/с от выстрела к выстрелу. Чтобы добиться такого результата, нужна серьезная испытательная база. Раньше спортивный патрон был валовым продуктом, их производили крупные заводы, а для сборной выпускались мелкие серии. В ЦНИИТОЧМАШ направление по разработке спортивных патронов существует уже 55 лет. И хотя стрелковый спорт сей-

час во многом стал увлечением энтузиастов, в институте по-прежнему существует опытное мелкосерийное производство спортивных патронов. Бывает, что спортсмены-стрелки заказывают у нас патроны даже под конкретную винтовку».

Отдел спортивных патронов ЦНИИТОЧМАШ занимается совершенствованием конструкции патрона и технологии его изготовления. Сейчас ведется разработка патронов для пулевой стрельбы в закрытых помещениях и для стрельбы в зимних условиях на открытом воздухе. Кроме того, на базе испытательного центра ЦНИИТОЧМАШ проходят ежегодные соревнования по практической стрельбе, которые сборная института никогда не покидает без призов!

Взгляд извне

Павел Финогенов,

руководитель технического
отдела АСКОН-Тула

Общее количество рабочих мест, которые оснащены в ЦНИИТОЧМАШ ПО АСКОН, пока не так велико, около сотни. Но число подразделений, использующих наши продукты, немаленькое — 10-12 отделов. Наладить взаимодействие между всеми службами в единой информационной среде — интересная задача. Выстраивать процессы нужно очень аккуратно, так как одна часть информации предназначена только для пользования внутри того или иного подразделения, а другая находится в общем доступе и должна вращаться в среде инженерного документооборота предприятия.

Первоначальная и главная цель будущего проекта — внедрить методику конструкторско-технологической подготовки производства с учетом особенностей работы предприятия, но с мини-

мальными изменениями конфигурации базового ПО. Например, в большинстве случаев сотрудник технологического отдела выполняет роли технолога, нормировщика и конструктора оснастки в одном лице, да может еще и расцеховкой заниматься. Такого сотрудника нужно подготовить по нескольким продуктам и нескольким инструкциям.

Следующим этапом реализации проекта станет интеграция с системой управления производством 1С:УПП.

Одной из перспективных задач является выверка номенклатуры в 1С по материалам и покупным изделиям на основании Справочников технолога, Материалы и Сортаменты и Стандартные изделия — интерес к этой работе проявляют сотрудники отдела закупок и материального снабжения. Наименования в номенклатуре и те, что указывает разработчик в конструкторской и технологической документации, нужно привести к единому знаменателю, а затем по названиям подбирать аналоги, которые есть на складе или у поставщика (часто у разных поставщиков один и тот же материал проходит



под разными наименованиями в зависимости от партии).

Комплекс решений АСКОН закрывает задачи ЦНИИТОЧМАШ в части инженерного документооборота, а с учетом планируемой интеграции позволит предприятию добиться ускорения процесса подготовки производства.

По мнению Дениса Богданова, руководителя службы АСУ, переход на любые ИТ-инструменты должен строиться по принципу: сначала люди, потом процессы, затем технологии. «На первом этапе мы стараемся изменить отношение к проектированию, донести, что чертить от руки долго и затратно, что САПР — не прихоть, не игрушка, а необходимость, — отмечает Денис. — Лень — все-таки двигатель прогресса. Раньше при разработке изделия надо было сначала побежать на склад, чтобы понять, какой есть материал, а сделав первые чертежи, сбегать еще и на производство, чтоб там оценили и посмотрели, что к чему. Теперь все гораздо проще — ты можешь отправить модель и связанные чертежи, получить их обратно с замечаниями, если нужны корректировки. Мы вынуждены работать как одно целое — это требование времени. Когда-то в ЦНИИТОЧМАШ был замкнутый цикл: заказ формировался и появлялся на свет внутри того или иного отдела. Сейчас проект идет от конструктора на производство, потом попадает на испытание. И поэтому нам жизненно необходимо единое ИТ-пространство».

Так как конструкторы института работают над опытными образцами техники, правки в изделие вносятся часто. Изменения в деталях приводят к изменению в чертежах, и количество вариантов, особенно если изделие сложное, растет в геометрической прогрессии. Поэтому инженерным подразделениям института важно иметь оперативный доступ ко всей информации и отслеживать актуальность изменений.

Сейчас в ЦНИИТОЧМАШ проводится аудит возможностей использования систем ВЕРТИКАЛЬ и ЛОЦМАН:PLM — причем по-честному, будут вскрываться все слабые места. Растет число пользователей КОМПАС-3D: идет обучение пользователей, и системой интересуются отделы, которые занимают-



ся разработкой патронов, спецружей, спецупаковки. На обучение приходят и производственники — они готовы работать с 3D. Закуплены лицензии КОМПАС-Электрик.

Перспективная цель ЦНИИТОЧМАШ — с помощью Комплекса ПО АСКОН обеспечить более грамотное управление изделием, связать отделы между собой и с производством, организовать цифровой инженерный документооборот, чтобы полный цикл от разработки до изготовления был реализован в единой информационной системе. ▲

Судьбы самолетов

Как 558 Авиационный ремонтный завод продлевает жизнь боевой авиатехники

Жизненный цикл боевого самолета или вертолета — это длинный, и в километрах, и в часах, путь. Он начинается с разработки конструкции, продолжается во время службы и ремонта и заканчивается утилизацией. Летный ресурс авиатехники составляет в среднем 25-30 лет, но усилиями инженеров жизнь машины может оказаться гораздо дольше. ОАО «558 Авиационный ремонтный завод», расположенный в белорусском городе Барановичи, — одно из крупнейших в СНГ предприятий по ремонту и модернизации современной истребительной авиации: самолетов типа Су-22, Су-25, Су-27, МиГ-29, а также боевых вертолетов Ми-24 и Ми-8 и их модификаций. Здесь у авиационной техники открывается второе дыхание, здесь она становится современной, мощной, надежной, здесь расширяются области ее боевого применения.

За годы эксплуатации в работе любой авиатехники возникают неисправности — самолеты стареют, могут появляться дефекты планера, подходит к концу время службы ответственных агрегатов и электронных компонентов. Когда назначенный срок истекает, боевые машины отправляются на ремонт.

На основе анализа рынка, данных о том, куда были поставлены те или иные виды техники, где они эксплуатировались, ОАО «558 АРЗ» предполагает, когда «пациента» будет пора лечить. Вот, к примеру, советские и российские самолеты Су-17, Су-25, Су-27, Су30К, МиГ-29 — это огромный парк техники: машины этого типа стоят на вооружении многих стран мира. В руки специалистов ОАО «558 АРЗ», которым предстоит провести капитальный ремонт, они поступают партиями, в разном техническом состоянии. Всем машинам в одной такой партии предписаны одни и те же ремонтные мероприятия, благодаря которым летный ресурс продлевается на определенное количество часов налета.

Ремонт в авиационной отрасли — это не бытовое «подлатать и подкрасить», а масштабная конструкторско-технологическая работа, включающая в том числе производство ремонтных деталей, оборудования и оснастки. В отличие от многих коллег по авиаремонтной отрасли 558 АРЗ осуществля-

ет практически полный цикл ремонта авиатехники: самостоятельно проектирует и производит все необходимые для этого компоненты — детали и сборочные единицы агрегатов гидравлической, топливной систем элементы планера и многие другие детали, разрабатывает стендовое оборудование и нестандартные средства технологического оснащения. По индивидуальным требованиям заказчика завод занимается модернизацией самолетов и вертолетов: вносятся изменения в вооружение, машины оснащаются новыми устройствами отображения для пилота, средствами радиотехнической защиты.

После поступления заказа на ремонт подробнейшим образом прорабатывается весь предстоящий технологический процесс — что подлежит ремонту в системах самолет-двигатель, в агрегатной части, в радиоэлектронике, в авиаоборудовании, что нового появится в конструктиве, какие будут использоваться материалы. Руководствуясь этим документом, конструкторские, технологические, производственные службы предприятия планируют и проводят ремонт. За год конструкторы завода отработывают свыше 400 технических заданий, при этом задачи каждый раз приходится решать разной степени сложности. И с 2002 года они решаются с помощью КОМПАС-3D.

Текст: Екатерина Мошкина

Иллюстрации предоставлены ОАО «558 АРЗ»



Игорь Анциферов, главный конструктор и заместитель главного технолога ОАО «558 Авиационный ремонтный завод»:

«Проектирование — важнейшая часть ремонта. В части конструкторско-технологического сопровождения ремонта наш завод сотрудничает со всеми основными российскими разработчиками и изготовителями авиационной техники — РСК «МиГ», ПАО «Компания «Сухой», Корпорацией «Иркут», «Улан-Удэнским авиационным заводом». В тесной связи с ними мы работаем над продлением летного ресурса техники. В процессе ремонта используются бюллетени промышленности, направленные на повышение надежности авиационной техники. Сложность в том, что полный комплект документации есть далеко не всегда. А при примерке детали с одного самолета на другой может оказаться, что она попросту не подходит — например, не совпадает по крепежным отверстиям. Тогда мы вынуждены с учетом выявленных отличий проектировать новую ремонтную деталь, которая будет изготовлена именно под конкретную

Ремонт в авиационной отрасли — это не бытовое «подлатать и подкрасить», а масштабная конструкторско-технологическая работа, включающая в том числе производство ремонтных деталей, оборудования и оснастки

машину и в одном-двух экземплярах. Эти детали и узлы мы разрабатываем методом обратного инжиниринга. Подлежащая ремонту деталь, подвергается микрообмеру при помощи трехкоординатной измерительной машины, по этим данным в КОМПАС-3D строится 3D-модель, затем формируется чертеж. Часто приходится работать и с теоретическими контурами: после микрообмера поверхности разбиваются на сечения, после преобразований и подгонки получается требуемая криволинейная поверхность, которая сопрягается с другой деталью самолета.

При изготовлении ремонтных деталей важно достичь максимальной точности, а сделать это достаточно сложно. По теоретическим профилям технологический припуск для подгонки составляет 0,2-0,3 мм. Детали должны быть очень плотно подогнаны, есть масса требований по зазорам, крепежу, отверстиям... Выпустив ремонтный чертеж, мы можем со 100% достоверностью сказать, что деталь точно встанет на свое место и будет не менее прочной. Для этого уже готовую деталь нужно «примерить» на самолет, затем откорректировать и доработать профиль и (или) изготовить ее заново. После примерки следует термохимическая обработка, гальваническое и лакокрасочное покрытие в соответствии с техническими требованиями ремонтного чертежа».

Ко всем материалам, деталям, агрегатам, используемым при ремонте авиационной техники, предъявляются очень жесткие требования, поэтому испытательное стендовое оборудование играет в ремонтном цикле важную роль. Стендовое оборудование, средства технологического оснащения, контрольно-измерительную и контрольно-проверочную аппаратуру для поиска и устранения неисправностей в изделиях 558 АРЗ тоже проектирует самостоятельно.

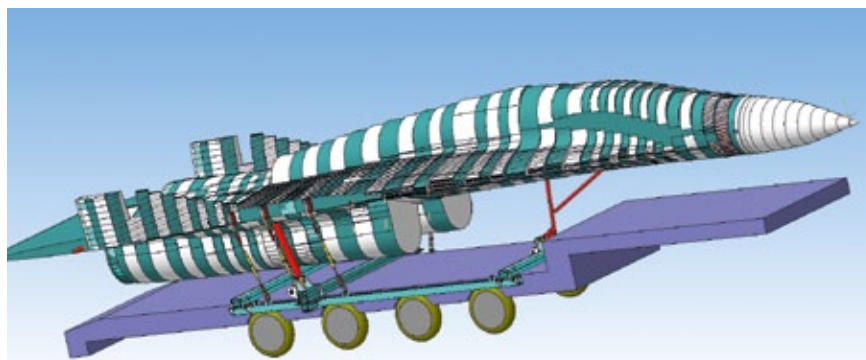
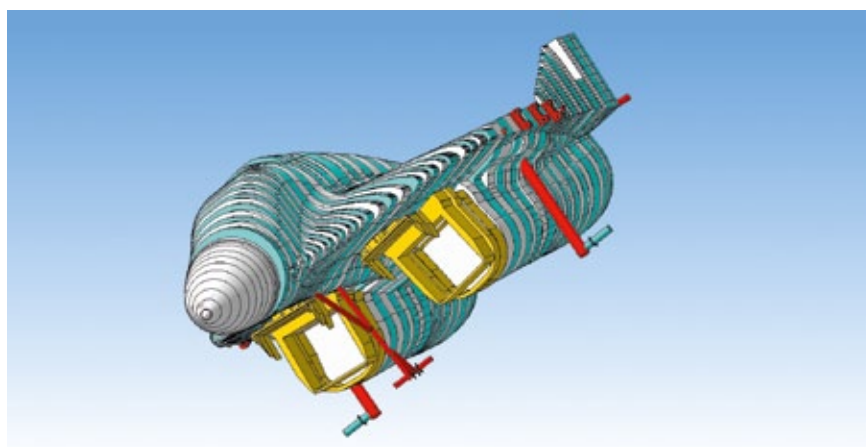


Схема транспортировки МиГ-29



МиГ-29 с воздухозаборниками

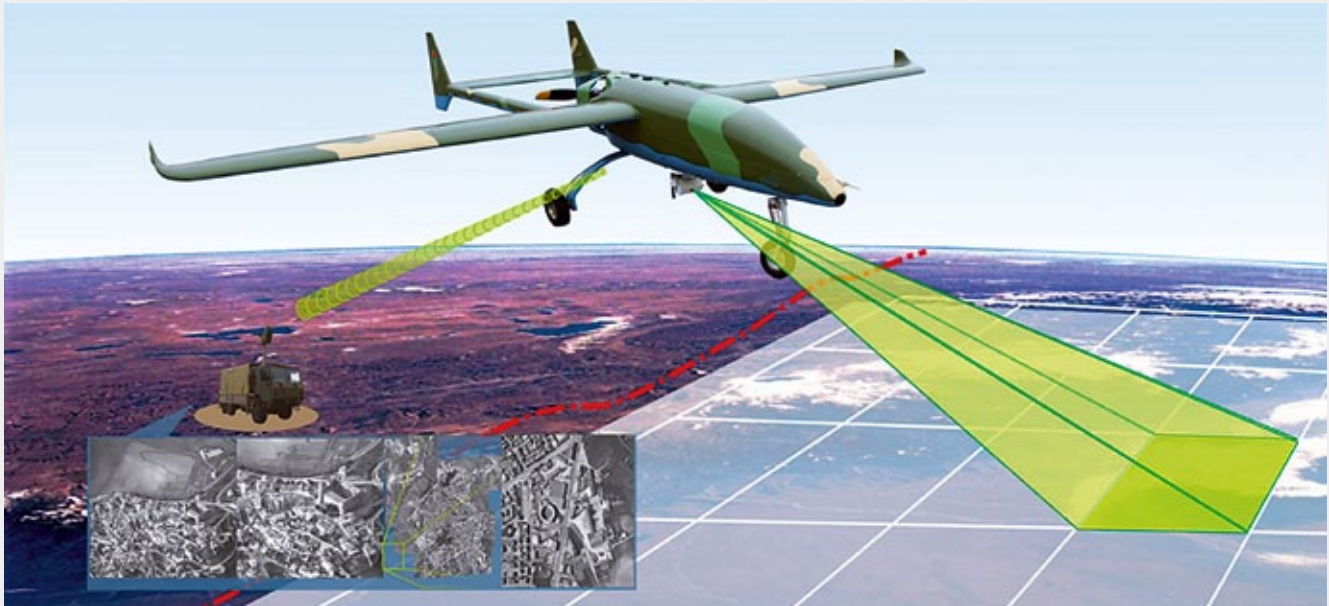
О предприятии

558 Авиационный ремонтный завод — важнейшее авиаремонтное производство Белоруссии, основанное в 1941 году. Во время войны «подвижная мастерская» ремонтировала поврежденные в боях истребители Як-1, бомбардировщики Су-2, бронированные штурмовики Ил-2, Ил-10. Сегодня ОАО «558 Авиационный ремонтный завод» занимается капитальным ремонтом авиационной техники, стоящей на вооружении ВВС Республики Беларусь, а также стран ближнего и дальнего зарубежья: истребителей Су-17, Су-25, Су-27 Су-30, МиГ-29, вертолетов Ми-8 и Ми-24 и их модернизацией. Так, самолет МиГ-29 оснащается системой дозаправки топливом в полете, вертолет Ми-8 — гиросtabilизированной оптико-электронной обзорно-прицельной системой, комплектом оборудования ночного видения, современным комплексом навигации и электронной индикации.



Помимо ремонта авиатехники, предприятие разрабатывает и производит системы радиотехнической защиты летательных аппаратов от высокочастотного радиоуправляемого оружия, тактические беспилотные авиационные комплексы, сложное стендовое оборудо-

вание и контрольно-проверочную аппаратуру, организует сервисное обслуживание техники, занимается проектированием и созданием центров логистической поддержки авиатехники, обучением персонала заказчиков ремонту и эксплуатации машин.



Технологии будущего

Одним из перспективных направлений деятельности 558 АРЗ является разработка и выпуск систем радиотехнической защиты самолетов и беспилотных авиационных комплексов (БАК).

Бортовая аппаратура для радиотехнической защиты, АРТЗ «САТЕЛЛИТ», работает по принципу создания актив-

ных помех радиоэлектронным средствам управления оружием атакующих авиационных радиолокационных прицельных комплексов и зенитных ракетных комплексов.

На предприятии разработаны и изготовлены опытные образцы БАК «Беркут-1», предназначенные для ведения

оптико-электронной разведки местности в дневное и ночное время, БАК «Гриф-К» — для сбора и обработки информации о заданных объектах с использованием бортовой полезной нагрузки аппарата. Ведется работа по совершенствованию летно-технических характеристик данного типа техники.





Всегда надо быть уверенным, что установленный на авиационную технику компонент, агрегат испытан, имеет летный ресурс, который был заложен производителем техники, что соблюдены все технические условия, описанные в руководстве по капитальному ремонту. На испытательных

стендах агрегаты проходят тестирование по основным технологическим параметрам, которые подлежат особому контролю после ремонта. Для обеспечения проектирования средств технологического оснащения Стандарт предприятия предусматривает на первом этапе проработку техни-

ческого задания, где изложены технические требования к разработке, ссылки на нормативную и ремонтную документацию, требуемая степень механизации испытательных операций, определены технологические параметры, подлежащие мониторингу. Проектированием стендового оборудования

Взгляд извне

Владимир Пыжик,

**директор АСКОН-Бел,
о сотрудничестве
с предприятием**

Важно отметить, что 558 АРЗ — одно из первых белорусских предприятий, которое еще с далекого 2002 года начало сотрудничество с АСКОН и взяло курс на оснащение конструкторских подразделений лицензионным ПО. Поэтому для АСКОН-Бел это важный, давний, стратегический заказчик. Что это значит для нас? Со своей стороны мы отслеживаем ситуацию на предприятии в части необходимости обновления ПО. Знакомим специалистов АРЗ с новинками программных продуктов АСКОН, с акциями и маркетинговыми меро-

приятиями компании, приглашаем на профильные семинары. Стараемся оперативно отвечать на запросы специалистов завода на техническую поддержку и обучение. Оказываем помощь и консультируем в подборе ПО для решения той или иной инженерной задачи. Думаю, что всем без исключения организациям в сфере ИТ сегодня интересно работать с высокотехнологичными предприятиями в области авиастроения и ремонта авиационной техники — это отрасль, где не бывает неинтересных задач! В рамках сотрудничества мы повышаем и свой уровень компетенции. Как отметил в своем выступлении на одном из семинаров АСКОН руководитель конструкторского бюро 558 АРЗ Олег Асадовский: «Авиация не терпит прибрежных вещей, она выше их».



занимаются специалисты опытного конструкторско-технологического бюро. Конструкторы на основе ТЗ при проектировании подбирают приводы, исполнительные механизмы, запорно-регулирующую арматуру, приборы контроля, и когда компоненты определены, прорабатывается компоновка проекта в КОМПАС-3D. При этом предпочтительной методологией является проектирование от трехмерной модели к чертежу и деталировке.



Олег Асадовский,
начальник
КБ деталей
авиатехники

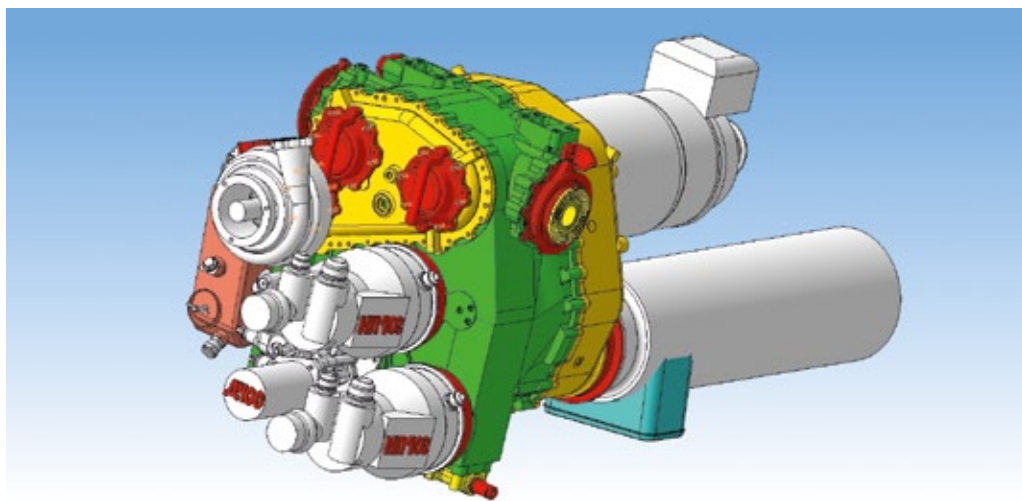


Виталий Васильев,
ведущий
инженер-
конструктор

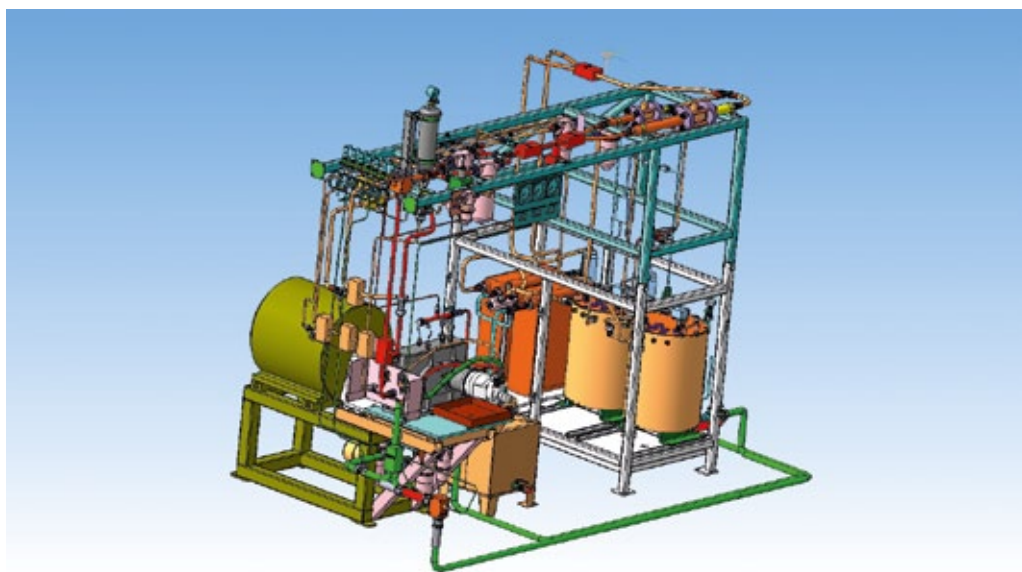
«Похожих задач в нашем деле нет: начиная от нестандартной гайки и заканчивая сложными элементами планера, средствами наземного обслуживания, они все разные. При этом нам приходится довольно часто импровизировать, и ресурсов КОМПАС-3D для этого хватает.

Есть еще одна особенность: мы ремонтируем изделия довольно-таки старых технологических решений крупносерийного производства. Для изготовления авиационных компонентов тогда использовалось литье, штамповка. При наличии в ремонтном, механическом производстве трех-, пятикоординатного фрезерного оборудования, оборудования с ЧПУ предпочтение отдается изготовлению деталей авиатехники методом фрезерования. Новое оборудование ЧПУ позволяет изготавливать компоненты различной степени сложности и конфигурации. Но раз образцы деталей у нас литые или штампованные приходится менять конструкцию детали с целью достижения норм технологичности.

На авиастроительном предприятии над созданием летательного аппарата трудятся сразу несколько десятков, а то и сотен конструкторов, работающих по различным направлениям и системам. Коллективу КБ АТ приходится разбираться во всем сразу. Мы должны знать элементы всех конструкций и систем самолета, понимать, как они работают в сборке, иметь представление о технологических условиях эксплуатации и об огромной номенклатуре материалов, используемых в разных частях авиатехники».



Коробка самолетных агрегатов



Стенд для испытания насоса

**Похожих задач в нашем деле нет:
начиная от нестандартной гайки
и заканчивая сложными элементами
планера, средствами наземного
обслуживания, они все разные**

От конструкторов КБ АТ требуется мастерское владение КОМПАС-3D, использование многочисленных приложений КОМПАС и модулей в сочетании с требованиями авиационного машиностроения, руководящих технических материалов и отраслевой нормативной технической документации. Но главная цель всегда одна — обеспечить прочность, эксплуатационную долговечность ремонтируемого узла или детали и соответствие технологическим требованиям.

Сегодня в 558 АРЗ освоено применение композитных материалов и любой номенклатуры резинотехнических изделий. На заводе применяются более 30 видов гальванических операций. В связи с таким обширным перечнем технологических операций одной из наиболее важных и перспективных задач для завода является автоматизация технологической подготовки производства и использование 3D-моделей при разработке техпроцессов. ▲

Дмитрий Касиманов:

«Когда мы переходим из одного экономического кризиса в другой, окно возможностей для старта масштабного проекта по автоматизации производства оказывается очень узким. И когда подходящий момент наступает, важно не упустить шанс!»

«Концерн МПО — Гидроприбор» производит торпедное, минное и противоминное оружие, средства гидроакустического противодействия, необитаемые подводные аппараты. За многолетнюю историю коллективом Концерна было разработано и передано на вооружение отечественного флота более 180 образцов морского подводного оружия, 36 образцов перешли на вооружение ВМС 24-х стран мира. Производство подобной техники — масштабный и полный инженерных тонкостей процесс. И выстраивать этот процесс Концерну сегодня помогает система управления производством ГОЛЬФСТРИМ. Мы поговорили с начальником службы информационных технологий ОАО «Концерн «Морское подводное оружие — Гидроприбор» Дмитрием Касимановым о том, как на предприятии происходит автоматизация производственных задач.

«Стремление»: Дмитрий Альбертович, сотрудничество Концерна «Гидроприбор» и АСКОН является ярким примером развития и реализации отечественных инженерных решений с каждой стороны, но комплексным оно стало не сразу. Расскажите, как все начиналось?

Дмитрий Касиманов: Сотрудничество началось еще в начале 2000-х годов, когда в конструкторских подразделениях появились несколько автоматизированных рабочих мест с системой КОМПАС-3D. В 2009 году в Концерне была создана объединенная служба информационных технологий, и одной из ее приоритетных задач стало создание комплексной системы для автоматизации поддержки жизненного цикла проектируемых и выпускаемых изделий. Была проведена огромная аналитическая работа по выбору оптимального для нас решения — сравнивались различные предложения как отечественных, так и зарубежных поставщиков, устраивались ознакомительные визиты на предприятия, были проанализированы лучшие практики. Следует отметить, что на выбор системы влия-

ло множество различных факторов. Функциональность, соответствие требованиям нормативных документов, удобство работы, стоимость приобретения, владения и сопровождения, качество технической поддержки.

В 2011 году было принято решение провести пилотный проект внедрения программного комплекса компании АСКОН, который бы охватил сферу конструкторской и технологической подготовки производства, электронный документооборот и архив конструкторской и технологической документации. Конструкторы получили современные инструменты для твердотельного проектирования КОМПАС-3D и КОМПАС-График, технологи начали работать с САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ и приступили к наполнению электронной базы техпроцессов. Единое информационное пространство, электронный архив и документооборот конструкторской и технологической документации были реализованы на базе системы ЛОЦМАН:PLM. И когда мы получили первые результаты, было принято решение о расширении масштабов проекта.

Беседовал Алексей Черныш
Иллюстрации предоставлены
Концерном «Морское подводное
оружие — Гидроприбор»



С.: То есть фактически НСИ стала основой для полноценной производственной автоматизации? Расскажите, пожалуйста, о ситуации на предприятии до начала процесса внедрения системы ГОЛЬФСТРИМ. Как осуществлялось производственное планирование? Какие основные трудности и ограничения возникали?

Д. К.: Закрывая задачи КТПП, мы в то же время начали искать решение для автоматизации управления производством на основной производственной площадке Концерна — заводе «Двигатель». Там уже существовала автоматизированная система, которая была разработана собственной командой программистов еще в 90-е годы.

Проблема заключалась в том, что развитие этой системы зашло в тупик. Она была построена на уже устаревшей программной платформе, перевод на современную платформу требовал существенных трудозатрат и финансовых вложений. Система представляла собой набор АРМов, решающих отдельные локальные задачи. Задачи планирования, отслеживания хода изготовления, расчета трудоемкости и себестоимости вообще не были реализованы. Производственное планирование осуществлялось в ручном режиме. При небольшой загрузке предприятия ручного управления хватало, но с увеличением числа заказов и номенклатуры изделий, информации, которую надо учитывать, отслеживать и анализировать, стало настолько много, что вопрос автоматизации встал достаточно остро. Основные требования выдвигались следующие:

- предоставить инструмент для формирования производственных планов;
- обеспечить оперативное отслеживание хода изготовления изделий;
- обеспечить возможность оценки загрузки ресурсов предприятия.

В этот период АСКОН начал выводить на рынок свою систему управления производством ГОЛЬФСТРИМ,

Внедрение системы, подобной ГОЛЬФСТРИМ, охватывающей множество подразделений, — это веха в истории предприятия

которая попала под наше пристальное внимание. Сразу привлекло то, что система работает в том же информационном поле, что и уже внедренный на тот момент программный комплекс, закрывающий конструкторский и технологический блок. Результатом более глубокого знакомства с продуктом и его сравнения с аналогичными системами стал старт внедрения ГОЛЬФСТРИМ на заводе в 2013 году.

С.: Есть ли на предприятии концепция автоматизации? Если да, то как в этом документе отражается автоматизация задач производственного планирования и учета?

Д. К.: Концепция автоматизации предприятия является частью Стратегического плана развития Концерна, и задача производственного учета и планирования представлена в нем отдельным разделом.

С.: С начала проекта прошло больше двух лет. Какие результаты достигнуты на текущий момент?

Д. К.: На сегодняшний день внедрены и работают в режиме промышленной эксплуатации следующие подсистемы:

- ведение нормативно-справочной информации;
- управление заказами;
- учет и движение ДСЕ (диспетчирование);
- внутрицеховое управление (рабочие наряды).

У пользователя есть естественное желание, чтобы внедряемая система принесла какую-то выгоду именно ему

Подсистема производственного номенклатурного планирования и анализа потребностей производства пока запущена не в полном объеме. Функционал протестирован и принят в эксплуатацию, но для производственного планирования пока не хватает данных.

С.: В ходе проекта такого масштаба наверняка приходилось сталкиваться с трудностями. Что бы вы посоветовали коллегам, которые задумываются об автоматизации производственных задач?

Д.К.: Внедрение системы, подобной ГОЛЬФСТРИМ, охватывающей множество подразделений, — это вежа в истории предприятия. Для того, чтобы проект даже просто стартовал, необходимо, чтобы сложились несколько факторов.

Должны быть определены цели и задачи проекта, должно быть четкое понимание его необходимости, должен появиться человек, который возьмет на себя роль инициатора — а это огромная ответственность! Должна быть и команда, способная реализовать проект, нужно выбрать саму систему и партнера, с которым вы будете ее внедрять, и, конечно, важны финансовые ресурсы.

В сегодняшнем мире, когда мы переходим из одного экономического кризиса в другой, ситуация, как

внутренняя, так и внешняя, меняется стремительно и непредсказуемо, вероятность того, что все эти факторы сойдутся в одной временной точке, очень небольшая. Так что окно возможностей для старта проекта сейчас узкое, следующего такого шанса может не быть долгое время. Важно не упустить этот шанс.

С.: Кто выступал инициатором проекта в вашем случае?

Д.К.: У нас инициатором проекта и координатором всей подготовительной части стала служба информационных технологий. После старта проекта стратегическое руководство было передано заместителю генерального директора по техническим вопросам, оперативное осталось у руководителя ИТ-службы. Для координации работ по внедрению была создана команда проекта, в которую вошли представители завода и компании АСКОН.

Перед началом внедрения на предприятии было проведено предпроектное обследование, результатом которого стали техническое задание и план проведения работ по внедрению. Уже на этом этапе выявилась масса вопросов и неопределенностей, на которые не было однозначных ответов. Был принят ряд допущений и вариантов развития, которые пришлось применять и реализовывать уже по ходу проекта.

С.: Какого рода были эти неопределенности и как их удалось разрешить?

Д.К.: Классический подход, когда строятся модели «как есть» и «как должно быть», а затем одна модель преобразуется в другую, оказался в нашем случае неприменим. Целевая модель была построена, но в ходе проекта претерпела существенные изме-



О предприятии

ОАО «Концерн «Морское подводное оружие — Гидроприбор» является ведущим предприятием России в области создания морского подводного оружия. Он ведет свою историю от созданного в 1921 году «Особого технического бюро по военным изобретениям специального назначения». Собственная же история ОАО «Концерн «Морское подводное оружие — Гидроприбор» началась 15 сентября 1943 года, когда государственным Комитетом обороны было выпущено постановление № 4133 о создании научно-исследовательского, минно-торпедно-трального института. Институт был создан в Ленинграде на площадях бывшего опытного завода № 231 НКСП и базы катеров ЦКБ-36 НКСП и получил наименование НИИ-400. Главными задачами института стали создание качественно новых и модернизация серийных образцов торпедного, минного и противоминного оружия.

В 1973 году институт возглавил НПО «Уран», куда также вошли завод «Двигатель» и филиалы института. А в 1991 году ЦНИИ «Гидроприбор», завод «Двигатель» и филиал в г. Ломоносов, получивший название «НИИ мортеплотехники», стали самостоятельными государственными предприятиями.



Остальные филиалы и отделы института и значительная часть производственной базы отрасли оказались в сопредельных России государствах.

В 2004 году в истории института начался новый этап: ФГУП ЦНИИ «Гидроприбор» был преобразован в ОАО «Концерн «Морское подводное оружие — Гидроприбор». Концерн стал головным обществом интегрированной

структуры, в которую вошли: АО «Завод «Двигатель» (Санкт-Петербург), ОАО «НИИ Мортеплотехники» (Ломоносов), ОАО «Завод «Дагдизель» (Каспийск), ОАО «Верхнеуфалейский завод «Уралэлемент», ОАО «Электротяга» (Санкт-Петербург). В 2015 году Концерн вошел в состав ОАО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение».

ненения. Происходило это по разным причинам. За время внедрения сменилась часть ключевых фигур, которые были постановщиками задач, на смену им пришли новые люди со своими взглядами на развитие системы. Сама система тоже на месте не стояла, вышли версии с переработанным или новым функционалом. Все это повлияло на ход проекта, в первую очередь на сроки внедрения. Важно, что эти изменения не имели блокирующий характер, влияющий на успешность проекта в целом. Мы были готовы к такому развитию событий, более того, сознательно шли на принятие соответствующих рисков, понимая, что процесс согласования требований может затянуться на бесконечно долгий период.

Выбирая автоматизированную систему, заказчик ждет, что она решит все его проблемы. В реальности для того, чтобы система заработала и начала приносить пользу, необходимо не только выполнить техническое задание, но и на самом предприятии провести серьезную организационную и административную работу.

ИТ-инструмент порой накладывает ряд ограничений и требований, которые вызывают необходимость перестройки уже сложившихся процессов. Если проектная работа была выполнена добросовестно, эти требования будут зафиксированы документаль-

Для завода главное — своевременный выпуск продукции. Задачи внедрения порой вступают в конфликт с этой целью

но, этот документ даже будет подписан с двух сторон, но, когда дело дойдет до необходимости перестройки процесса, надо быть готовым к тому, что провести изменения будет очень непросто. И ссылки на «подписанный документ» не работают.

Перед командой внедрения встанет вопрос выбора — менять логику системы или настаивать на изменениях в процессах предприятия. Здесь очень важна роль руководителя проекта, задача которого — находить компромиссы между требованиями постановщиков и возможностями системы, между необходимым и достаточным функционалом.

Такие проблемы, как правило, возникают, когда внедрение системы требует от пользователей дополнительных действий, которые увеличивают трудоемкость и время совершения привязанных операций.

Взгляд извне

Павел Щербинин,
менеджер проекта внедрения
АСКОН-Северо-Запад,
о преодоленных препятствиях

Главная сложность этого масштабного проекта, на наш взгляд, носила не технический, а организационный характер. Для решения производственных задач заводской информационной системе требуется огромный массив данных по технологической подготовке производства. Успешно проведенные тестовые испытания, во-первых, не означают, что рассмотрены все возможные производ-

ственные ситуации, а во-вторых, не являются гарантом перевода системы в промышленную эксплуатацию. Наполнение системы в отведенный срок достоверными данными — необходимое условие перехода на «новые информационные рельсы». При решении этой задачи огромную роль сыграла проектная команда со стороны завода. Цель была достигнута через систематическую работу с инженерными и производственными службами, повышение приоритета процесса внедрения новой системы и, в конечном итоге, реального вовлечения первых лиц в процесс производственного учета через информационную систему.



Например, при внедрении подсистемы внутрицехового управления нам пришлось трижды перерабатывать алгоритм формирования, печатную форму и интерфейс рабочего наряда. Функционал, предлагаемый в базовой конфигурации ГОЛЬФСТРИМ, оказался нерабочим в реальных условиях, пользователи начали проявлять недовольство, т.к. на выпуску нарядов стало уходить слишком много рабочего времени. Анализ ситуации показал, что процесс можно существенно ускорить, если изменить интерфейс. В результате такой оптимизации удобство и скорость выпуска наряда мастером цеха увеличилась в несколько раз.

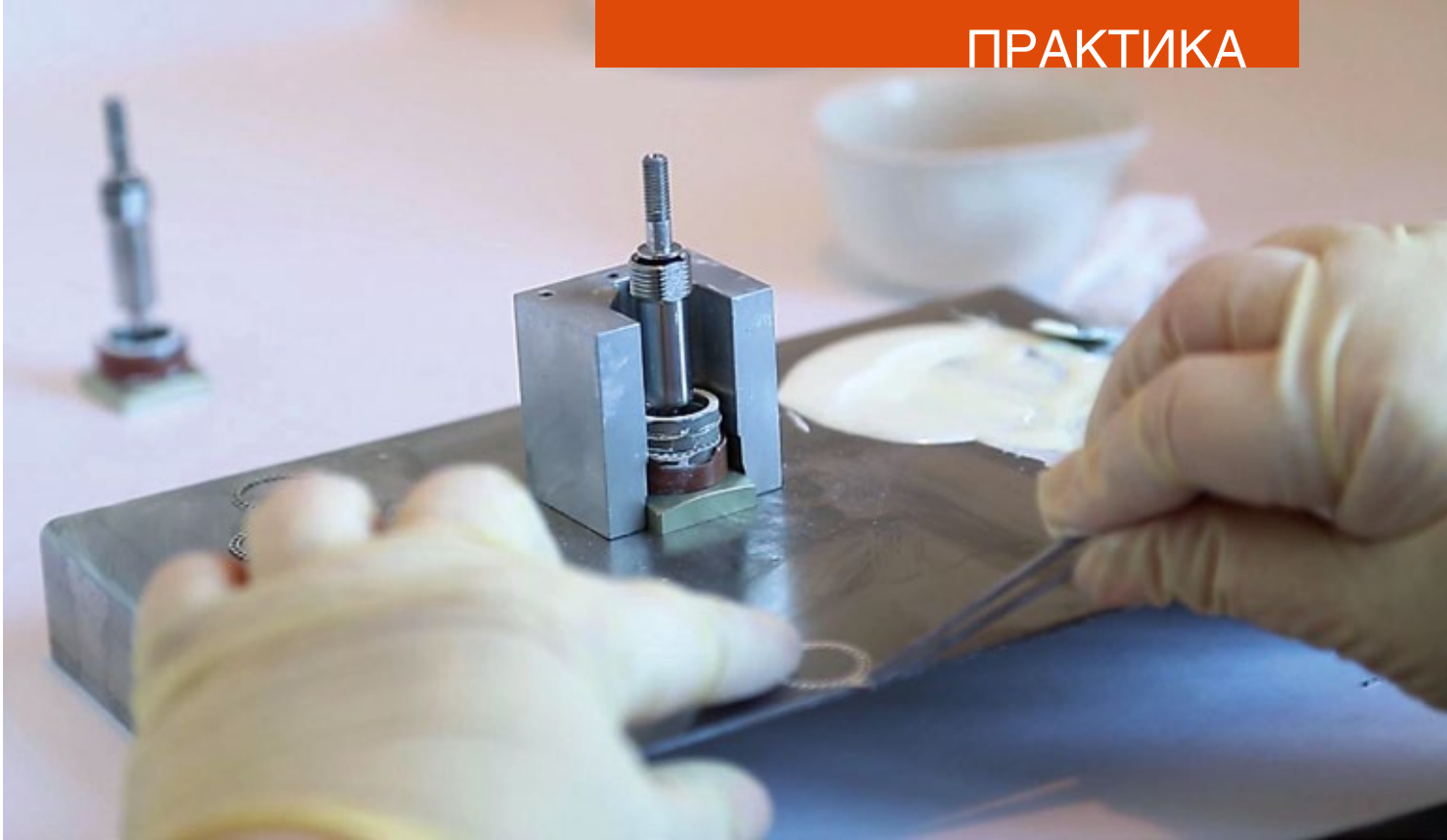
С.: И все же какие сложности в ходе проекта были основными?

Д.К.: Системы управления состоят из двух взаимосвязанных частей. Первая — учетная часть. Это данные, которые должны быть аккуратно, вовремя и в полном объеме занесены в систему. Вторая часть — математические алгоритмы, которые преобразуют учетные данные в информацию, необходимую для принятия управленческих решений. Цель внедрения системы — повысить качество, обоснованность и оперативность таких решений.

В ГОЛЬФСТРИМ инструментом управления являются производственные планы. Чтобы получить корректный производственный план, должны быть сформированы производственные спецификации на все изготавливаемые изделия, а это, в свою очередь, возможно только тогда, когда полностью отработана конструкторская и технологическая подготовка производства и все данные занесены в автоматизированную систему. Должны быть заведены конструкторские составы изделий, для каждой ДСЕ указаны необходимые атрибуты, разработаны, пронормированы и утверждены технологические процессы.

На практике это реализовать сложно. На предприятиях, где в портфеле заказов существенная доля мелкосерийного и опытного производства, конструкторская и технологическая документация часто вносится в автоматизированную систему в процессе изготовления. Полноты данных по всем изделиям у нас до сих пор нет, мы сейчас работаем над этим. Именно по этой причине мы говорим, что система планирования пока работает не в полном объеме. Сейчас мы прорабатываем варианты поэтапного планирования, когда планы можно будет уточнять по мере наполнения информационной базы. Будет несколько вариантов планов, различающихся степенью детализации и точности. Проектирование технологических процессов и их занесение в информационную систему — одна из самых трудоемких задач подготовки производства. В то же время для того, чтобы получить производственный план в первом приближе-





нии, можно использовать маршруты изготовления с указанием видов работ. Более детальный план будет строиться после заведения в систему техпроцессов с указанием техопераций и трудовых норм.

С.: Было ли сопротивление внедрению ГОЛЬФСТРИМ со стороны инженеров — ведь работы, очевидно, прибавилось, стало больше прозрачности?

Д.К.: Важная часть проекта — работа с людьми, выстраивание коммуникаций между ними, вовлечение их в процесс внедрения, повышение заинтересованности. У пользователя есть естественное желание, чтобы внедряемая система принесла какую-то выгоду именно ему. Он ждет, что система сделает его работу более быстрой, простой или удобной. Но это не всегда так, ведь управленческая информация необходима руководителям, а у рядовых пользователей появляются новые обязанности, ответственность, необходимость обучаться и осваивать новые знания и навыки. Появляется конфликт интересов.

Самый эффективный способ решения этой проблемы — мотивация работников, задействованных в проекте. Мы на разных этапах проекта использовали как «пряник» в виде материального стимулирования пользователей, так и «кнул» — в виде ответственности за неверные действия.

Внедрение системы масштаба предприятия занимает длительное время. За этот период ситуация может очень сильно меняться. Меняются исполнители, руководители, загрузка предприятия, финансовые возможности. Интерес к проекту и его приоритет в задачах предприятия тоже меняются. Для завода главное — своевременный выпуск продукции, задачи внедрения порой вступают в конфликт с этой целью. Важно поддерживать интенсивность работ, должно быть постоянное движение вперед, проект должен развиваться.

Большую роль при этом играет степень вовлеченности и информированности руководителей предприятия. Именно поэтому стратегическое управление

Выбирая автоматизированную систему, заказчик ждет, что она решит все его проблемы. В реальности необходимо и на самом предприятии провести серьезную организационную работу

проектом должно быть поручено руководителю, связанному непосредственно с производством.

С.: Кстати, о движении вперед. Каковы дальнейшие планы автоматизации?

Д.К.: Проект в настоящий момент развивается, говорить о его завершении пока рано. Основная и главная цель — внедрить автоматизированное производственное планирование — пока не достигнута, причины этого я описал. Сегодня можно подвести краткие промежуточные итоги.

Однозначно можно сказать, что ГОЛЬФСТРИМ стал рабочим инструментом, он встроен в наши производственные процессы. В систему занесены данные по основным изделиям. Повысилось качество информации, ее достоверность, оперативность получения. Движения ДСЕ по маршрутам фиксируются, что позволяет иметь актуальную картину о ходе изготовления. Реализовано внутрицеховое управление, в системе выписываются и закрываются наряды на работы, налажен механизм интеграции с бухгалтерской программой 1С:Предприятие.

Главная задача на ближайшую перспективу — внедрение и совершенствование механизмов производственного планирования, интеграция с финансово-экономическим контуром в части расчета трудоемкости и себестоимости. ▲

Свет сквозь технологии

Крупнейший производитель источников света «Лисма» создает единое информационное пространство с ЛОЦМАН:PLM

Прочно войдя когда-то в жизнь человека, лампочка и в XXI веке не перестала быть чудом — просто сейчас она кажется чудом менее удивительным. И напрасно, тут есть чему удивиться! Вот лампы мордовского предприятия «Лисма» горят по всей стране: в светофорах и уличных фонарях, на рудниках и шахтах, в школах, больницах, жилых домах, в фото- и кинооборудовании, в приборных панелях самолетов, на морских и речных судах, поездах, в метро и даже в космосе, они освещают мосты в Санкт-Петербурге, зал Казанского театра оперы и балета, подсвечивают Кремль и Храм Христа Спасителя в Москве... И все они обладают уникальными технологическими характеристиками. Годовой оборот «Лисмы» — это 185 миллионов электрических ламп: натриевых, металлогалогенных, ртутных, люминесцентных, галогенных, накаливания общего и специального назначения, инновационных филаментных. Мы решили пролить свет на технологию создания лампы и узнать, для чего «Лисма» стремится к созданию единого информационного пространства на базе системы управления инженерными данными ЛОЦМАН:PLM.

Государственное унитарное предприятие Республики Мордовия «Лисма» сегодня является крупнейшим производителем источников света в России и странах СНГ. В Европе предприятия отрасли зачастую имеют узкую специализацию: один завод делает в основном полуфабрикаты (например, колбы), другой в год выпускает несколько миллиардов цоколей для ламп. Благодаря научной базе и многолетнему опыту «Лисма» работает по замкнутому циклу: занимается сырьем (в том числе варкой стекла) и производством оснастки, изготовлением комплектующих и готовых изделий, реализацией их конечному потребителю.

Свое начало лампочка берет с изготовления стеклянных полуфабрикатов. Основу для них производят в плавильной печи, где за счет сложных процессов идет формирование стеклянной массы заданного химического состава. Кстати, печь на «Лисме» работает 24 часа и 7 дней в неделю, ей просто нельзя давать остыть.

Колбы для ламп различного формата производятся на автомате «Рибон» —

эта машина когда-то позволила «Лисме» уйти от устаревших колбовых дуговых автоматов и наладить высокопроизводительную линию. Сейчас колбы изготавливаются роторным методом из непрерывной прокатываемой ленты расплавленного стекла. Это и выглядит фантастически, а уж скорость! Представьте, производительность машины — 700-900 колб в минуту! Охлажденные колбы проходят контроль на конвейере и поступают на участок фасовки, а оттуда — в цех. Под определенную лампу цех заказывает нужное количество различных комплектующих, в том числе и колб. Например, в одном из цехов «Лисмы» налажено производство 200 видов ламп: оборудование здесь адаптировано под быструю переналадку и перемещение.

Производство самих ламп идет последовательно, от станка к станку: сборка полуфабрикатов, установка колбы, приварка электродов, заварка лампы (это позволяет защитить вольфрамовую спираль от воздействия внешней среды), откачка воздуха (создание безопасной безвоздушной среды), наполнение лампы смесью инертных газов.

Текст и фото:
Екатерина Мошкина



Затем лампа отправляется на участок цоколевания — все цоколя (а они бывают самых разных типов: резьбовые, софитные, штырьковые, с утопленным контактом, с встроенной электросхемой и т.п.) на «Лисме» проектируются и штампуются самостоятельно. На цоколь наносится мастика, и вручную либо автоматически заваренная колба соединяется с цоколем. После того лампа поступает на участок выдержки — перед тестированием она должна быть выдержана сутки, в течение которых может вскрыться какой-либо дефект. Следующий этап — испытания. Существует норма выборки — из общего количества ламп отбирают определенное количество, после чего они проходят 100% контроль по всем показателям. При обнаружении дефекта принимаются меры, а если все в порядке, лампа получает индивидуальную упаковку, заказ комплектуется и отгружается заказчику.

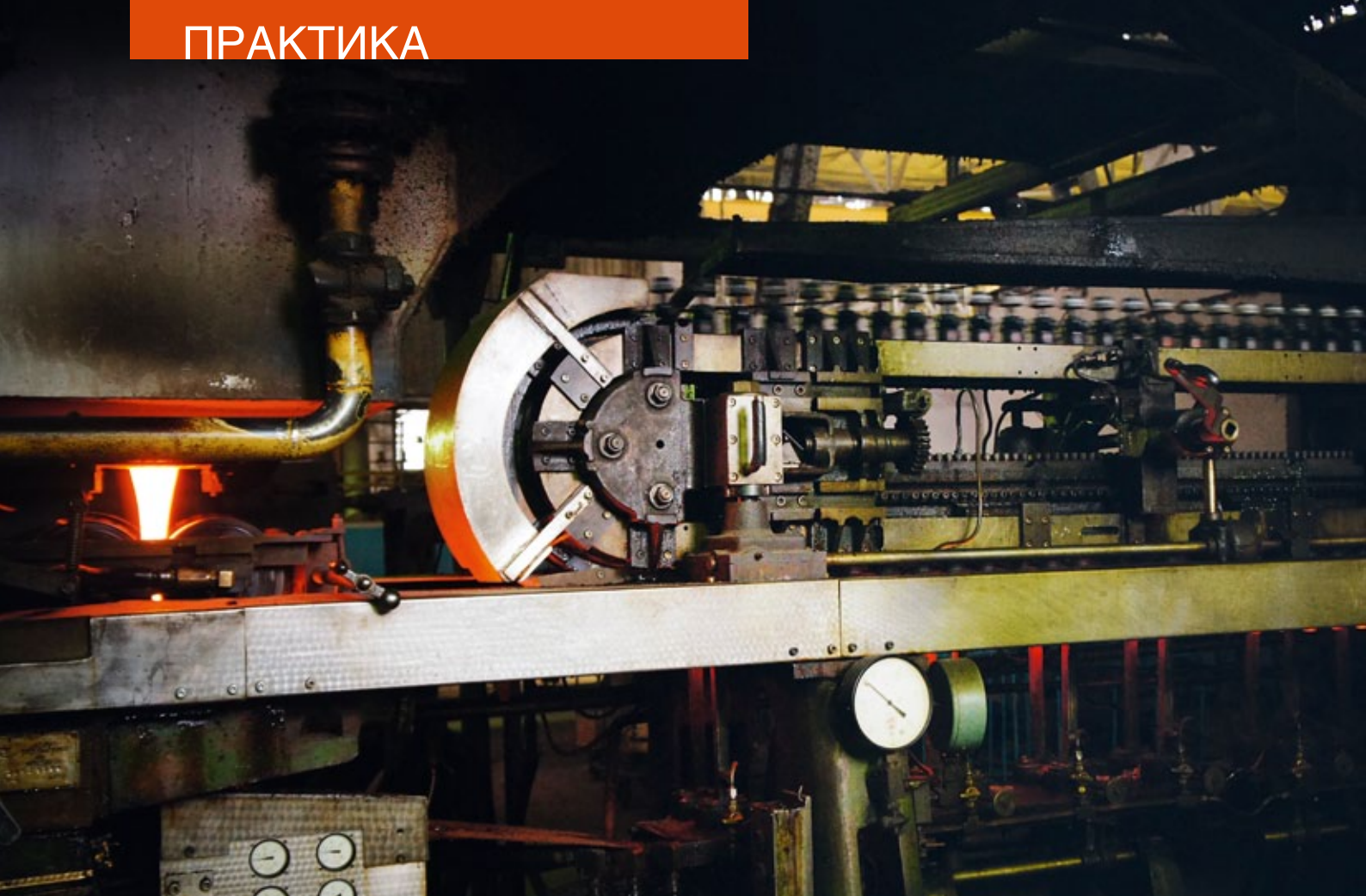
Описанное нами действие не включало самого важного этапа — конструкторско-технологической подготовки производства, а ведь именно она является основой потенциала развития всего предприятия.

Аркадий Михайлов, ведущий инженер-конструктор «Лисмы» и руководитель проекта внедрения PLM-системы:

«Особенность конструкторско-технологической подготовки производства на «Лисме» заключается в том, что сам этот процесс у нас перевернут «с ног на голову» по сравнению с машиностроительным предприятием. В нашем случае конструкторская деятель-

ность является вспомогательной, а основной информационный поток исходит от технолога, который проектирует лампы и полуфабрикаты для нее. Именно технология — фундамент создания любого источника света. Специфика работы технолога в светотехнике отличается от того, чем занимаются коллеги-машиностроители. На плечи технологов «Лисмы» ложится разработка самого источника света, проработка технических характеристик в соответствии с требованиями заказчика, детализация лампы, выпуск сборочных чертежей. Вот, к примеру, транспортные лампы должны обладать повышенной механической прочностью, вибростойкостью, при их изготовлении используются специальные цоколя, которые позволяют быстро заменить лампу в стесненных условиях и предотвращают выпадение ламп из патронов во время движения. А для Олимпиады-80 СПО «Светотехника» (такое название «Лисма» носила раньше) в кратчайшие сроки разработало и выпустило уникальные лампы, обеспечивающие высокое качество цветопередачи и мгновенное перезажигание. На тех Олимпийских играх инженеры предприятия с замиранием сердца следили не только за исходом соревнований, но и за тем, чтоб все работало безупречно».





Рынок сегодня настойчиво требует сокращения затрат и продолжительности цикла производства, благодаря САПР уже на этапе проектирования мы можем снизить себестоимость продукции примерно на 10%

В составе «Лисмы» есть несколько технологических бюро, которые специализируются на разных направлениях — кто-то работает только со спиральями, кто-то с колбами и стеклянной продукцией, кто-то «заточен» на химическую обработку (хромирование, покрытие спецсоставами), кто-то привязан к конкретному цеху, где сопровождает процесс изготовления конкретного рода лампы, например, люминесцентной.

Конструкторы разрабатывают документацию, по которой проектируется специализированная оснастка и различные приспособления, задействованные в технологическом процессе и вспомогательных производствах. Дело в том, что на основе прототипа

О предприятии

История ГУП РМ «Лисма» началась еще в 1949 году, когда Советом Министров СССР было принято решение о строительстве электролампового завода в Саранске. Планируемая мощность нового завода должна была составить 50 миллионов ламп накаливания в год. Сегодня ГУП РМ «Лисма» — самое крупное в отрасли предприятие в России с полным производственным циклом от изготовления

полуфабрикатов и комплектующих до сборки готовой продукции. Номенклатура включает более 300 наименований электрических ламп, над их созданием трудятся в общей сложности около 2,5 тысяч человек.

Продукцией «Лисмы» охвачены все регионы Российской Федерации: от Дальнего Востока до Калининграда, при этом предприятие имеет порядка

2000 постоянных «потребителей» во всех отраслях экономики, в числе которых — ОАО «РЖД», «Норникель», «Роснефть», РУСАЛ, Магнитогорский металлургический комбинат, Сибирская генерирующая компания, Уральская горно-металлургическая компания, Металлинвест и другие. Кроме того, около 25% светотехнической продукции «Лисма» экспортирует в страны ближнего и дальнего зарубежья.

источника света одного вида возможно выпустить целую серию изделий, обладающих различными свойствами: по базовой 3D-модели, в зависимости от требуемых параметров, создаются новые прототипы ламп с минимальными временными затратами.

До недавних пор бизнес-процессы на «Лисме» строились по-старому. Держателем основной информации выступал бумажный документ, «уникальный» или, говоря иначе, опытный сотрудник. Чтобы информация стала общедоступной, чтобы иметь возможность использовать весь наработанный за многолетнюю историю опыт предприятия, нужно было организовать единое информационное пространство, основными инструментами послужили CAD-, ERP- и PLM-системы. Так началось сотрудничество «Лисмы» с АСКОН. Предприятие искало ИТ-инструменты, которые бы отвечали сразу нескольким критериям: единая САПР для разработки конструкторско-технологической и проектной документации, наличие набора корпоративных справочников для хранения нормативно-справочной информации, возможность вести настройку базы данных, серверов приложений и служб из единого центра управления, оформление документации в соответствии с ЕСКД, ЕСТД, СПДС, наличие версий ПО, соответствующего требованиям и нормам при работе с коммерческой и государственной тайной. Проанализировав имеющиеся на рынке решения, «Лисма» остановила выбор на ПО АСКОН — системах ЛОЦМАН:PLM, КОМПАС-3D, КОМПАС-График, КОМПАС-Электрик.

На сегодняшний день инженерный состав «Лисмы» осваивает весь спектр возможностей КОМПАС-3D: компоновочную геометрию и технологические сборки, зеркальные исполнения сборок и деталей, зеркальные отражения, гибку листового металла, приложения Оборудование: Металлоконструкции, Валы и механические передачи, Artisan Rendering и APM FEM, а также справочники Материалы и Сортаменты, Стандартные изделия. Ядром информационного пространства выступает система ЛОЦМАН:PLM.





Пока идет наполнение базы данных и развертывание сетевой инфраструктуры, но уже сейчас за счет повышения индивидуальной и коллективной производительности сотрудников общая эффективность выросла на 15%, а за счет детального учета требований к изделию на ранних этапах производства снизились и общие материальные затраты.

«Рынок сегодня настойчиво требует сокращения затрат и продолжительности цикла производства — от проектирования изделий до передачи их конечному потребителю. Благодаря САПР уже на этапе проектирования мы можем снизить себестоимость продукции примерно на 10%. Например, если ты проектируешь ножку филаментной лампы вручную, она потом вполне может не войти в колбу нужного диаметра. В 3D же можно проверить элементы на соударение, просчитать расстояние между компонентами, — отмечает Аркадий Михайлов. — Оплошность, допущенная на стадии проектирования, в «серии» выльется в сотни тысяч рублей. «Натурная» работа над ошибками в отношении филаментов — дело затратное: мы используем филаментные нити импортного производства, а любое лишнее прикосновение к ним может привести к повреждению слоя и выходу фи-

Смена парадигмы вместе с АСКОН

Антон Ананьев,

ведущий менеджер по направлению САПР/PDM АСКОН-Самара

Сотрудничество с ведущим российским предприятием светотехнической отрасли и с одним из крупнейших предприятий Республики Мордовия, ГУП РМ «Лисма», в 2015 году стало для АСКОН-Самара настоящим подарком судьбы. Очень долго предприятие испытывало экономические трудности, и, как ни странно, именно период кризиса и девальвация рубля помогли нашему заказчику улучшить экономическое положение и выйти со своей продукцией на зарубежные рынки.

Проект по выбору CAD-системы и системы управления проектными данными начался на предприятии в феврале 2015 года. До этого на «Лисме» не было никаких инструментов по автоматизации инженерного труда, некоторые специалисты по-прежнему работали на кульманах. Многие задачи казались нетривиальными, но ничего неразрешимого.

Окончательный выбор комплекса программных решений происходил на основе большого ряда критериев и исходя из специфики проектируемых изделий и деятельности предприятия. Тут берет гордость за продукты АСКОН: мы соответствовали всем требованиям

«Лисмы». Для работы конструкторов под наши программные решения было приобретено новое оборудование: широкоформатные мониторы, мощные системные блоки, новый сервер, была проложена новая локальная сеть. Перед передачей техники на рабочие места был сформирован учебный класс, в котором прошли обучение по КОМПАС-3D и ЛОЦМАН:PLM все конструкторы и технологи предприятия. Обучение проводили высококвалифицированные сотрудники АСКОН-Самара Кондусов Александр и Цыцорин Дмитрий. Они смогли найти подход как к молодым инженерам, так и к опытным возрастным специалистам.

В КОМПАС-3D сразу после обучения были разработаны новые образцы светотехнической продукции, например, инновационная энергосберегающая филаментная лампа, а также большое количество специализированной технологической оснастки.

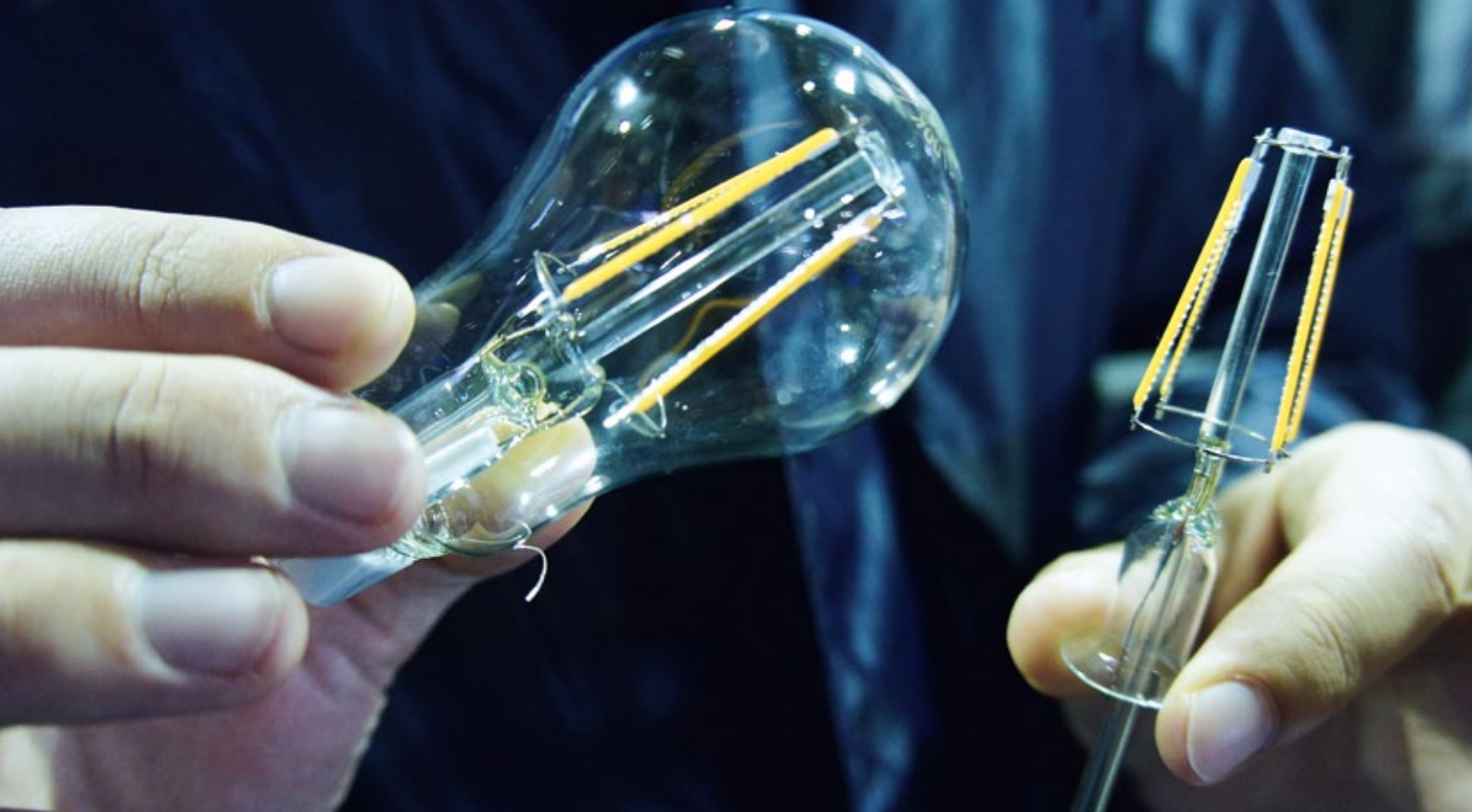
Главной движущей силой в реализации проекта на «Лисме» стал руководитель проекта автоматизации и внедрения PLM-системы Аркадий Михайлов. Без его энтузиазма и профессионализма многие вещи не были бы реализованы. Благодаря усилиям Аркадия сейчас на предприятии действуют регламенты по выпуску и согласованию конструкторской документации, все работы, связанные с выпуском КД, проводятся



в ЛОЦМАН:PLM. Ему удалось изменить устоявшийся полувековой порядок работы.

Сейчас сферы использования ЛОЦМАН:PLM расширяются: на стадии проработки находится проект по переводу бумажного архива технической документации в электронный вид, готовятся к разработке плагина по автоматизации служб архивариуса, интеграции системы с учетной системой предприятия.

Планов много, и на все требуется время. Надеемся, что наше сотрудничество с ГУП РМ «Лисма» будет плодотворным еще долгие годы.



ламента из строя. Нормирование материалов тоже повышает точность разработки, дает возможность измерить площадь и массу материалов, просчитать массу покрытия. Внедряя информационные технологии, мы закладываем базу на будущее, а не работаем на сиюминутный результат».

«Лисма» первой в России открыла инновационное производство светодиодных филаментных ламп. В них вместо тела накаливания используются филаменты — металлические пластинки, на которые наносится серебро и монтируются светодиоды размером до 0,5 мм. Срок службы филаментной лампы по расчетам технологов — 30 000 часов, то есть почти 3,5 года непрерывного свечения! Разработка это новейшая, так что удостовериться в истинности расчетов пока никому не удалось. Зато энергосберегающие характеристики оценить можно уже после месяца использования: лампа по технологии филаментных нитей позволяет сэкономить до 90% энергии — то есть светит на 60 киловатт, а «тратит» всего шесть!

Конфигурация филаментной лампы бывает разная и зависит от количества филаментов. «Особенность конструкции лампы в том, что филаменты нужно распределить четко по кругу дуги. Внешне это выглядит просто, но все эти углы важно просчитывать: если филамент находится на стеклянной подложке, то минимальный изгиб, даже в сотую часть градуса, приведет к тому, что он треснет и гореть не будет. Плюс ко всему филаменты недостаточно расположить в лампе перпендикулярно, они еще размещаются под наклоном, чтобы пучок света был направлен в разные стороны. Без КОМПАС-3D сделать это сложно, для нас система уже является корпоративным стандартом», — рассказывает Аркадий Михайлов.

Цель внедрения ЛОЦМАН:PLM — создать удобную цельную информационную среду, которая бы охватывала процессы проектирования, разработки конструкторско-технологической и проектной документации,

Внедряя информационные технологии, мы закладываем базу на будущее, а не работаем на сиюминутный результат

архив. Использование общей базы данных, которая сейчас наполняется, должно облегчить поиск по уже существующим наработкам. Часто перед технологом предприятия ставится задача разработать совершенно новый источник света (например, заказчику нужен аналог для подорожавшего импортного изделия). Причем техзаданием может выступать просто фотография лампы, характеристики мощности и примерные размеры. Расчет по заданным параметрам тела накала, подбор наполнения, цоколя с нуля потребует массу времени — найти оптимальное решение было бы гораздо проще на основе подходящих вариантов из базы разработок «Лисмы».

В день «Лисма» производит до 15 миллионов ламп самого разного назначения. Безусловно, при таких объемах очень высок риск выпуска дефектной продукции, поэтому так важно снизить вероятность ошибки на этапе проектирования, технологической проработки изделия, обеспечить удобную и эффективную работу с архивом, наладить взаимодействие между подразделениями предприятия. Создание единого информационного пространства подразумевает организацию прочной «связки»: PLM — технолог — конструктор — проектировщик. Затем к цепочке будут подключены производственные цеха, обеспечены интеграция с ERP-системой и функциональный доступ к ИТ-среде руководящего состава предприятия. Что ж, будущее светлое и вполне достижимое! 🚀

Энергия без потерь

Как завод «Электровыпрямитель» использует решения АСКОН для производства силовой электроники

Экономия ресурсов — задача многогранная. С одной стороны, предприятия стремятся всеми возможными способами экономить время, деньги, трудозатраты для выполнения заказов в срок, с другой — при разработке своей продукции использовать самые экономичные по энергопотреблению решения. Ведь от энергоемкости промышленной продукции зависит и ее конкурентоспособность! Именно такие оптимальные решения и создает для своих заказчиков мордовское предприятие «Электровыпрямитель» (Саранск) — один из крупнейших в России и СНГ разработчиков и поставщиков изделий силовой электроники. Силовые полупроводники и преобразователи электроэнергии просто незаменимы в машиностроении, нефтяной, газовой, атомной промышленности, металлургии, электроэнергетике, на железнодорожном транспорте и в сфере ЖКХ. И воплощению этих передовых технологий в жизнь способствует программный комплекс АСКОН.

На заводе «Электровыпрямитель» проектируется и производится вся необходимая для выпуска полупроводников и преобразователей энергии технологическая оснастка, организовано собственное производство трансформаторно-реакторного оборудования и печатных плат. При этом задействован целый комплекс средств для подготовки любых энергоносителей — оборотной и деионизированной воды, сжатого воздуха, очищенного азота, водорода, кислорода и так далее. Само собой, такая сложная и полная нюансов производственная цепочка требует максимальной автоматизации конструкторских и особенно технологических процессов.

В 2005 году в конструкторском бюро Отдела главного технолога стартовало внедрение системы КОМПАС-3D. Автоматизация конструкторской подготовки производства позволила наладить практически безошибочную разработку документации, а ее перевод в электронный вид решил задачи быстрого поиска и воспроизведения чертежей в любое время и избавил бюро от проблемы износа бумажных чертежей.

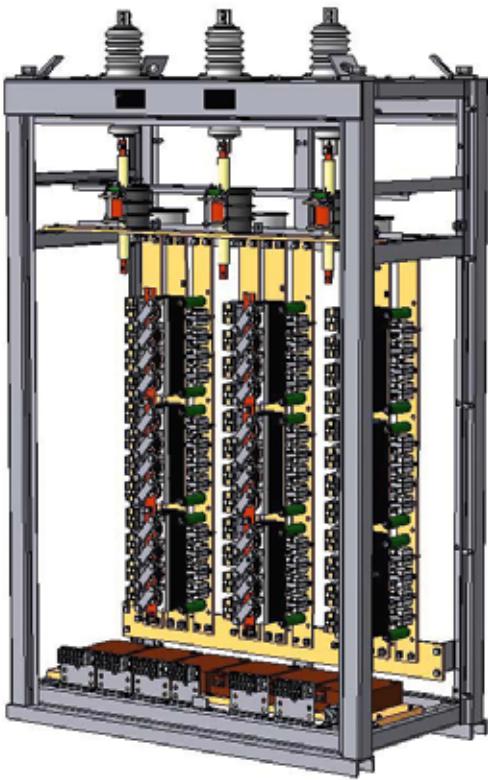
Более глобальной и сложной задачей была автоматизация работы технологов отдела. Изначально разработка технологической документации в ОАО

«Электровыпрямитель» велась в текстовых редакторах, куда данные вносились вручную, при этом электронной связи с конструкторской документацией попросту не было. Такая организация труда технологов совершенно не отвечала требованиям повышения производительности, появлению сложности с повторяемостью технологий. Создание простого архива от проблем не избавило: он представлял собой отдельные файлы, не привязанные ни к изделиям, ни к их составу, ни к деталям.

Евгений Каблов, администратор вычислительной сети ОГТ ОАО «Электровыпрямитель», победитель XV Всероссийского конкурса «Инженер года», обладатель звания «Профессиональный инженер России»:



«Неавтоматизированное проектирование технологических процессов очень трудоемко, принимаемые при этом проектные решения субъективны и зачастую далеки от оптимальных. При проектировании ТП без средств автоматизации технологов тратил на принятие решения всего 10-15%



Шкаф силовой

времени, а все остальное время нерационально уходило на поиск нужной информации и оформление документов. В результате увеличивалась длительность технологии подготовки производства, возникали предпосылки потери качества изделий. Поэтому в 2011 году руководство дало старт автоматизации технологического проектирования в ОГТ с помощью САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. Предполагалось, что специалист станет тратить на написание техпроцесса меньше времени (40-50% своего времени) и сможет посвятить себя анализу и переработке технологии в интересах бизнеса, решению стратегических задач по снижению себестоимости изделия».

На деле же результаты перехода на САПР ТП отразились на самых разных областях деятельности технологического подразделения да и всего предприятия. При помощи системы ВЕРТИКАЛЬ был автоматизирован процесс проверки и утверждения технологической документации службами нормоконтроля. Благодаря этому резко сократилось время прохождения комплекта технологических документов по службам, которые обеспечивают рецензирование, уменьшилось использование бумаги.

«Теперь нашим технологам не приходится долго ждать результатов исправлений, которые в бумажном виде принесет курьер, а достаточно прямо на своем рабочем месте время от времени просматривать состояние отправленных технологий несколькими нажатиями на кнопку мыши, — отмечает Евгений Каблов. — В случае положительного результата нормоконтролер проставит свою визу или, наоборот, напишет аннотацию на исправление к конкретным объектам технологии и отправит технологу. После



Дозированная заливка IGBT-модулей защитными компаундами

Благодаря грамотному использованию программных продуктов АСКОН мы получаем больше прибыли при существующих ресурсах, имеем возможность двигаться вперед и развиваться

разработки и внедрения автоматизированной процедуры согласования на предприятии в несколько раз уменьшилась норма времени на проверку техдокументации. К тому же, организация такого электронного документооборота с возможностью аннотирования сформированных технологических комплектов позволила сократить использование бумаги в три раза! А архив исправлений, «привязанный» к файлу технологии, теперь служит своеобразным руководством по корректному описанию техпроцесса с учетом стандартов предприятия».

Система нормирования материалов, входящая в Комплекс решений АСКОН, используется на ОАО «Электровыпрямитель» для автоматизации расчетов по раскрою деталей, полученных из листа, полосы, рулона и уголка. Разработаны математические коды для трех режимов резки: универсального, гидроабразивного и лазерного, каждый из которых имеет свою специфику. Благодаря этому ошибки из-за человеческого фактора практически невозможны.

О предприятии



История **ОАО «Электровыпрямитель»** началась в 1941 году, когда был подписан приказ Народного комиссариата электропромышленности СССР о создании единой базы для производства твердых выпрямителей. Сегодня завод выпускает более 500 наименований полупроводниковых приборов силовой электроники в дискретном

и модульном исполнении: диоды, тиристоры, симисторы, динисторы, силовые транзисторы с изолированным затвором (IGBT), ограничители напряжения, низкоиндуктивные резисторы и др. Эти изделия предназначены для работы в схемах выпрямления, инвертирования, регулирования переменного и постоянного токов,

стабилизации питающих сетей, защиты от перенапряжений и т.д. Силовые полупроводниковые приборы «Электровыпрямителя» способны преобразовывать мощности на промышленных (50 Гц) и повышенных частотах (до 100 кГц) в непрерывном режиме — от 0.5 кВт до 100 МВт и в импульсных режимах — до 5–10 Гвт.



Измерение динамических параметров IGBT-модулей

В структуре Универсального технологического справочника, в таблицах которого хранится нормативно-справочная информация, были созданы справочники объектов технологии, что облегчило процедуру написания ТП и минимизировало количество ошибок, которые совершал технолог.

Обеспечить актуальность и сохранность информации удалось за счет интеграции САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ с КОМПАС-3D — данные из конструкторской документации экспортируются прямо в технологический процесс.

Сегодня программный комплекс АСКОН охватывает ключевые подразделения Отдела главного технолога и предприятия: конструкторское бюро штампов и прессформ, бюро сборки трансформаторов, бюро защитных покрытий, бюро механообработки и пластмасс, бюро штамповки и сварки, бюро защитных покрытий, бюро сборочно-монтажных работ, бюро стандартизации и нормоконтроля, сектор производственно-технического нормирования материалов и КПИ.

Конструкторско-технологические работы в отделе главного технолога выполняют 50 человек, большинство из которых — специалисты старшего поколения.

ния. Поэтому, по словам Евгения Каблова, важной задачей проекта внедрения стала организация взаимовыгодного взаимодействия сотрудников разных возрастных групп: ведь обеспечить грамотную технологическую подготовку производства с использованием средств автоматизации можно, лишь обмениваясь знаниями, навыками и опытом. Для этого на заводе развивается традиция наставничества — опытных сотрудников стимулируют к обучению молодых специалистов. Теперь одним из важных критериев отбора при приеме на работу является уверенное знание системы ВЕРТИКАЛЬ для технологов и КОМПАС-3D для конструкторов.

Лилия Эмих, главный технолог ОАО «Электровыпрямитель»:

«Команда АСКОН-Самара — настоящие профессионалы своего дела, без их помощи организация этапов автоматизации ТПП на ОАО «Электровыпрямитель» не принесла бы ощутимых результатов за столь короткие сроки. Внедренные на нашем предприятии решения АСКОН помогают правильно организовать процесс подготовки производства, чтобы в нужное время, в нужном месте все было готово для работы. На мой взгляд, применение САПР напрямую влияет на ускорение выпуска конечного изделия, а значит, и несет коммерческую выгоду.

Благодаря грамотному использованию программных продуктов АСКОН мы получаем больше прибыли при существующих ресурсах, имеем возможность двигаться вперед и развиваться, снижая затраты, повышая качество и скорость подготовки производства, вооружая наше предприятие мощными средствами повышения конкурентоспособности его изделий».

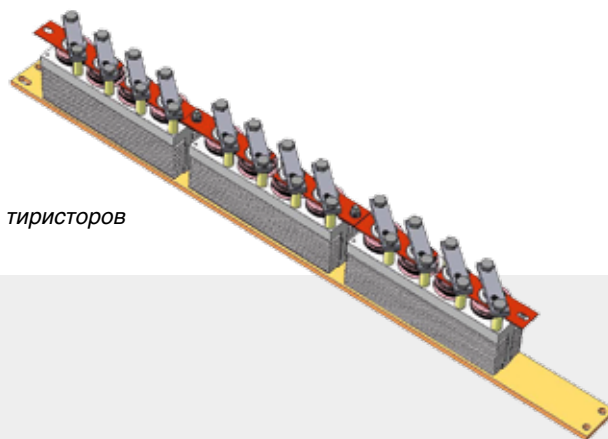
Предприятие постоянно совершенствует характеристики выпускаемой продукции, разрабатывает новые типы продукции силовой электроники. И программные продукты АСКОН вносят свой вклад в улучшение электрических параметров и повышение надежности изделий ОАО «Электровыпрямитель», расширение их функциональных возможностей и областей применения. ▲



Охлаждающие системы



Преобразователи ВИП-4000М-УХЛ2



Панель тиристоров

Импортозамещение. Позиция предприятия

Вопросы защиты информационных систем и надежности используемого программного обеспечения являются для ОАО «Электровыпрямитель» одними из приоритетных. При выборе средств автоматизации КТПП учитывались наличие у вендоров лицензированных решений, которые соответствуют требованиям системы сертификации Федеральной службы по техническому и экспортному контролю России, а также опыт компании-разработчика в

создании систем защиты информации для предприятий именно в электропромышленности.

Евгений Каблов: «Программный комплекс АСКОН имеет документальное подтверждение принципиальной возможности работы с засекреченными данными, а также позволяет легально обрабатывать на рабочих местах конфиденциальную информацию, защищаемую в соответствии с законодательством РФ. К тому же «Электро-

выпрямитель» поддерживает стратегию импортонезависимости отечественной промышленности, и теперь, когда мы обладаем успешным опытом внедрения комплексных ИТ-систем российского производства на нашем предприятии, мы можем с уверенностью сказать, что решения отечественных разработчиков отвечают всем важнейшим критериям организации технологической подготовки производства и управления жизненным циклом изделия».

Перед лицом информационных угроз: чем вооружиться предприятию?

Информационная безопасность в системах управления жизненным циклом изделий



Тимур Белкин,
директор департамента
проектов системной
интеграции
ОАО «Информастика»



Иван Трохалин,
руководитель дивизиона PLM
компания АСКОН

Современная промышленность немислима без средств автоматизации проектирования, подготовки производства и собственно производства. В отрасли машиностроения (и особенно при производстве сложных изделий) приходится также учитывать наличие кооперационных и межведомственных связей, возникающих на всех этапах жизненного цикла продукции, необходимость участия изготовителя в послепродажном обслуживании, капитальном ремонте, модернизации изделия. И здесь уже следует говорить о программных инструментах, стандартах и технологиях для управления информацией об изделии в ходе всех этих процессов.

Для начала разберемся в терминологии. Концепция, которая объединяет принципы и технологии информационной поддержки жизненного цикла продукции на всех его стадиях, которая основана на использовании интегрированной информационной среды и обеспечивает при этом единые способы управления процессами и взаимодействия участников через электронный обмен данными, называется CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support) (2). Русскоязычная формулировка этого понятия — Информационная Поддержка процессов жизненного цикла Изделий (ИПИ), ее и будем использовать далее.

Инструментарием ИПИ являются такие классы программных средств, как:

- автоматизированные системы конструкторского и технологического проектирования (CAE/CAD/CAM);
- программные средства управления данными об изделии или изделиях (PDM);
- автоматизированные системы планирования и управления производством и предприятием (MRP/ERP);
- программно-методические средства анализа логистической поддержки и ведения баз данных по результатам такого анализа (LSA/LSAR) и др.

Совокупность персонала и инструментальных средств ИПИ в рамках конкретного предприятия будем называть АСУ ЖЦИ.

Библиография

1. Р 50.1.031-2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Терминологический словарь. Ч.1. Стадии жизненного цикла продукции: Рекомендации по стандартизации. — М.: Госстандарт России, 2001.
2. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России / НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика»; Е.В. Судов, А.И. Левин. — М., 2002.



В основе ИПИ лежит понятие интегрированной информационной среды (ИИС) предприятия или группы предприятий, задействованных в процессах ЖЦИ. Терминологический словарь (1) определяет ИИС как совокупность распределенных баз данных, содержащих сведения об изделиях, производственной среде, ресурсах и процессах предприятия, обеспечивающую корректность, актуальность, сохранность и доступность данных тем субъектам производственно-хозяйственной деятельности, осуществляющим жизненный цикл, кому это необходимо и разрешено. Здесь реализуется главный принцип ИПИ: однажды возникшая информация сохраняется в ИИС и становится доступной всем участникам этого и других этапов, разумеется, в соответствии с имеющимися у них правами доступа.

Таким образом, ИПИ-технологии всегда связаны с коллективным доступом к информации большого количества пользователей, принадлежащих не только к разным подразделениям одного предприятия, но и к разным предприятиям. И именно в информационной доступности кроются основные эффекты от использования ИПИ-технологий.

Однако, если речь идет об информации ограниченного распространения, относящейся к коммерческой, служебной или государственной тайне, в действие вступает ряд ограничений. Во-первых, необходимо максимально снизить риски несанкционированного доступа к информации. Во-вторых, производственные и логистические процессы, зависящие от такой информации, должны быть непрерывными, соответственно, нужно обеспечить целостность этой информации. В-третьих, все происходящее должно соответствовать законодательству и нормативным требованиям в области защиты информации. Все эти ограничения

требуют комплекса средств и мер защиты как на уровне интегрированного взаимодействия предприятий между собой, так и внутри отдельного предприятия, конечно, с сохранением всех тех эффектов ИПИ-технологий, ради которых они, собственно, и внедряются. Здесь-то промышленность и встречает множество вызовов. А гарантировано рабочих, стандартных подходов в этой области попросту нет.

Авторы этого материала приняли участие в проведении ряда НИР и ОКР, в ходе которых были систематизированы угрозы информационной безопасности при использовании ИПИ-технологий и определены направления борьбы с ними — как организационные и технические, так и на уровне проработки развития инструментов ИПИ. Мы выносим на суд читателя наиболее общие положения накопленного опыта по проблематике инфобезопасности в ИПИ-технологиях: угрозы, риски и способы борьбы с ними. Конечно, перечень угроз и мер для их пресечения слишком широк для освещения в пределах одной статьи. Поэтому мы сделаем акцент на наименее проработанной области — методах снижения рисков и угроз, связанных с применением прикладного ПО в составе АСУ ЖЦИ, и предложим к обсуждению подходы к их нейтрализации.

Угрозы инфобезопасности: проблематика и решения

Говоря о комплексной модели угроз, которые могут возникнуть при обработке информации в АСУ ЖЦИ военного назначения, целесообразно выделить главные из них, связанные с применением прикладного ПО. И так...

Кратко о системе защиты информации



В соответствии с ГОСТ 51583 «целью создания системы защиты информации является обеспечение защиты информации от неправомерного доступа, уничтожения, блокирования, копирования, предоставления, распространения, а также от иных неправомерных действий в отношении такой информации, соблюдение конфиденциальности информации ограниченного доступа, реализация права на доступ к информации».

Утечка защищаемой информации

Что происходит? Реализацией такой угрозы считается событие, при котором случается несанкционированное ознакомление со сведениями ограниченного доступа через носители информации и/или средства вычислительной техники защищаемой АС — как штатными инструментами АС, так с помощью подключенной неразрешенной техники к защищаемой АС.

Поскольку мы рассматриваем этот вид угроз в контексте формирования единого информационного пространства для всех участников управления ЖЦИ, то применение наложенных средств защиты информации не может обеспечить в полной мере сохранность данных от несанкционированного ознакомления. К числу лиц, чей доступ должен быть ограничен, относятся в этом случае также и штатные пользователи АС: они могут работать с системой, но внутри РДМ им должны быть доступны только отдельные объекты. То же самое касается и интеграционных механизмов — обмен данными в рамках АСУ ЖЦИ осуществляется по технологиям межпрограммного взаимодействия между различными прикладными программами и в большинстве случаев не может быть проконтролирован наложенными средствами (только прикладное ПО может обеспечить дискреционный и мандатный механизмы управления доступом к объектам, имеющим отличную от файлов и сокетов природу).

Источниками угроз утечки информации в АСУ ЖЦИ могут быть следующие уязвимости прикладного ПО:

- отсутствие или несовершенство (слабость, наличие возможностей обхода) механизмов разграничения доступа, встроенных в прикладное программное обеспечение;
- избыточная сложность механизмов защиты, их сильные отличия или даже несовместимость между различными программными комплексами в АС, что приводит к ошибкам настройки или эксплуатации;
- низкий уровень документирования (отсутствие исходных данных для проектирования в части инфобезопасности или наличие недокументированных слабостей, уязвимостей), что не позволяет учесть эти особенности прикладного ПО при проектировании АС в защищенном исполнении (АСЗИ);
- отсутствие унифицированных интерфейсов безопасности информации для прикладного ПО (каждый разработчик реализует некий минимум функционала безопасности исходя из своих соображений, но при этом интеграция таких комплексов между собой при проектировании АСЗИ крайне затруднительна).

К утечке информации могут также привести и косвенные факторы, связанные с прикладным ПО. Так, например, сложность прикладных программных ком-

плексов и необходимость высокой квалификации для учета всех особенностей прикладного ПО (ППО) при проектировании АСЗИ создает предпосылки возникновения брешей в безопасности за счет ошибок в проектировании АСЗИ, связанных с отсутствием знаний о методах и способах применения ППО в АСЗИ. В данном случае фактором угрозы является сложность настроек комплекса, вне зависимости от того, какие он имеет уязвимости в программном коде. Сама по себе технология применения при огромном количестве настроек, в том числе и по ограничению доступа, создает предпосылки к тому, что никто кроме разработчика ППО толком не знает, что именно происходит с защищаемой информацией при внедрении программного обеспечения.

Несанкционированная модификация защищаемой информации

Что происходит? Модификация данных в системе происходит в нарушение установленных правил обработки — причем независимо от мотивов нарушителя. Определяющим признаком данного вида угрозы является сохранение форматов и смысловых признаков целостности документов, информационных массивов, информационных объектов — например, внесение умышленных искажений в числовые параметры или несанкционированное изменение статусов электронных документов или изменение маршрутов движения документов.

Источниками таких угроз могут быть:

- наличие ошибок в программном коде, которые приводят к возможности умышленного воздействия или неумышленной модификации (искажения данных с сохранением смысловой части в семантически приемлемом диапазоне);
- наличие умышленных закладок в программном коде, которые приводят к возможности умышленного воздействия или неумышленной модификации;
- сложность настройки комплекса или низкое качество документирования, которое приводит к ошибкам настройки или эксплуатации, вследствие которых могут быть совершены несанкционированные модификации защищаемых данных.

Нарушение целостности защищаемой информации

Что происходит? Здесь искажение значимой информации происходит с потерей смысловой части — то есть приведение в нечитаемый вид отдельных документов, чертежей или полное разрушение реквизитной части электронного документа.

К возникновению такой угрозы ведут те же уязвимости прикладного ПО, что являются источниками несанкционированной модификации.

Нарушение доступности защищаемой информации

Что происходит? Целостность защищаемых ресурсов автоматизированной системы сохраняется, но штатные пользователи теряют возможность доступа к этим ресурсам в регламентированном режиме.

Роль могут сыграть все вышеперечисленные уязвимости прикладного ПО и факторы, связанные с его использованием, так как основная масса угроз такого характера может быть реализована путем умышленного или непреднамеренного воздействия на серверную или клиентскую часть ППО без воздействия на хранилища защищаемой информации. В этом

случае критичным является то, что несмотря на сохранение самих данных в целостности, нарушается работа АС, и тем самым наносится очень серьезный ущерб жизненному циклу изделия.

Помимо классических угроз информационной безопасности мы считаем крайне важным акцентировать внимание руководителей на следующих рисках, связанных с применением средств автоматизации. Большая часть этих рисков может быть сформулирована как «риск зависимости от информационных технологий».

Риски отказа в предоставлении лицензий на ПО

Что происходит? Отказ в обновлении, техподдержке и т.д. в связи с санкциями или другими обстоятельствами международного характера.

Освоение, апробация, внедрение и получение максимального эффекта от использования сложного ПО для реализации ИПИ — это длительный цикл, который связан с масштабными изменениями как технической инфраструктуры, так и с обучением персонала предприятия и создания определенных процедур создания продукции. Применение любого сложного инженерного ПО создает риск зависимости жизненного цикла создаваемых изделий от этого ПО. И отказ в предоставлении или продлении лицензий представляет собой серьезную проблему — ведь возможно потребуются быстро переходить на другие программные средства. В настоящее время этот риск в основном характерен для импортного ПО в связи с запретом иностранных государств производить его поставку на отдельные отечественные предприятия. Но следует отметить, что такой риск актуален и для отдельных отечественных поставщиков из-за того, что их рыночная устойчивость может быть недостаточной для противостояния затяжным экономическим спадам.

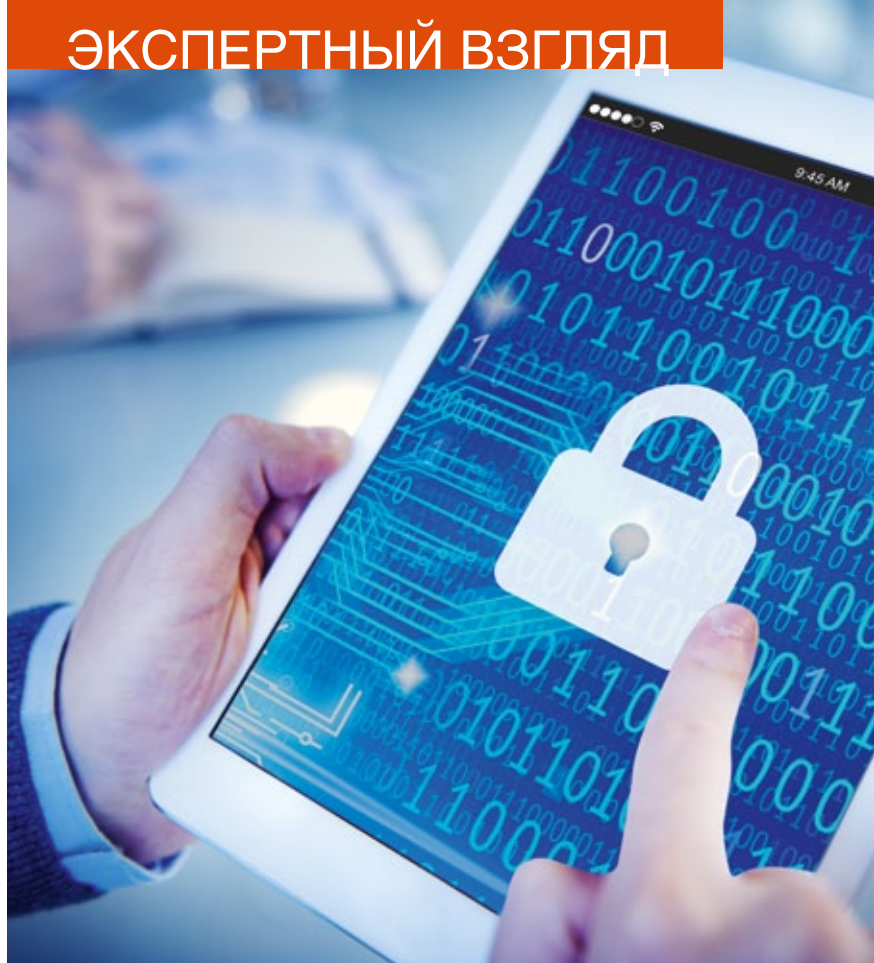
Риски существенного изменения требований к среде окружения

Что происходит? Изменяются требования к инфраструктуре, общесистемному ПО, средствам вычислительной техники.

Обновление прикладного софта зачастую влечет за собой увеличение требований к производительности вычислительной техники, и иногда такие требования носят характер не только количественных изменений, но и качественного прорыва, требующего замены дорогостоящих серверов или прокладки новой, более скоростной СКС и обновления сетевого оборудования ядра СКС. Но наиболее опасной в условиях санкций может быть необходимость перехода на новые версии общесистемного ПО (ОС, СУБД), которые могут стать недоступными для оборонных предприятий в силу санкционных или других ограничений.

Риски невыполнения функциональных требований заказчика

Что происходит? Обеспечение конкретных функциональных требований (в том числе требований к поддержке отраслевых типовых надстроек, необходимых конкретному предприятию, интегрированным функциям защиты информации, требованиям к наличию сертификата на отсутствие НДС или ведомственного разрешения на применение) может стать препятствием к продлению лицензий на уже внедренные системы или закупке нового ПО.



Риски низкого уровня сервисов сопровождения и модернизации программного обеспечения

Что происходит? Одним из наиболее опасных рисков является падение уровня сервиса доработки и сопровождения ПО. Жизненный цикл сложной информационной системы длится не менее семи лет, а для получения пика эффективности автоматизации планирование должно быть не менее чем на десять лет. Не все компании, производящие прикладное или общесистемное ПО, могут гарантировать соответствующий уровень сервиса на протяжении указанных периодов времени. И в данной ситуации очевидно, что это область регулирования государства или как минимум госкорпораций, так как подобно рода сроки гарантий часто не могут быть указаны в договорах на закупку ПО для нужд предприятия.

Риски отсутствия методологии внедрения

Что происходит? Успешное внедрение инженерного ПО требует в обязательном порядке проработки методологии внедрения. Это сценарии применения ПО с учетом его совместимости и взаимодействия с другими компонентами информационной системы, а также с учетом требований к модернизации инфраструктуры и информационной безопасности. Эта задача может быть эффективно решена только при участии разработчика ПО и наличии типовых методик внедрения, которые содержат описание типовых сценариев применения ПО для их адаптации к бизнес-процессу конкретного заказчика, а также конкретные числовые показатели по требованиям к инфраструктуре, чтобы их можно было учесть при развертывании комплекса. Все это требует соответствующей инфраструктуры у поставщика ПО — начиная со службы внедрения и заканчивая требованиями к персоналу компании, осуществляющей внедрение (включая требования режимного характера).

Как справиться с угрозами и рисками?

Борьба с угрозами несанкционированного доступа и модификации, нарушения целостности и доступности информации может стать успешной, если следовать двум направлениям.

1. Обеспечение доверия к программным средствам ИПИ

В отношении ПО от некоторых компаний-разработчиков (преимущественно зарубежных) указанные угрозы и риски являются крайне актуальными и зачастую, в силу позиции вендоров, не могут быть никак устранены с их помощью. Наиболее распространенными примерами является неготовность предоставления исходных текстов и документирования внутренних процедур обработки информации. Как правило, позиция таких разработчиков понятна — они руководствуются соображениями сохранности интеллектуальной собственности. Тем не менее такая ситуация сильно снижает уровень доверия к ПО для ИПИ-технологий, хотя и не является блокирующим препятствием к применению такого софта. Существуют методы оценки рисков, связанных с наличием ошибок или даже закладок в импортном ПО, и при соответствующей проработке контрмер эти риски могут быть сведены к допустимым границам.

Обеспечение доверия к ПО требует от разработчика значительных усилий, ведь это не только раскрытие исходных кодов, но и существенные вложения в документирование внутренних процедур обработки информации, поддержку отдельной ветки разработки ПО, встраивание в ПО новых функций защиты информации и модификация существующих, сопровождение экспертизы новых версий ПО (сроки действия сертификатов на соответствие требованиям безопасности информации ограничены тремя годами). При этом такая позиция разработчика обеспечивает не только формальную сторону доверия к ПО в виде сертификата регулятора, но и гарантию того, что все механизмы были проверены на корректность работы в тех условиях применения, для которых они предназначены. То есть проверке подлежат не только отдельные функции ПО, а вся совокупность механизмов, которые вместе со средой функционирования данного ПО обеспечивают соответствие требованиям по защите информации в АС определенного класса защищенности. Например, если сертификация проводится на соответствие техническим условиям, то в них прописываются не только функции по защите информации, встроенные в объект оценки, но и ограничения на эксплуатацию этих механизмов, при которых будут обеспечиваться требования к защите информации для определенного класса защищенности АС. А аккредитованная испытательная лаборатория проводит испытания ПО, функционирующего в предусмотренной техническими условиями среде. Такой подход позволяет значительно снизить риски неправильного проектирования АС, в рамках которой будет функционировать данное прикладное ПО. (См. Кейс № 1)

2. Системный подход к проектированию и вводу в действие АС

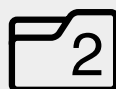
Эффективные методы и средства защиты информации не могут быть отдельной «надстройкой» над ар-

Из опыта авторов



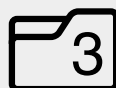
Кейс первый — о завершении сертификации PDM-системы

Группа компаний АСКОН совместно с ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», ЗАО «Информационика» и ОАО «НПО «Эшелон» провели работы по подготовке и проведению сертификационных испытаний PDM-системы ЛОЦМАН:PLM на соответствие РД НДВ по 2-му уровню контроля, а также на соответствие техническим условиям в качестве программного средства защиты информации в АСЗИ класса до 1Б включительно. Согласно техническим условиям программное изделие предполагает обязательное наличие в среде функционирования программного средства защиты информации от несанкционированного доступа SecretNet. Функциями защиты информации, встроенными в PDM-систему и заявленными в технических условиях, являются идентификация пользователей, контроль доступа к защищаемой информации на основе матрицы доступа, регистрация событий. Разделение потоков информации различного уровня конфиденциальности производится на уровне баз данных, при этом доступ к базам данных с различным уровнем конфиденциальности может происходить как с различных рабочих мест, так и с одного и посредством одного клиентского приложения.



Кейс второй — о междисциплинарной команде проекта

В команду проекта по созданию АСУ ЖЦИ изначально не были включены сотрудники службы безопасности. В проекте сложилась ситуация, когда потребовалось согласование решений по инфобезопасности. Служба безопасности заняла формальную позицию: «Предоставьте полное описание технологии обработки информации, согласовывать («подписываться под») отдельные решения не готовы». Таким образом, образовался замкнутый круг, а точнее «хоровод» из «АСУшников» и «безопасников»: первым требуется согласование отдельных допущений для формирования проекта АСУ ЖЦИ, а вторым — проект АСУ ЖЦИ в конечном виде, чтобы дать по нему свой вердикт о соответствии требованиям по защите информации. Избежать этого можно общим целеполаганием внутри единой междисциплинарной команды проекта.



Кейс третий — о мандатном принципе контроля доступа

Задача управления потоками информации различного уровня конфиденциальности возникает при следующих условиях:

- обрабатываемая информация об изделиях имеет различные категории, в зависимости от которых устанавливаются правила доступа и обработки;
- информация различных категорий задействована в сквозных цепочках процессов жизненного цикла изделия. Категории информации, требующие особых режимов доступа и обработки, не могут быть изолированы на уровне рабочих мест специалистов (то есть невозможно выделить группу рабочих мест для работы с информацией данной категории). Иначе будут потеряны основные эффекты от использования ИПИ-технологий.

Традиционным способом решения этой задачи является применение наложенных СрЗИ, в которых реализованы механизмы управления потоками на уровне файлов. Главное ограничение такого подхода связано с тем, что все современные PDM-системы, являющиеся системообразующим элементом ИПИ-технологий, основаны на хранении информации об изделиях в виде информационных объектов в базах данных, на содержание которых контроль со стороны наложенных СрЗИ не распространяется. А наложенные СрЗИ контролируют потоки только на уровне файловых операций. В результате управление потоками при использовании наложенных СрЗИ может быть организовано только на уровне баз данных в целом (то есть информация разных категорий должна храниться в разных БД). Зачастую это приводит к дублированию инфраструктуры (серверы БД и приложений, рабочие места пользователей), усложнению технологии обработки информации для конечных пользователей и администраторов. Вариант реализации управления потоками на этом уровне, с некоторыми усовершенствованиями, в частности позволяющими клиентскому приложению PDM обращаться к БД разного уровня конфиденциальности, в настоящее время проходит финальный этап сертификации ФСТЭК по результатам работы кооперации в составе Группы компаний АСКОН, ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», ЗАО «Информастика» и ЗАО «НПО «Эшелон».

Следующим логичным шагом, позволяющим снять указанное выше ограничение, является встраивание механизмов управления потоками (а именно иерархического мандатного принципа контроля доступа) в PDM-систему, чтобы категорирование информации распространялось не только на файлы, но и на информационные объекты в БД. Это не отменяет использования наложенных СрЗИ, так как PDM-система по-прежнему управляет файлами, выгружая их для работы с программами-инструментами (например, CAD) на файловые ресурсы. Во всех существующих СрЗИ реализована сеансная модель управления потоками. Это значит, что для изменения категории конфиденциальности информации (файлов), с которой работает пользователь, ему необходимо как минимум выйти из программы и запустить ее заново в сеансе с другой категорией конфиденциальности, а как максимум, выйти из текущего сеанса операционной системы, перезагрузить компьютер и войти в систему с указанием другой категории конфиденциальности. При работе в PDM-системе такой подход приводит к потере эффектов от автоматизации, так как пользователи вынуждены постоянно «скакать» между сеансами, теряя текущий контекст проектирования. Вторая проблема — это правила разграничения доступа, применяемые для иерархического мандатного принципа контроля доступа (так называемая модель Белла-Лападулы), а именно невозможность чтения информации с более высокой категорией конфиденциальности, чем категория допуска (сеанса) пользователя и невозможность записи в информационные ресурсы с более низкой категорией, чем категория допуска пользователя. Это накладывает существенные ограничения на работу с агрегированными документами (состоящими из нескольких файлов), каковыми являются, например, электронные модели сборочных единиц, разрабатываемые в CAD-системах, и ассоциативными связями между компонентами в них.

Для поиска путей оптимальной реализации встроенных в прикладное ПО ИПИ-технологий механизмов, которые бы обеспечили управление потоками информации разного уровня конфиденциальности и при этом сняли бы указанные выше ограничения, была проведена НИР. По ее результатам оп-

тимальным вариантом реализации авторами был признан подход с контекстной моделью назначения категорий конфиденциальности. Сеанс конфиденциальности, задаваемый наложенными СрЗИ, в этой модели соответствует максимальному уровню допуска пользователя к информации, но не определяет однозначным образом возможность чтения или записи информации с равной или более низкой категорией конфиденциальности. Вместо этого дополнительно вводится понятие контекста конфиденциальности, который задает текущую категорию конфиденциальности субъекта доступа в пределах контролируемого диспетчером доступа набора операций прикладного ПО (PDM, CAD).

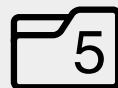
Реализация данного подхода требует весьма существенной переработки основных программных средств ИПИ, как минимум PDM- и CAD-систем, как максимум — всех программных инструментов, позволяющих оперировать информацией с разными категориями конфиденциальности в пределах одного сеанса работы (одного документа). А в связи с особой трактовкой модели Белла-Лападулы могут потребоваться и изменения в нормативных требованиях и руководящих документах по сертификации средств защиты.

В опросе, QR-код с ссылкой на который приведен в конце статьи, сформулированы несколько вопросов к уважаемой аудитории по данной тематике относительно востребованности управления потоками информации в программных средствах ИПИ. Перейдя по ссылке, вы также сможете задать вопросы авторам статьи, на которые они с удовольствием ответят.



Кейс четвертый — об изменениях в организационной структуре

При проектировании процессов в АС было установлено, что из-за возрастающего объема операций передачи информации между базами данных PDM отдельных подразделений (территориально удаленных и организационно самостоятельных) целесообразно выделить отдельный вид администраторов информационной безопасности, отвечающих именно за выполнение и контроль процедур обмена данными (прием заявок на выгрузку обменных пакетов, запись пакетов на носители или файлообменные ресурсы, входной контроль пакетов на целостность, загрузка пакетов).



Кейс пятый — о важности испытаний

На этапе приемочных испытаний было установлено, что инженерное ПО, включая PDM, CAPP, а так же классификаторы НСИ после развертывания СрЗИ НСД стали работать некорректно. Причина была в том, что для работы ПО требуется доступ на запись к различным служебным файлам. При включенной подсистеме полномочного управления доступом (мандатный принцип контроля) доступ к таким файлам осуществляется только в сеансе, мандатная метка которого совпадает с меткой файла, которую он получил при установке. Таким образом, в других сеансах ПО не работает из-за отказа в доступе к служебным файлам ПО. Для устранения проблемы необходимо выполнить ряд настроек в подсистеме полномочного управления доступом СрЗИ НСД.




хитектурой АСУ ЖЦИ. Функции защиты информации должны быть плотно вплетены в прикладные процессы деятельности в АСУ ЖЦИ (процессы конструирования, согласования документов, обмена данными между подразделениями и предприятиями и т.д.). Поэтому АС, ее структура и функции, процессы деятельности в ней в идеале должны проектироваться изначально с учетом требований по защите информации. Конечно, распространенной практикой является решение вопросов защиты информации для уже существующих, функционирующих АСУ ЖЦИ, но и в этом случае необходимо подходить к процессу как к развитию АС со всеми обязательными для такого подхода стадиями. В частности:

1. Должна быть выделена междисциплинарная команда проекта (специалисты по ИТ и ИБ, эксперты по предметным областям автоматизации),

которая будет проектировать и вводить в действие АС. Команда должна пройти вводные курсы обучения по всем выбранным для внедрения покупным компонентам (ПО, элементы инфраструктуры), чтобы понимать границы возможностей их адаптации к специфике условий применения. (См. Кейс № 2)

2. Если нет уверенности в том, что междисциплинарная команда, набранная из специалистов предприятия, имеет достаточный опыт в реализации масштабных проектов как по внедрению ИПИ-технологий, так и по выстраиванию системы защиты информации, то лучше обратиться к внешним компаниям-интеграторам в области ИПИ и инфобезопасности.
3. Необходим полноценный этап проектирования АС (или ее развития), в ходе которого вырабатываются проектные решения по следующим направлениям:
 - А) выполнение нормативных требований по защите информации (функциями ПО, организационными мерами, инфраструктурными решениями);
 - Б) технология обработки информации (обеспечивающая с одной стороны выполнение прикладных требований по управлению данными об изделии, с другой стороны выполнение требований по защите информации). Одним из актуальных аспектов технологии обработки информации является вопрос управления потоками информации с различным уровнем конфиденциальности (об этом — Кейс № 3);
 - В) архитектура АС в защищенном исполнении (распределение узлов и подсетей, доменная структура и доверительные отношения между доменами, межсетевые экраны, решения по виртуализации и т. п.)
4. Должна быть готовность при необходимости проводить реинжиниринг отдельных прикладных процессов в АС (т.е. их существенную реорганизацию) для того, чтобы меры по защите информации были эффективными, а не формальными. Может потребоваться ввести новые роли в АС или даже новые должности в организационную структуру и увязать их действия с другими участниками бизнес-процессов. В других случаях может потребоваться организация новых процессов, которые ранее не выполнялись. (См. Кейс № 4)
5. Сдаче АС в постоянную эксплуатацию должны предшествовать испытания и опытная эксплуатация, в ходе которых проектные решения проверяются в близких к «боевым» условиях. Отсутствие этого этапа или недостаточное внимание к его результатам может привести к существенным потерям для предприятия на начальном этапе постоянной эксплуатации в связи с нарушением непрерывности основных процессов выполняемых в рамках АСУ ЖЦИ. (См. Кейс № 5)

Что касается «рисков зависимости от информационных технологий», перечисленных выше (риски отказа в предоставлении лицензий, изменения требований к инфраструктуре, невыполнения функциональных требований, низкого уровня сервиса сопровождения), то здесь следует отметить необходимость прогнозирования при выборе программных средств ИПИ взаимоотношений с поставщиками ПО в долгосрочном периоде, с учетом реальной длительности жизненного цикла АС, который может составлять 7-10 лет (и более). Нужно учитывать устойчивость бизнеса производителя ПО, охват рынка, темпы развития ПО, наличие в портфолио проектов на предприятиях с похожей спецификой, количество крупных клиентов, наличие разветвленной сети представительств, особенно в регионах, где расположены предприятия и их филиалы. 

Обратная связь

Всем, кто все-таки смог дочитать этот обширный материал до конца, мы предлагаем в режиме онлайн ответить на несколько вопросов и поделиться личным мнением по некоторым важным аспектам рассмотренной темы. Это поможет нам понять, насколько репрезентативен наш опыт в части инфобезопасности в PLM-технологиях. Также вы можете задать нам свои вопросы, на которые мы обязательно постараемся ответить.



Для участия в онлайн-опросе воспользуйтесь QR-кодом или пройдите по ссылке wizard.sd.ascon.ru/index.php/117451

Пять фактов О НОВЫХ Трубопроводах



Денис Стаценко,
маркетинг-менеджер
машиностроительных
приложений КОМПАС-3D

Вслед за недавно обновленным приложением Оборудование: Металлоконструкции на помощь конструкторам спешит новое приложение Оборудование: Трубопроводы. Были изменены не только технические принципы его работы, другим стал и сам подход к моделированию. Вместо отдельных элементов и деталей трубопровода пользователь получил больше свободы проектирования и возможность работать с трубопроводом в целом, как с единым объектом. Словом, моделировать трубопроводы стало удобнее, понятнее и быстрее. И вот почему.

Новый каталог

Больше нет необходимости создавать пользовательские шаблоны — достаточно просто выбрать нужный типоразмер трубы и начать проектирование. Трубы, детали трубопроводов, запорная и регулирующая арматура находятся в вашем распоряжении в каталоге приложения. Кстати, при выборе диаметра трубы все ее элементы (повороты, тройники) будут назначаться аналогичного диаметра.

Несмотря на то, что каталог в обновленных Трубопроводах, прямо скажем, исчерпывающий, остается вероят-

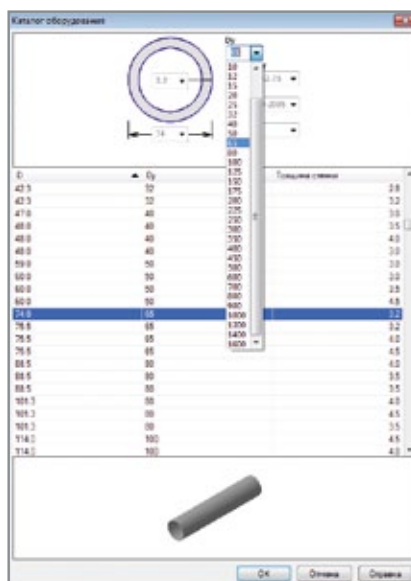
ность, что пользователю потребуется труба или деталь, которых там нет. В этом случае можно воспользоваться приложением Материалы и сортаменты для КОМПАС или создать набор из ранее подготовленных моделей. Каждый из компонентов пользовательского набора должен содержать контрольную и присоединительные точки, для их назначения выделены специальные команды в панели инструментов приложения.

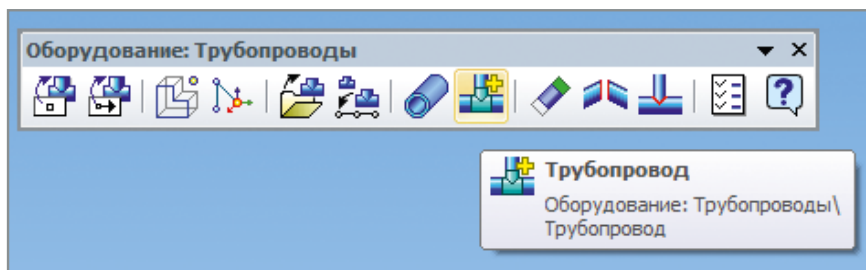
Команда Трубопровод

Сбылась мечта всех пользователей: мощный функционал сконцентрирован в одной команде, которая так и называется — «Трубопровод».

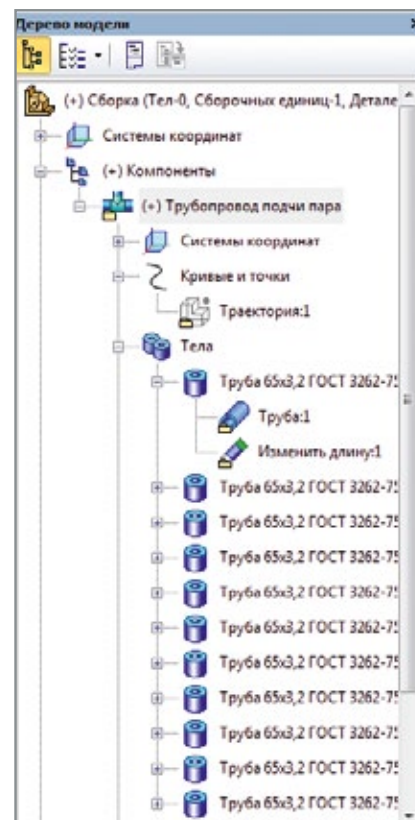
При ее вызове работа с приложением становится похожа на игру «Водопроводчик». С помощью 3D-манипулятора мы прокладываем трубу из точки А в точку Б. Труба создается сразу. Это значительно ускоряет работу и позволяет визуально оценить корректность прокладки труб как по отношению к другим трубам, так и по отношению к окружающей обстановке. Если траектория трубы совершает поворот, в этом месте автоматически устанавливается отвод из каталога, либо труба гнется с заданным радиусом. Если встречаются три сегмента трубы, то в месте их пересечения автоматически появляется тройник.

При необходимости можно накладывать параметрические ограничения на взаимное расположение трубопро-

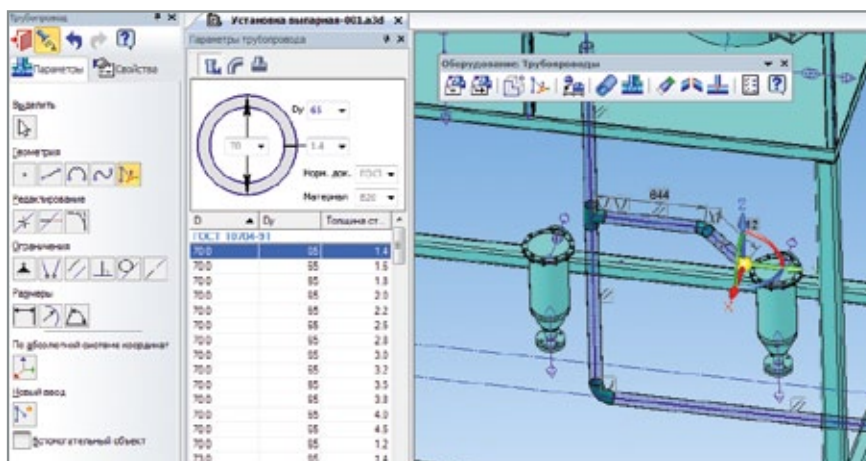




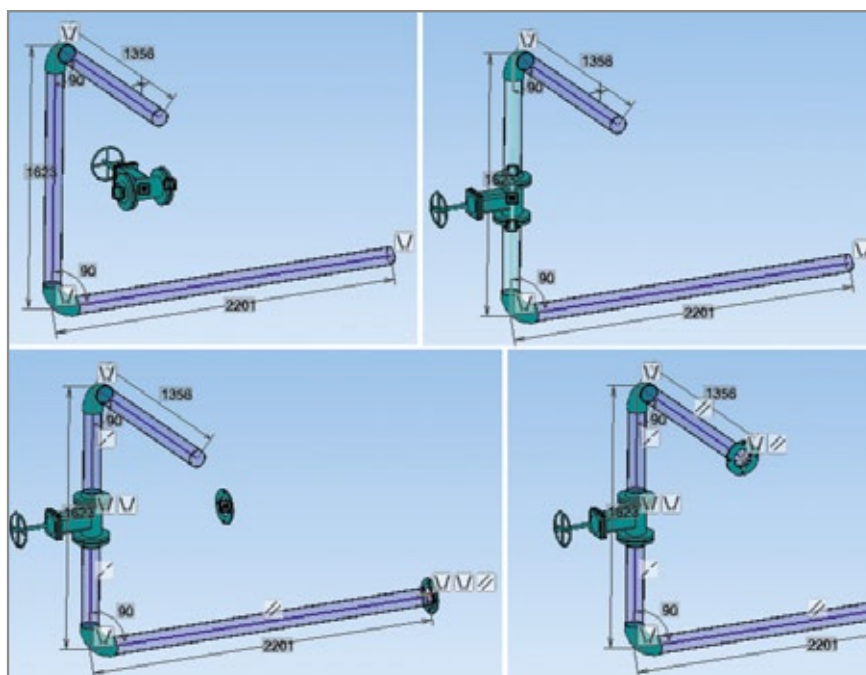
Команда Трубопровод



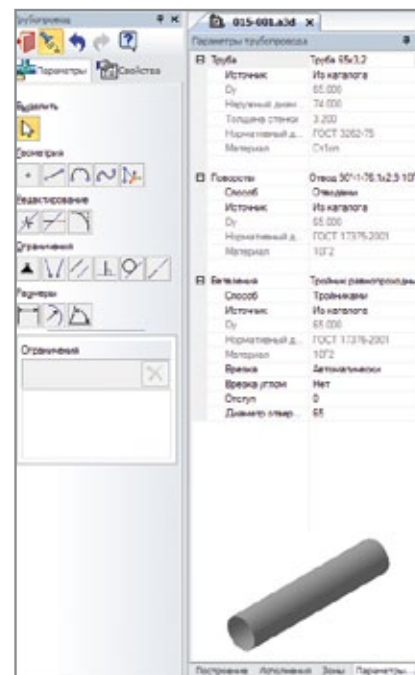
Дерево модели



Трехмерный манипулятор



Магнитное сопряжение



Параметры трубопровода

Трубопровод теперь — это целостный объект, все элементы которого подчиняются единым параметрам



вода с другими компонентами проекта. Например, задать фиксированный отступ трубопровода от того или иного объекта или построить участок трубы параллельно какой-либо геометрии.

Магнитные сопряжения

Для размещения деталей трубопровода больше нет нужды в использовании нескольких команд сопряжений из базового функционала системы КОМПАС-3D. Достаточно лишь подвести элемент в желаемую точку вставки, при этом его ориентация будет определена автоматически. Для кор-

ректировки ориентации уже установленной задвижки или клапана используется 3D-манипулятор, такой же, как при построении трубопровода. Данная функция берет на себя большую часть работы по расположению компонентов, конструктору же остается просто выбрать точку вставки.

Больше скорости

Высокая скорость построения трубопроводов с приложением достигнута за счет изменения механизма построения труб. Благодаря ему трубопровод теперь выступает отдельным объектом дерева построения, а его части


отображаются специальными значками. Само дерево построения стало более компактным, понятным и удобным для работы конструктора.

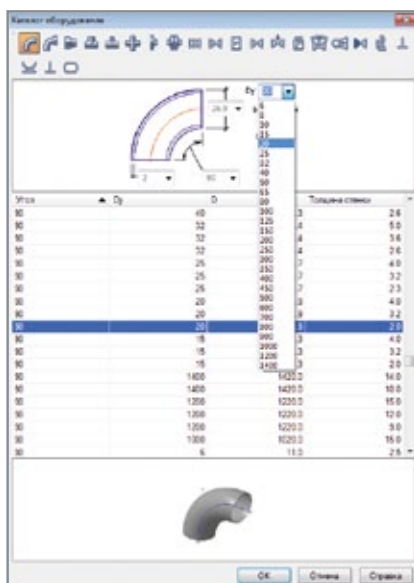
Существенно ускоряет работу и использование горячих клавиш, которые позволяют быстро ориентировать в пространстве сам трубопровод либо его детали. Для быстрого редактирования реализован механизм характерных точек. А задавать значения параметров теперь можно непосредственно в рабочем окне модели.

Единый объект

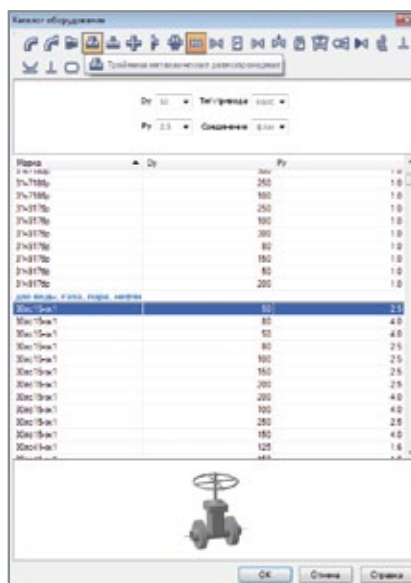
Трубопровод в новом приложении — это целостный объект, все элементы которого подчиняются единым параметрам. Исключение составляют элементы, которые после редактирования стали обладать собственными параметрами.

Случается, что на завершающей стадии проектирования из-за изменения технического задания или появления новых обстоятельств необходимо изменить параметры всего трубопровода. Например, тип трубы или ее размеры. Приложение позволяет выбрать весь трубопровод и изменить его свойства, тем самым сильно сэкономив время конструктора.

Ни один текст не в силах передать эффект, который обновленное приложение Оборудование: Трубопроводы окажет на работу конструктора. Нужно его просто испытать! Пробные версии КОМПАС-3D и приложений можно скачать на сайте kompas.ru. 



Каталог оборудования



Валы и механические передачи 3D —

отлаженный механизм развития машиностроительного проектирования в КОМПАС-3D



Леонид Платонов,
инженер-конструктор,
сертифицированный
преподаватель
по КОМПАС-3D

На словах доказывать эффективность ПО можно бесконечно долго, но только демонстрация реальных результатов становится ее неоспоримым подтверждением. Крайне важно, что развитию приложения Валы и механические передачи 3D для КОМПАС-3D сопутствует его практическая апробация и диалог разработчика (инженера-аналитика и программиста Валерия Голованёва, г. Курган) с производителями зубчатых колес. Еще до выхода обновленной версии в массы приложение проходит натурные испытания на предприятиях-заказчиках АСКОН.

Машиностроительный завод в Казахстане ТОО «Казцинкмаш» послужил площадкой для изготовления на универсальном оборудовании с ЧПУ червячных колес, модели которых были построены при помощи обновленного модуля генерации геометрически корректных 3D-моделей зубчатых венцов червячных колес. По результатам опытной промышленной эксплуатации обновленного приложения были изготовлены три различных червячных колеса для оборудования завода.

Необходимость изготовления точных моделей червячных колес существовала на предприятии и ранее. Модели колес требовались для написания управляющих программ для обработки их на многокоординатных станках с ЧПУ. С решением этой задачи конструкторы завода были вынуждены справляться самостоятельно, прибегая к достаточно трудоемкому построению модели методом подгонки зуба червячного колеса под зуб червяка вручную.

Применив приложение Валы и механические передачи 3D для генерации зубчатых венцов червячных колес, специалисты завода полностью доверились результатам его работы. При этом они отметили, что время, затрачиваемое на генерацию, сократилось более чем в 10 раз, а точность полу-

ченной трехмерной модели значительно повысилась.

На одном из предприятий Нижнего Новгорода с помощью приложения Валы и механические передачи были изготовлены шестерня и зубчатое колесо конической передачи с круговыми зубьями.

Далее речь пойдет о генерации геометрически корректных зубчатых венцов и о том, какую практическую пользу дают высокоточные модели при проектировании, прототипировании, производстве и контроле размеров.

Оперировать деталями и их элементами в процессе разработки в КОМПАС-3D, а не геометрическими примитивами поможет приложение Валы и механические передачи 3D

Приложение Валы и механические передачи 3D является важным дополнением к системе КОМПАС-3D и входит в состав комплекта Механика. Оно позволяет конструкторам при проектировании оперировать не геометрическими примитивами плоскости или элементами пространства, а объектами и деталями в целом, а также их элементами. Важным преимуществом



приложения является возможность построения высокоточных моделей зубчатых венцов с геометрически корректными поверхностями зубьев.

Если для конструкторов, разрабатывающих детали типа вал, диск, втулка, Валы и механические передачи 3D — удобное средство проектирования, то для разработчиков зубчатых передач приложение — просто незаменимый инструмент.

Приложение имеет интерфейс для проектирования и в плоскости (2D), и в пространстве (3D). Однако результатом работы всегда является высокоточная 3D-модель. Конструктор оперирует понятием «модель» даже при работе с приложением на плоскости.

Работа в плоскости позволяет оформлять чертежи проектируемых элементов — проставлять размеры в автоматическом или полуавтоматическом

Бесконечно наслаждаться работой обновленного приложения не получится, так как генерация сложных поверхностей, образующих зубчатый венец, происходит за считанные минуты

режиме, строить виды, разрезы, сечения, оформлять таблицы параметров.

Недаром говорят, что можно бесконечно наблюдать за тем, как течет вода, горит огонь и как работают другие. К этим процессам можно добавить еще один — автономное выполнение части человеческой работы компьютером. Бесконечно наблюдать за работой обновленного приложения не получится,

так как генерация сложных поверхностей, образующих зубчатый венец, происходит за считанные минуты.

Приложение располагает функционалом построения геометрически корректных венцов колес всех видов зубчатых, червячных и ременных передач. Среди них:

- цилиндрические передачи внешнего и внутреннего зацепления;
- реечные цилиндрические передачи;



Червячное колесо. От виртуального моделирования к реальному



Результат изготовления червячного колеса по модели, построенной усилиями приложения Вали и механические передачи 3D

- винтовые эвольвентные зубчатые передачи;
- конические передачи с прямыми и круговыми зубьями;
- планетарные зубчатые передачи;
- червячные цилиндрические и ортогональные передачи;
- зубчатоременные передачи.

Важным достижением разработчиков стало ускорение работы приложения при генерации высокоточных моделей. Скорость повысилась благодаря двум факторам: окончательной реализации приложения на базе ядра системы КОМПАС-3D — С3D, выделенного в самостоятельный продукт, а также внедрению уникальной методики построения зубчатых венцов методом имитации зубофрезерования (для червячных колес и конических передач с круговым зубом).

Практическая необходимость и важность построения точных 3D-моделей элементов механических передач

Возможность построения корректных пространственных моделей зубчатых колес имеет большое практическое значение. 3D-модели необходимы для изготовления зубчатых колес на станках с ЧПУ, изготовления прототипов опытных образцов и учебно-демонстрационных моделей. Кроме того,

Отзыв предприятия

Специалисты и руководство ТОО «Казцинкмаш» выражают искреннюю благодарность сотрудникам компании АСКОН за помощь в построении точной математической модели червячного колеса с помощью обновленного приложения КОМПАС Вали и механические передачи 3D, которое в скором будущем, как обещают разработчики, будет доступно всем пользователям САПР КОМПАС.

Наше предприятие периодически производит изготовление червячных колес на универсальных станках с ЧПУ. Не секрет, что для этого необходимы управляющие программы, которые базируются на точных моделях изделий. До сегодняшнего дня эти модели приходилось строить вручную методом подгонки зуба червячного колеса под зуб червяка, осуществляя взаимосвязанное их перемещение в пространстве в среде САПР. Этот

метод позволяет получить приемлемую модель червячного колеса для написания управляющей программы, но все-таки не обеспечивает ее точную математическую модель. Некоторые из представленных на рынке программного обеспечения САПР позволяют строить наглядные модели червячных колес для визуализации изделий, которые, к сожалению, не пригодны для написания по ним управляющих программ.

С помощью обновленного приложения КОМПАС Вали и механические передачи 3D построение точной математической модели червячного колеса будет производиться автоматически. По предварительным оценкам, с помощью приложения трудозатраты по построению модели червячного колеса уменьшатся более чем в 10 раз. Невероятный результат при наилучшем качестве!

Профессионализм, доброжелательность, открытость, готовность оказать консультативную и техническую помощь руководителю отдела продаж АСКОН-Казахстан Григория Коваля и менеджера по строительному направлению АСКОН-Усть-Каменогорск Дарьи Даниловой определяют высокое качество, своевременность и эффективность решения возникающих вопросов. Подобное отношение к клиентам характерно для всех сотрудников АСКОН независимо от подразделений, в которых они работают, будь то разработчики, сотрудники службы поддержки или отдела продаж. Компания не просто разрабатывает специализированные программные продукты, но стремится учесть все замечания и пожелания клиентов по работе своих программ и постоянно их совершенствует.

*Заместитель директора
ТОО «Казцинкмаш» П. В. Кавун*

3D-модели используются при контроле точности изготовления деталей с помощью 3D-сканеров и других средств 3D-измерений.

Ключевым преимуществом корректных 3D-моделей является возможность их передачи в САМ-системы с целью подготовки управляющей программы для обработки зубчатых колес на станках с ЧПУ.

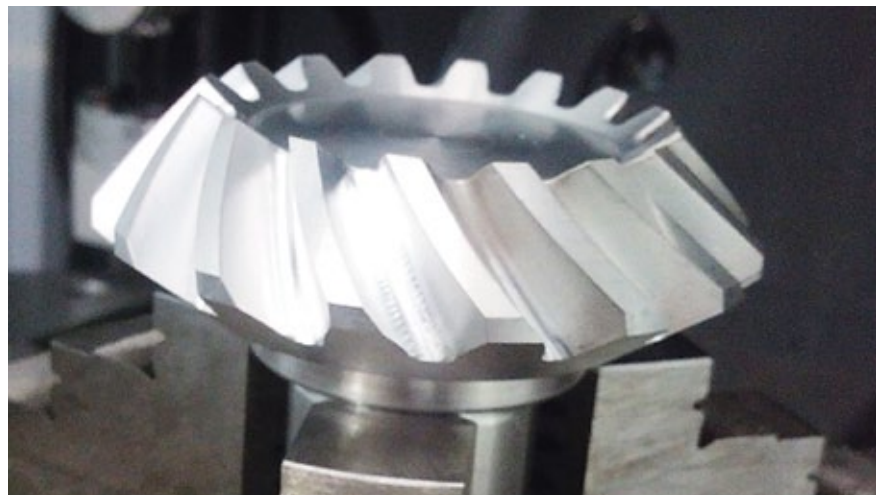
Стандартные методики изготовления червячных и зубчатых колес предполагают использование дорогостоящих узкоспециализированных зуборезных и зубошлифовальных станков. Применение таких станков целесообразно, оправдано и экономически эффективно в условиях крупносерийного и массового производства. Однако если необходимо изготовить небольшие штучные партии, использование специализированных станков приводит к удорожанию выпускаемой продукции и долгой окупаемости самого оборудования. В этих случаях многофункциональные многокоординатные станки с ЧПУ значительно выигрывают. Быстрота и гибкость их переналадки, широкие возможности изготовления при минимальных дополнительных затратах — все это относится к преимуществам применения станков с числовым программным управлением при мелкосерийном и штучном производстве.

Генерация корректных 3D-моделей зубчатых и червячных колес средствами приложения Вали и механические передачи 3D расширяет возможности использования многокоординатных станков с ЧПУ, т.к. контуры поверхностей зацепления, полученные при генерации, могут быть использованы при разработке управляющих программ для обработки деталей.

Особенно эти преимущества могут быть ощутимы при изготовлении крупногабаритных червячных колес или зубчатых колес с очень большими диаметрами.

Геометрически корректная 3D-модель как эталонная модель при современных методах измерений и контроля точности изготовления

Требования к точности изготовления зубчатого венца определяются эксплуатационными требованиями к зацеплению — прочности, надежности, износостойкости, плавности, бесшумности и т. д. Конкурентная борьба производителей и эксплуатационщиков ведет к ужесточению этих требований, что, в свою очередь, порождает повышенное внимание к вопросам точности изготовления деталей и методам контроля качества.

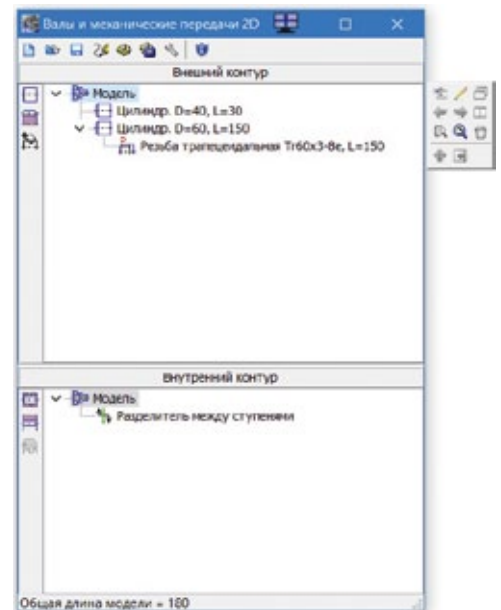


Элементы конической передачи с круговыми зубьями

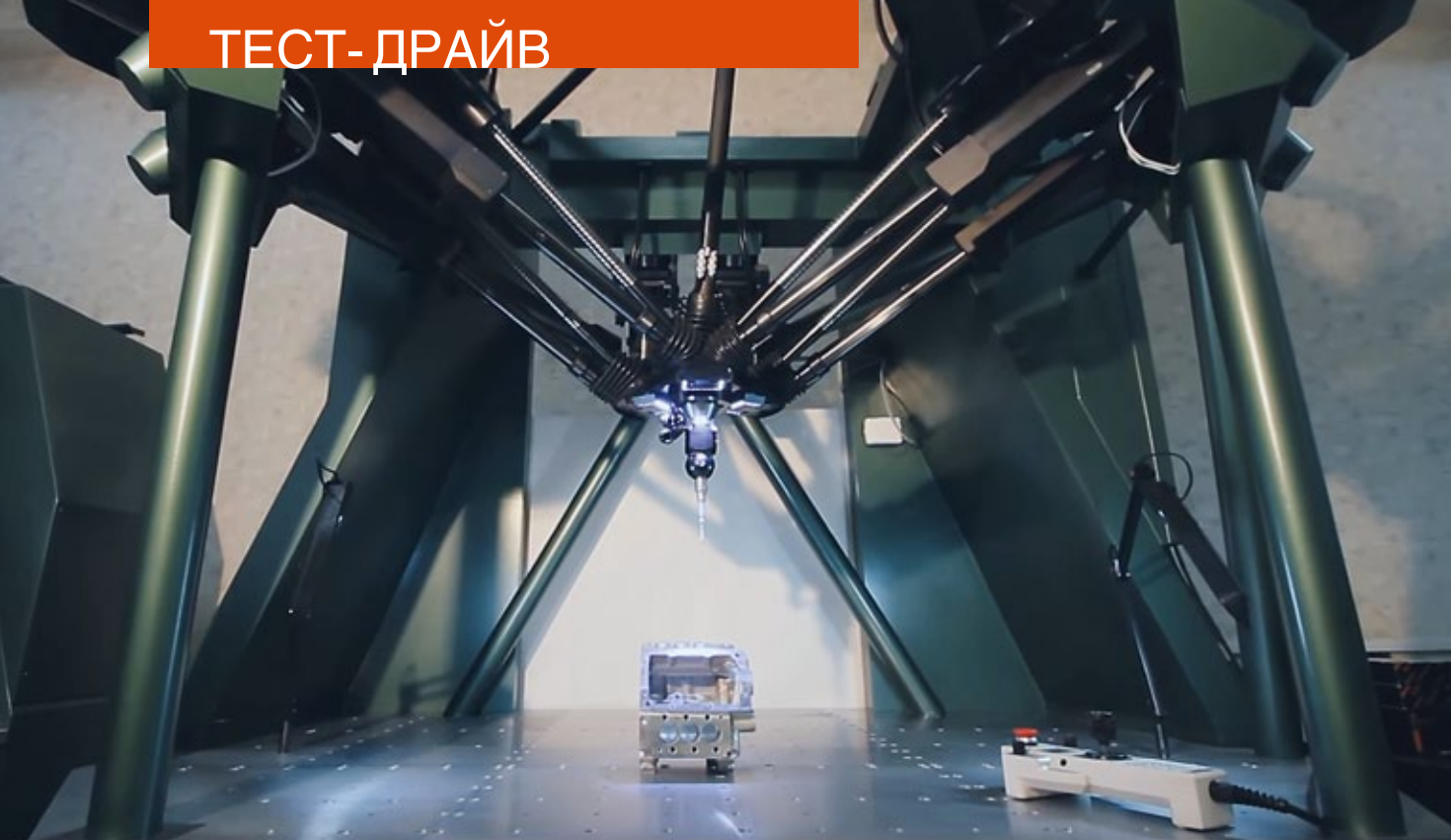
Применение числовых программных систем управления позволяет напрямую применять результаты измерения зубчатых колес для повышения качества. Так, например, для станков с ЧПУ достаточно ввести в корректоры значения погрешности обработанной детали, и при обработке следующей детали погрешности будут скомпенсированы.

Таким образом, значения отклонений, полученные в результате измерения зубчатого венца, применяются в современной технологии для корректировки наладки станка. Целью этой корректировки может быть не только повышение качества обработанного венца, но и оптимизация параметров зубчатого зацепления. В связи с этим методы и оборудование для контроля зубчатых венцов все глубже интегрируются в производственный процесс механической обработки. Ну а для контроля геометрии зубчатых колес с помощью 3D-сканеров геометрически корректная 3D-модель выступает как эталонная.

Контрольно-измерительные машины (КИМ), к которым и относятся 3D-сканеры, решают задачи измере-



Диалоговое окно для построения и редактирования модели в 2D



Контрольно-измерительная машина с технологией шестимерного сканирования «Лапик»

ния и контроля расположения точек поверхностей зубчатого венца в пространстве. КИМ бывают порталной, мостовой компоновки, а также других видов. На рисунке выше представлена прогрессивная контрольно-измерительная машина отечественного производства «Лапик» с технологией шестимерного сканирования.

Помимо размеров такие машины определяют математическую модель формы изделия, которая с помощью специальной программы сравнивается с эталонной моделью, полученной, например, в КОМПАС-3D средствами приложения Вали и механические передачи 3D.

При измерении зубчатых и червячных колес с помощью КИМ не требуется поворотный стол, следовательно, неточности базировки и погрешности изготовления стола при измерении исключены. Измерительная головка «Лапик» работает по принципу токов утечки, обеспечивает чувствительность датчика менее 0,05 мкм.

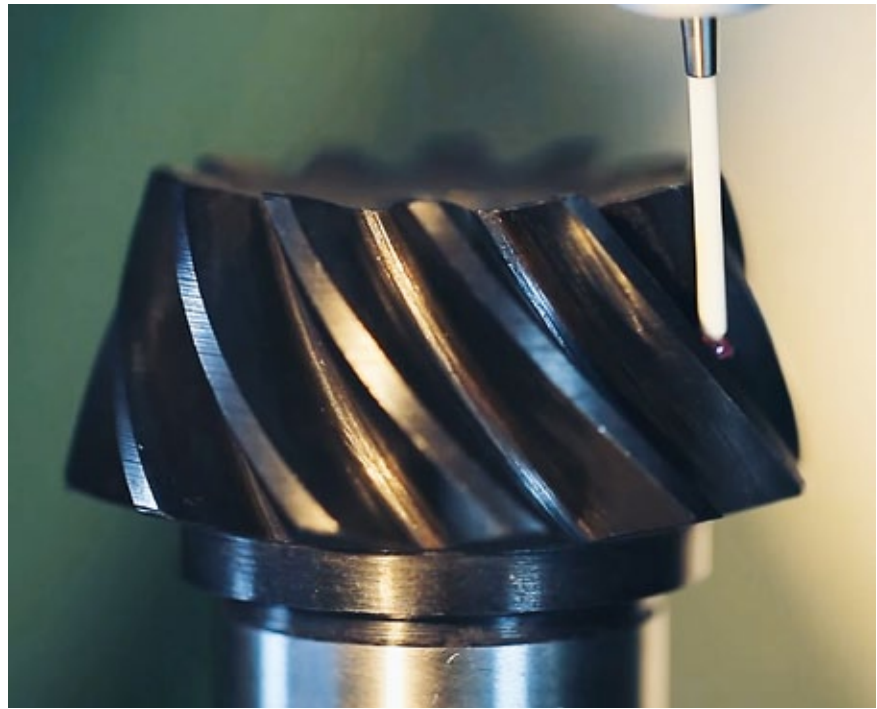
Для контроля зубчатых колес, спроектированных в обновленном приложении Вали и механические передачи 3D, использовалась КИМ «Лапик». На рисунках представлен результат измерений — карты отклонений полученных размеров при изготовлении конических колес с

круговыми зубьями от теоретических. На основании этих карт были внесены корректировки в настройки ЧПУ оборудования.

Несмотря на то, что приложение Вали и механические передачи 3D позволяет выполнить геометрический и проектный расчеты, а также расчеты на прочность и выносливость, для анализа действующих изгибных напряжений зуба и контактных напряжений на поверхности зуба необходимо выполнять расчеты методом конечных элементов, используя средства CAE-систем. Достоверность и корректность результатов в этом случае также обеспечит правильная



Измерение червячных зубчатых колес на КИМ



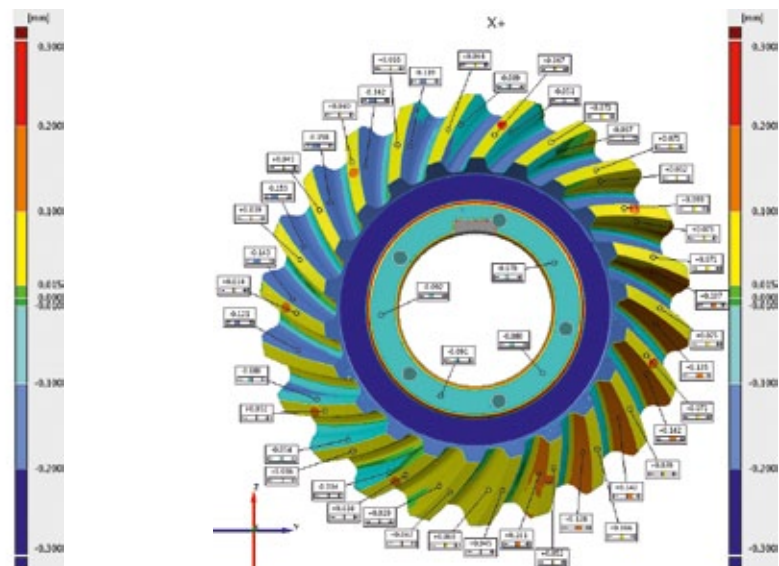
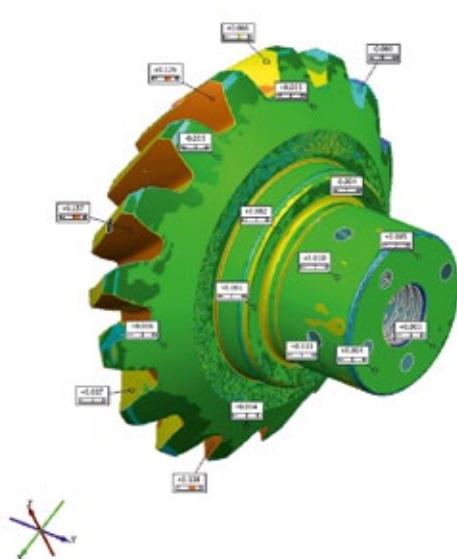
Измерение конического вала-шестерни с круговыми зубьями на КИМ «Лапик»

геометрически корректная модель зубчатого венца.

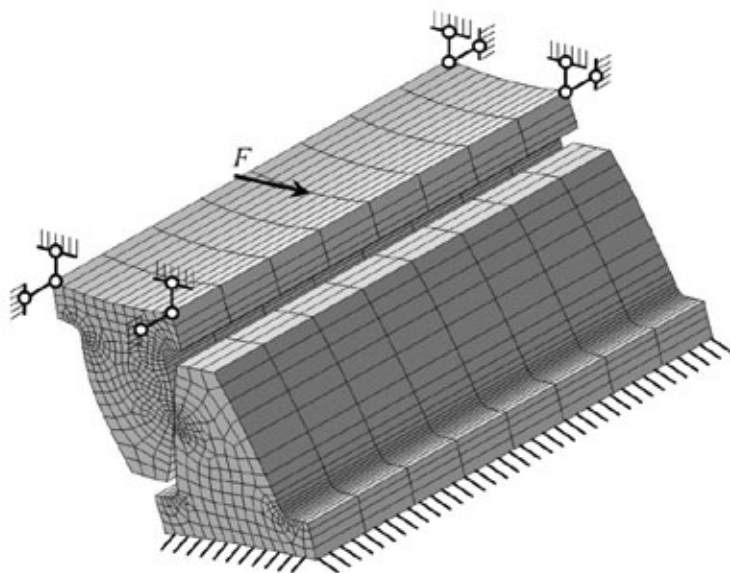
Здесь приведен пример расчетной модели для анализа зубьев в зацеплении на контактную прочность, а также пример карты распределения главных напряжений от изгиба в зубьях с различным смещением исходного контура.

Результаты моделирования других процессов, происходящих в зацеплении, например, моделирование охлаждения зубчатых колес разбрызгиванием масла, моделирование различных динамических процессов, также зависит от корректности геометрии исследуемой модели.

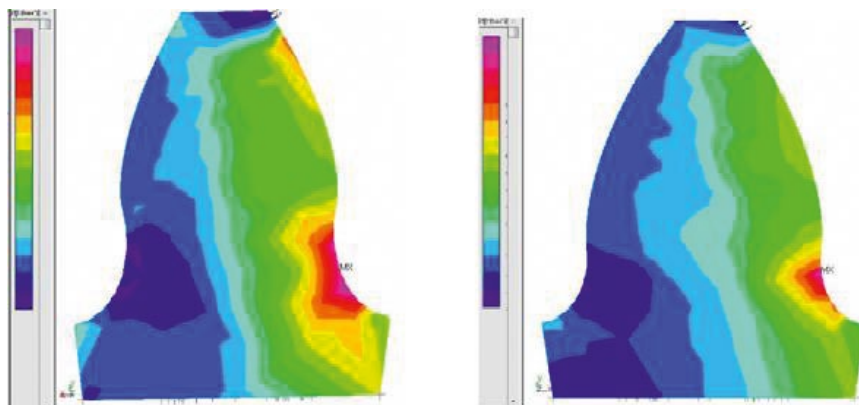
Возможность построения корректных пространственных моделей зубчатых колес имеет большое практическое значение. Они необходимы для изготовления зубчатых колес на станках с ЧПУ, изготовления прототипов опытных образцов и учебно-демонстрационных моделей



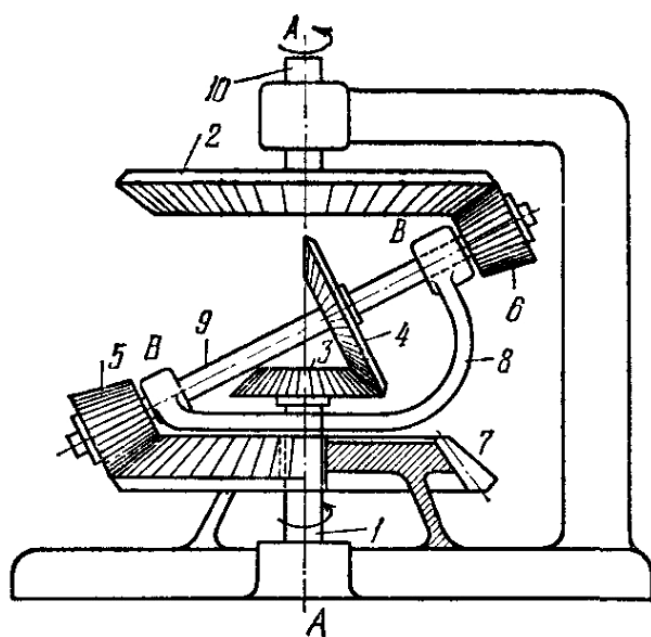
Цветовые карты отклонения размеров изготовленных зубчатых колес от эталонных 3D-моделей



Расчетная модель для определения контактных напряжений зубчатого зацепления



Пример распределения главных напряжений в зубьях с различным смещением исходного контура



Кинематическая схема зубчатого планетарного механизма трехступенчатого редуктора с коническими колесами

Еще один небольшой практический опыт использования результатов работы приложения Вали и механические передачи 3D

Современные средства быстрого прототипирования открывают перед инженерами неограниченные возможности для инженерного творчества, а также делают процесс обучения увлекательным. Так, например, нет смысла отрицать важность реальных механизмов в студенческих лабораториях. Эти механизмы используются при изучении основных базовых технических дисциплин — «Теория машин и механизмов» и «Детали машин». Наличие же 3D-принтера позволяет значительно расширить коллекцию механизмов, отличающихся по типу, назначению, количеству деталей и т.д.

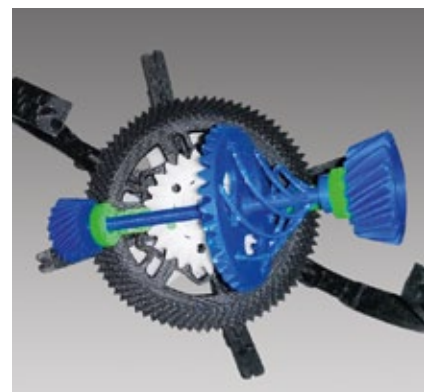
В качестве примера приведу свою учебную модель планетарного редуктора с коническими зубчатыми колесами с круговыми зубьями, которая была создана в системе КОМПАС-3D с использованием приложения Вали и механические передачи 3D. Идею модели и ее кинематическую схему я увидел в справочнике И. И. Артоболевского «Механизмы в современной технике».

Приведу краткое описание кинематики механизма. С валом 1, вращающимся вокруг неподвижной оси А-А, жестко связано коническое зубчатое колесо 3, входящее в зацепление с коническим сателлитом 4. Он, в свою очередь, жестко связан с валом 9. С этим валом также жестко связаны конические сателлиты 5 и 6. Вал 9 вращается в подшипниках водила 8, свободно вращающегося вокруг оси 1. Сателлит 5 входит в зацепление с неподвижным коническим зубчатым колесом 7, а сателлит 6 входит в зацепление с коническим зубчатым колесом 10. Оно вращается вокруг неподвижной оси А-А. Передаточное число и такого редукторного механизма можно определить по формуле, приведенной ниже.

$$u = \frac{z_3 (z_2 z_5 - z_6 z_7)}{z_2 (z_3 z_5 + z_4 z_7)}$$

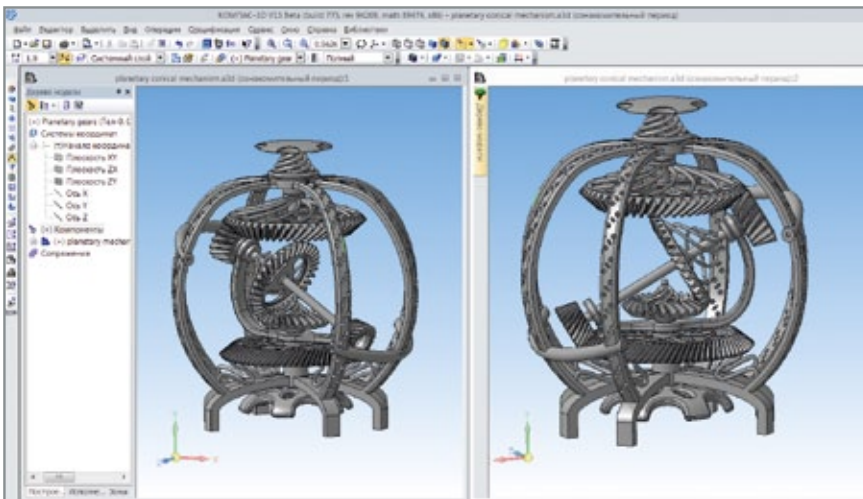
где z — числа зубьев зубчатых колес с индексом, соответствующим обозначению на кинематической схеме.

Имея в арсенале пробную версию приложения Вали и механические передачи 3D, я немного усложнил задачу, решив применить не просто конические зубчатые колеса, а конические зубчатые колеса с круговыми зубьями, тем более что приложение позволяет строить такие колеса точно. Поскольку целью построения данной модели я ставил наглядность, в результате у меня получилась модель, которую вы видите...



Прототип модели планетарного механизма с коническими зубчатыми колесами с круговыми зубьями в процессе сборки

Валы и механические передачи 3D позволяют исключить погрешность геометрического моделирования и служат фундаментом для CAE-анализа и САМ-подготовки производства



Модель планетарного редуктора с коническими зубчатыми колесами с круговыми зубьями

Впоследствии эта модель редуктора была воспроизведена на 3D-принтере одним из преподавателей университета и продемонстрирована студентам.

Приложение Валы и механические передачи 3D позволяет исключить погрешность геометрического моделирования и служит фундаментом для CAE-анализа и САМ-подготовки производства. Созданные средствами приложения модели являются эталоном для 3D-измерений, гарантией

успешной «материализации» модели на оборудовании с ЧПУ, а также наглядным образцом для современных средств прототипирования.

Возможность изготовления высокоточных зубчатых передач особенно важна при разработке и производстве механизмов подачи станков, механизмов контрольно-измерительных приборов, а также механизмов, используемых в оборонной промышленности. ▲

Шаг за шагом и в ногу со временем

Как управлять технологической подготовкой производства с помощью Комплекса решений АСКОН



Наталья Сироткина,
аналитик по технологической
подготовке производства
АСКОН

Каким бы академичным, привычным, правильным ни был ГОСТ, регламентирующий порядок проведения технологической подготовки производства (ГОСТ Р 50995.3.1-96), требования к данным, построению техпроцессов и функциональности систем со временем изменяются. С распространением станков с ЧПУ и импортного режущего инструмента стал менее востребован функционал расчета режимов резания и межпереходных размеров. Все чаще в условиях меняющегося рынка операционное описание заменяется на маршрутное. Формирование крупных холдингов и объединение предприятий приводит к появлению альтернативных технологических процессов и данных, выпускаемых разными заводами по общей конструкторской документации. Внедрение принципов бережливого производства ужесточает требования к гибкости программного обеспечения и построению систем.

Сейчас уже мало кому интересна функциональность отдельно взятой программы, спрос на софт для ТПП обусловлен движением предприятий-заказчиков в сторону комплексной автоматизации. Эффективность управления технологическими данными рассматривается не только с позиции качества, скорости разработок на каждом этапе, но и с позиции слаженного взаимодействия подразделений, уровня интеграции систем, строгого соблюдения графиков выполнения работ, оптимизации процессов на стыке программных сред. Ключевая роль в обеспечении требований с учетом текущей ситуации лежит на PDM-системе. Именно она должна обеспечить решение задач ведения проектов, организации архива и контроля целостности данных, распределения прав, управления изменениями, интеграции систем классов CAD/CAM/CAPP, а также дальнейшую передачу данных в ERP- и MES-системы. Рассмотрим технологическую подготовку в Комплексе АСКОН по стандартным этапам, но с учетом всех актуальных подходов и ИТ-возможностей.

План работ — основа эффективного управления. В части ТПП планирование производится в Системе планирования и управления подготовкой производства в составе ЛОЦМАН:PLM. Для формирования планов задаются сроки, исполнитель, предшествующие задания, на вход помещаются данные, необходимые для разработки, а на выходе — готовый результат, который может быть согласован путем автоматического запуска привязанного к заданию бизнес-процесса. Таким образом, мониторинг выполнения планов становится простым и удобным. Причем система ЛОЦМАН:PLM позволяет формировать планы не только путем ручного создания, но и автоматизированно. Например, при наличии службы расцеховки и распределения ответственности за разработку техпроцесса между специалистами по видам работ (бюро механообработки, бюро сборки и другие), можно построить план работ на основании данных межцеховых технологических маршрутов автоматически (рис. 1).



Модуль планирования работ технологических групп

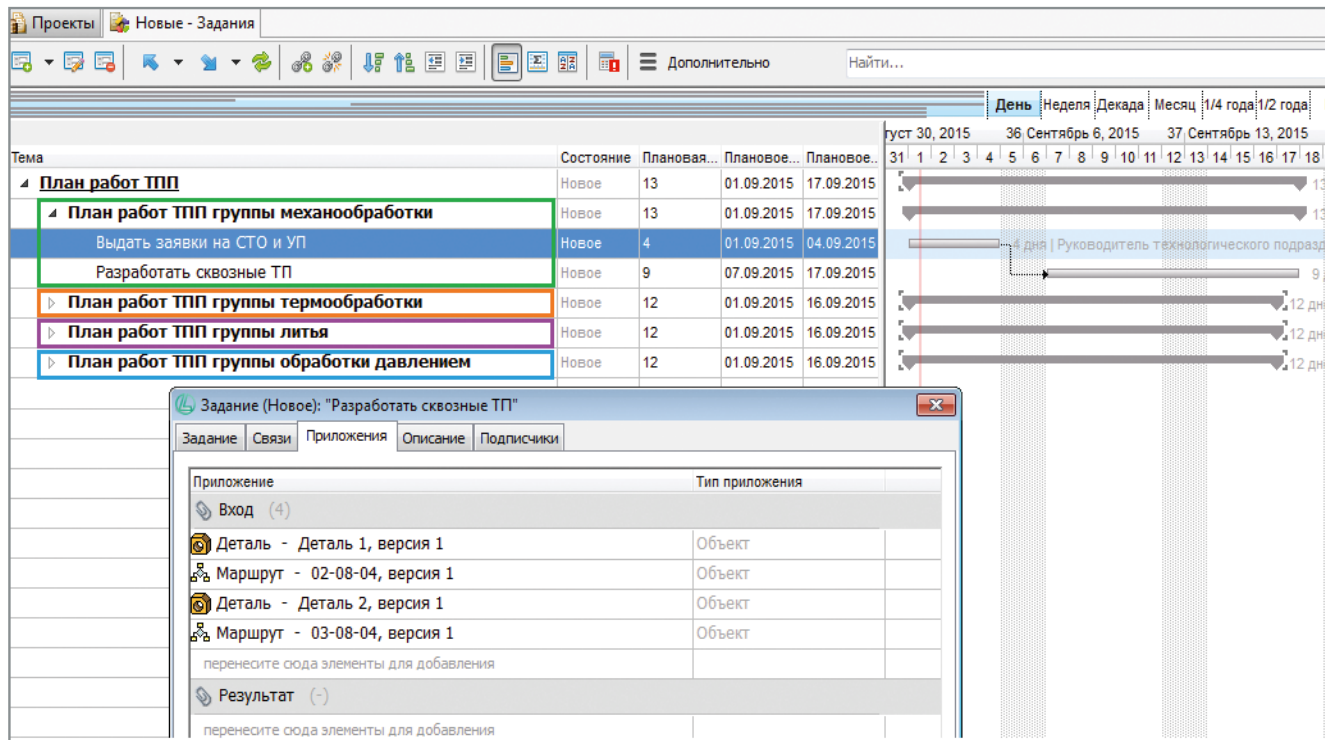


Рис. 1. Планирование в ЛОЦМАН:PLM

Автоматизированно строятся планы работ подразделений разработки управляющих программ и проектирования оснастки на основании данных утвержденных заявок на УП и СТО соответственно.

Проработка рабочей конструкции на технологичность производится в PDM-системе как этап бизнес-процесса WorkFlow согласования КД. При этом технолог получает в системе задание на согласование с приложенным

комплексом КД. Для работы доступны опции аннотирования документации с помощью вторичного представления и инструментов обработки PDF (рис. 2). Заметки можно оставлять не только с помощью цифрового аналога красного карандаша, но и используя голосовые заметки.

Формирование производственно-технологической структуры изделия, межцеховых технологических маршрутов, предварительное определение по-

требности в ресурсах, формирование сводных ведомостей также обеспечиваются средствами ЛОЦМАН:PLM и приложений. Принципы построения системы зависят от наличия данных задач на предприятии.

Разработка технологических процессов ведется в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. Возможности настройки и адаптации позволяют внедрить ее на любом предприятии машиностроительной отрасли. Развитие системы в послед-

Все по ГОСТу

Порядок проведения технологической подготовки производства (ТПП) по ГОСТ Р 50995.3.1-96:

- проработка рабочей конструкторской документации на технологичность — технологический контроль конструкторской документации;
- разработка технологических процессов, технологическое нормирование;
- разработка средств технологиче-

ского оснащения и технологических процессов их изготовления;

- разработка управляющих программ;
- отработка и внедрение технологических процессов или изготовление и испытание установочной серии (в зависимости от серийности);
- уточнение технологической документации по результатам отработки и внедрения/выпуска установочной серии.

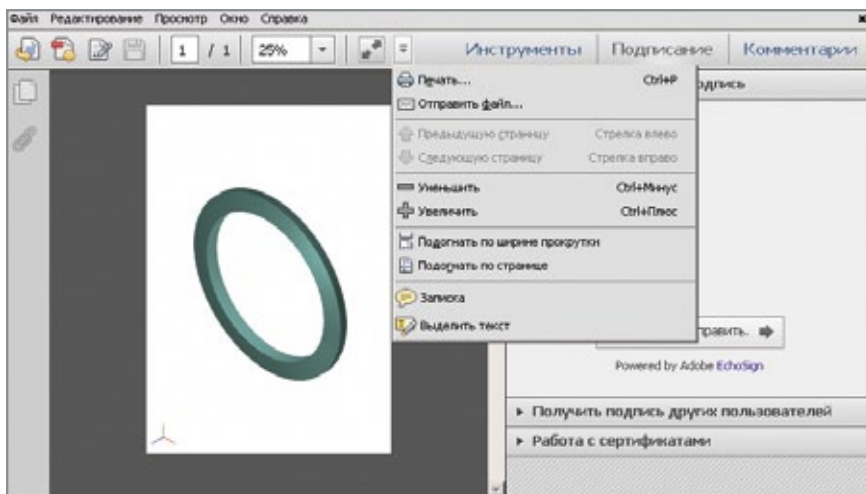


Рис. 2. Аннотирование в ЛОЦМАН:PLM

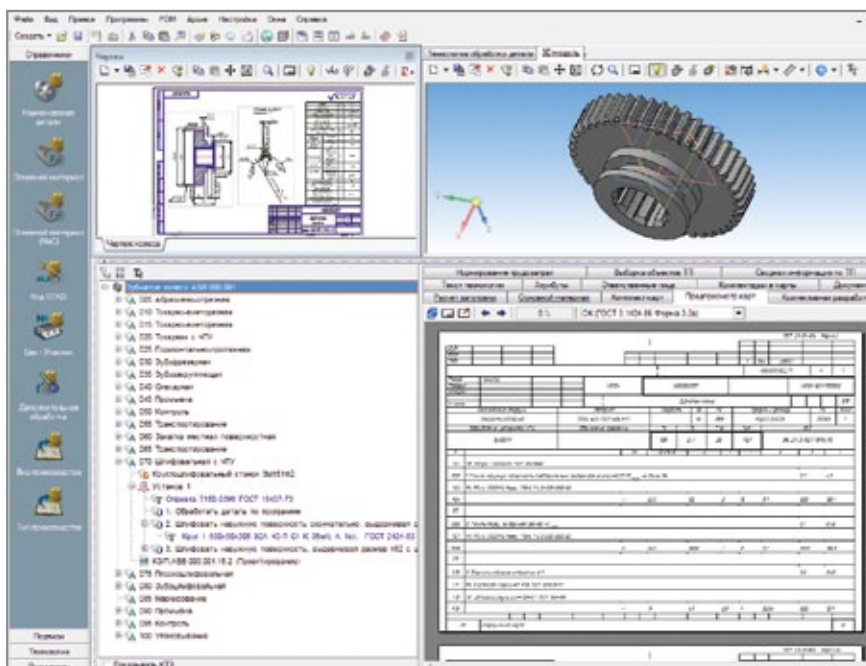


Рис. 3. Технологический процесс в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ

Технологическая подготовка производства — это цепочка взаимосвязанных и характерных для конкретного предприятия процессов

ние годы направлено на эффективное взаимодействие с ИТ-средой с применением комплексного подхода и адаптацию средств и приложений к изменяющимся требованиям.

ВЕРТИКАЛЬ позволяет разрабатывать единичные, типовые и групповые технологические процессы на различные виды производства с любой степенью детализации в удобной для технолога интегрированной среде (рис. 3). Какие же средства системы позволяют говорить о ней, как о части общей цепочки проектирования и эффективного механизма взаимодействия?

Во-первых, автоматически в технологический процесс САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ загружаются данные от конструктора: 3D-модель, чертёж, передаются параметры ДСЕ (обозначение, наименование, масса и другие) и материал из чертежа, а также данные по комплектованию и заготовке (если нормы расхода материалов были рассчитаны еще до разработки ТП). Это позволяет использовать механизмы ассоциативной работы, параметризации, а также исключить ошибки при вводе информации и оптимизировать временные затраты.

Во-вторых, выбор данных осуществляется из корпоративного Справочника технолога при помощи фильтров и автоподбора данных, что обеспечивает единую интерпретацию ресурсов, описанных в технологическом процессе как в PDM-, так и в ERP-системе.

Настроенные связи между справочниками, работа с фрагментами, типизированными операциями и базой знаний режимов резания (функционал, актуальный при автоподборе режимов при использовании импортного режущего инструмента в ТП) дают возможность осуществлять наиболее оптимальный выбор данных и говорить о САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ как об интеллектуальной системе.

В-третьих, при разработке техпроцессов применяются средства коллективной работы, обеспечивая взаимодействие пользователей при решении

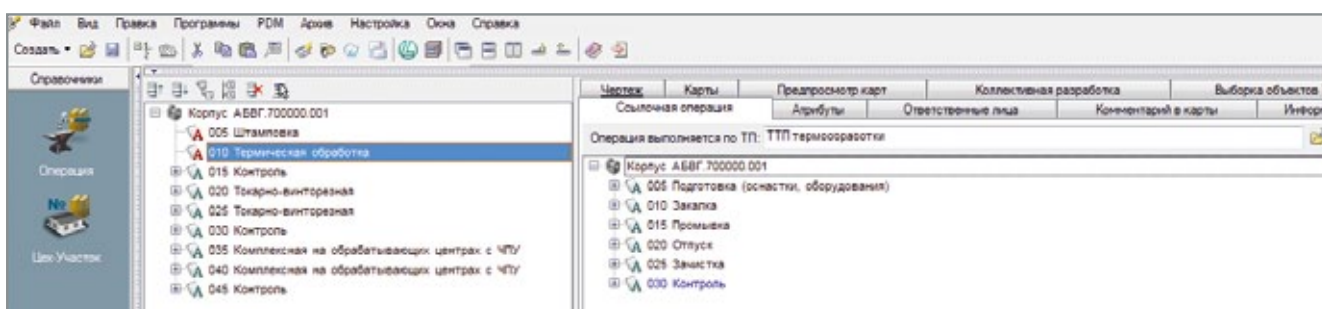


Рис. 4. Ссылка в ТП на типовой техпроцесс термообработки

смежных задач, а именно:

- имеется возможность передачи операции с ЧПУ на разработку технологу-программисту и сохранения управляющей программы в контексте операции с ЧПУ;
- при разграничении ответственности между технологами за разработку ТП на разные технологические переделы в технологическом процессе можно создать ссылку на другой ТП, тем самым обеспечив «собираемость» сквозного технологического процесса (рис. 4).

В-четвертых, в плане взаимодействия со службами проектирования оснастки и разработки управляющих программ можно создавать заявки на СТО и УП по форме предприятия непосредственно при проектировании ТП, стадии согласования заявки отслеживаются в режиме реального времени. Так обеспечивается связь процессов проектирования ТП и проектирования оснастки, разработки УП.

Описание сборочных ТП — еще один пример тесного взаимодействия процессов и данных. На операциях ТП в качестве комплектующих используются элементы структуры изделия (производственно-технологической или конструктивной), сохраненной в PDM-системе, применяются механизмы проверки, а данные по комплектующим на операциях при сохранении ТП оказываются в структуре электронного техпроцесса. Следовательно, и в производственной системе информация по обеспечению цехов, участков и рабочих мест комплектующими будет прозрачна.

Управление версиями и изменениями производится в тесной связке PDM/САПР ТП, что позволяет не только обеспечить необходимую защиту информации, но и автоматизировать регистрацию данных по изменениям в комплекте ТД, а также минимизировать количество перепечатаваемых листов.

После разработки ТП технолог может автоматически его проверить:

- по справочным данным, что является удобным механизмом при актуализации и пересмотре ТП, поскольку позволяет выявить удаленные, измененные и неприменяемые объекты НСИ (рис. 5);
- по технологическим данным на соответствие требованиям нормоконтроля (алгоритм настраивается) (рис. 6);
- на соответствие межцеховому технологическому маршруту.

В итоге при сохранении техпроцесса вы получаете:

- автоматически построенный и сохраненный в ЛОЦМАН:PLM тех-

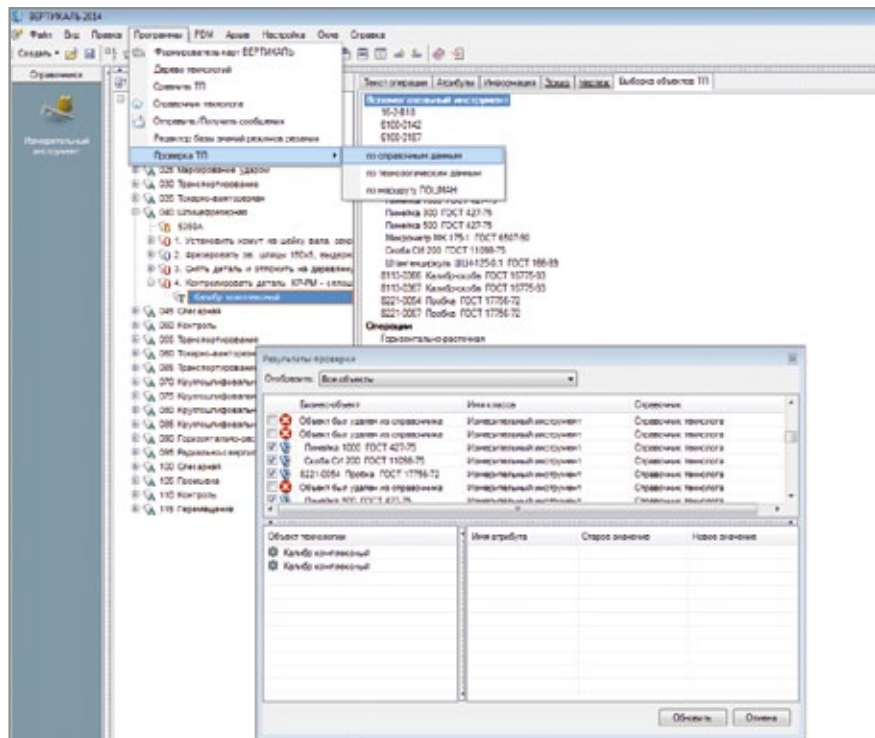


Рис. 5. Проверка ТП по справочным данным

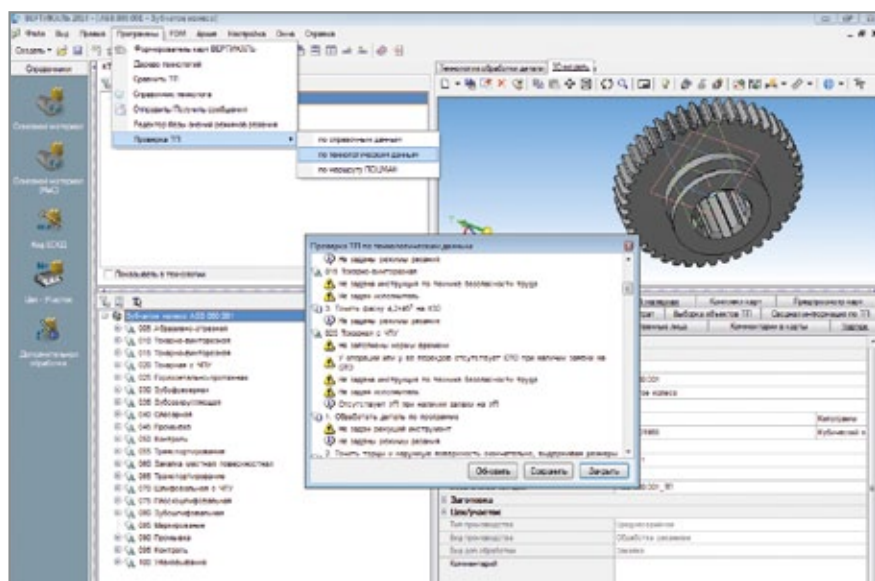


Рис. 6. Проверка ТП по технологическим данным

Возможности настроек системы и приложений САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ позволяют адаптировать ее к выпуску другой продукции, к работе в соответствии с новыми стандартами качества

Справка

Комментарий в карты | Информация | Зона | Чертеж | Карты | Предпросмотр карт

Коллективная разработка | Выборка объектов ТП | Технологическая модель

Текст операции | Атрибуты | Ответственные лица | Нормирование трудозатрат

Параметр	Значение
Точить наружную поверхность предварительной, входной размер 063,3x131,0-0,63	
2. Точить торцы, входной размер 45-0,62	
3. Сверлить сквозное отверстие Ø17	
4. Сверлить сквозное отверстие 30	
Количество деталей в партии n	1
Коэффициент вспомогательного времени K _{вп}	1
Карта 1 Поправочные коэффициенты в зависимости от серийности	1
Процент времени на личные нужды A _{лн}	6
Карта 38 Время перебивов на отдых и личные надобности	8
Время на обслуживание рабочего места (%) A _{обс}	3,5
Карта 19 Точильно-винторезные станки	3,5
Подготовительно-заключительное время T _{пз}	20
Карта 19 Точильно-винторезные станки	20
штучное время (рассчитанное) T _{шт,гав}	7,666
Подготовительно-заключительное время (рассчитанное) T _{пз,гав}	20
Норма времени на операцию (мин) N _н	27,666

Рис. 7. Нормы времени, сохраненные в контексте технологической операции

ЛОЦМАН:PLM — связующее центральное звено сквозной цепочки, отвечающее за взаимодействие пользователей и систем, а САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ — инструмент технолога для разработки технологического процесса

процесс, описывающий все необходимые для производства ресурсы, который после нормирования и согласования передается в производственную систему для производственного планирования, управления ПСП (производственными спецификациями) и учета;

- комплект технологической документации по ЕСТД или СТП, сформированный автоматически.

Нормирование операций технологического процесса, завершающий этап разработки ТП, производится в приложении Нормирование трудозатрат, причем нормирование может осуществляться как укрупненно по межотраслевым и общемашиностроительным нормативам времени, так и с использованием полученных из САМ-среды или расчетов режимов норм времени (рис. 7).

Возможности настроек системы и приложений САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ позволяют адаптировать ее к выпуску другой продукции, переходу от серийного к единичному производству, использованию разными группами специалистов и работе в соответствии с новыми стандартами качества.

Проектирование технологической оснастки — один из этапов ТПП, как уже

было описано ранее, производится на основании плана, построенного по заявкам от технологов. Средства для проектирования СТО те же, что и при разработке изделий основного производства. Вновь спроектированная оснастка регистрируется в Справочнике технолога по бизнес-процессу (данные по обозначению, наименованию и другие) и становится доступна технологу для выбора в технологической процесс. Методически и функционально обеспечен процесс «технология — заявка — план — проектирование — утверждение КД — новый объект НСИ — оснастка в технологии», и конечно же, спроектированное СТО должно быть передано в производственную систему для управления изготовлением по факту утверждения всех данных.

Разработка управляющих программ — один из наиболее ответственных этапов ТПП. Он аналогично другим управляется планом, состоящим из заданий, на входе которых заявка на УП, 3D-модель, описание операции с ЧПУ. Трехмерная модель может быть построена технологом в середину поля допуска, адаптирована для разработки УП и визуализации, в нее может быть добавлена оснастка и элементы оборудования, чтобы исключить возможные ошибки и как следствие — затраты. За

разработку управляющих программ отвечает САМ-система, выбранная предприятием, однако файлы и результат — УП — также сохраняются в единой среде, проходят процедуры согласования, утверждения и внедрения.

Согласование и утверждение любых данных осуществляется с применением механизмов WorkFlow и типовых бизнес-процессов, а сами типовые бизнес-процессы строятся в соответствии с принятыми на предприятии схемами согласования.

Отработка, внедрение и выпуск установочной серии — задачи производства, уточнение данных по результатам опять же производится в связке PDM-система/САПР ТП с оформлением актов внедрения и других сопутствующих документов.

Таким образом, технологическая подготовка производства — не только разработка технологий и их нормирование, это цепочка взаимосвязанных, характерных для конкретного предприятия процессов. ЛОЦМАН:PLM — связующее центральное звено сквозной цепочки, отвечающее за взаимодействие пользователей и систем, а САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ и приложения для технологической подготовки производства — инструменты технолога, предназначенные для разработки технологического процесса. Системы тесно взаимосвязаны. Интеграция, интерфейс, последовательность работ и набор приложений настраиваются под процессы предприятия, а отдельный от PDM-системы инструмент для проектирования технологических процессов позволяет не только повысить удобство проектирования, но использовать ее в связке с другими PDM-системами, осуществляя внедрение поэтапно.

Народная PDM

За что пользователи выбирают ЛОЦМАН:КБ



Дмитрий Афонин,
руководитель отдела
разработки типовых
решений АСКОН

Сегодня любое конструкторское подразделение ведет проектирование в CAD-системе. Это стало стандартом, правилом хорошего тона в мире профессионалов. Между тем, сопутствующие инструменты для хранения и управления конструкторской документацией применяются куда реже САПР, несмотря на то, что их плюсы так же очевидны. Исключениями можно назвать крупные производственные предприятия или конструкторские бюро, которые обычно используют CAD- и PLM-системы в связке, сразу предоставляющей среду проектирования массой полезных возможностей. Причем чаще всего это продукты одного разработчика — мультивендорная среда не всегда позволяет раскрыть потенциал обеих систем по отдельности, не говоря уже о силе ИТ-тандема.

Но кроме крупных компаний CAD-системы приобретает и средний, и малый бизнес, где использование мощных PLM-систем зачастую не оправдано: затраты на их приобретение, внедрение и обслуживание вряд ли окупятся, а большая часть возможностей никогда не пригодится (кстати, опыт показывает, что даже крупные предприятия задействуют менее половины возможностей своих PLM-систем, или те просто играют роль архива конструкторской документации).

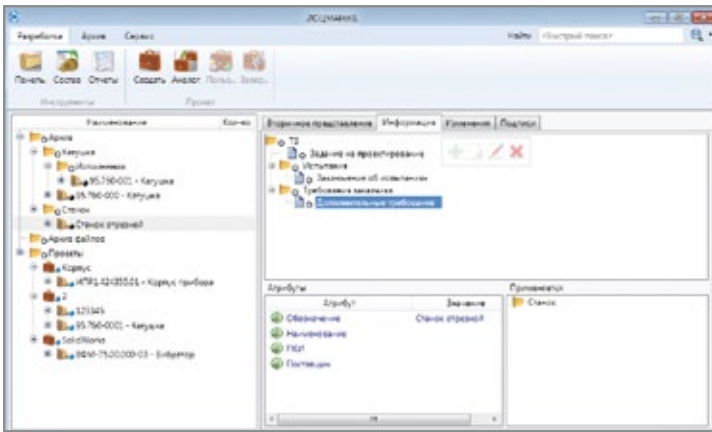
Когда требуется навести порядок в конструкторской документации и организовать электронный архив, разумным выбором становится PDM-система. Причем наличие у крупного предприятия PLM-системы не означает, что им не нужна также и простая, доступная PDM — она может обеспечить электронным архивом вспомогательные подразделения или удаленные площадки, которые работают на основном производстве.

Чего ожидают от такого PDM-инструмента? Он недорогой, легкий в установке и настройке, простой в освоении и эксплуатации. Всем этим требованиям полностью отвечает типовое решение компании АСКОН ЛОЦМАН:КБ. Эта PDM-система предназначена для конструкторских подразделений на предприятиях машиностроения или для конструкторских

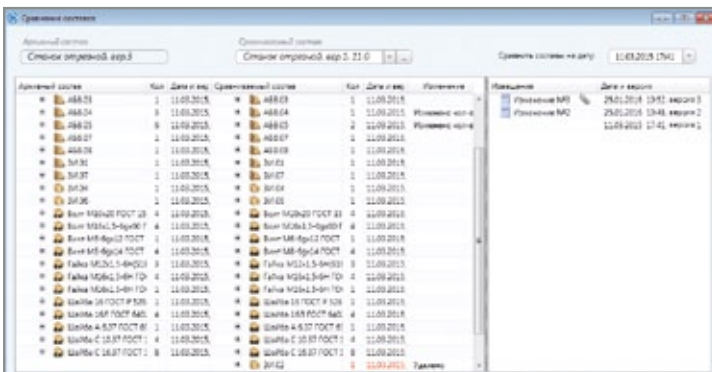
бюро. Продукт разработан под конкретную область применения, что позволило упростить его интерфейс и стандартизировать приемы работы.

К продукту прилагается полный комплект документации, в том числе видеокурс, благодаря которому пользователь сможет самостоятельно установить и настроить систему, овладеть основными приемами работы в ней.

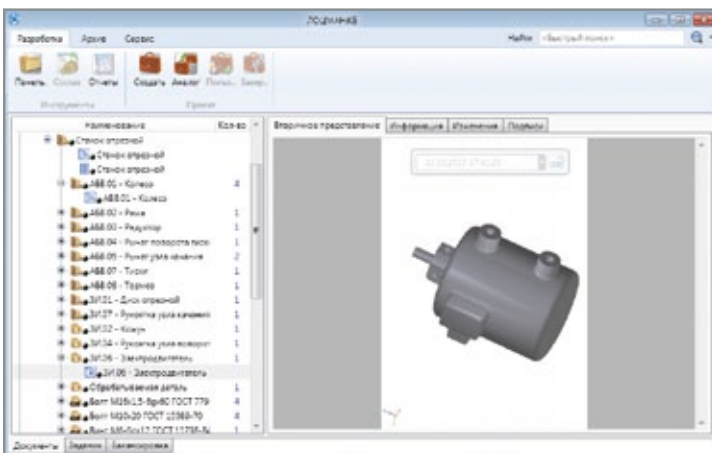
Нам приходилось сталкиваться с тем, что иногда сдерживающим фактором перехода к работе в PDM-системе является консервативность мышления. Дело в том, что с течением времени пользователь начинает работать в соответствии с собственными традициями, привычками и логикой. Это касается и приемов работы в CAD-системе. Он, например, привыкает сохранять результаты труда определенным образом — чаще всего это папки в локальном, сетевом или облачном хранилище. В случае с PDM-системой специалист сталкивается не только с «некомфортным» порядком ведения дел, незнакомой средой хранения информации, но и с новой формой представления структуры изделия — составом. Требуется время для осознания нововведений и выработки новых привычек. Иногда подобному перелому в мышлении могут помочь только методы административного воздействия.



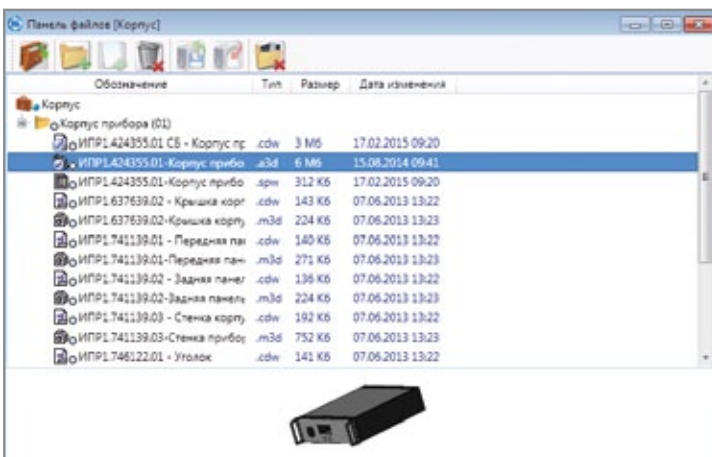
Дополнительная информация в ЛОЦМАН:КБ



Сравнение составов и проведение изменений



Вторичное представление в ЛОЦМАН:КБ



Панель файлов

Для ускорения процесса адаптации можно воспользоваться одним из инструментов ЛОЦМАН:КБ — панелью файлов, которую упрощенно можно представить как сетевую папку.

Для пользователя это знакомая среда, и на начальных этапах перехода на PDM работа может быть организована именно с применением панели файлов. В этом случае пользователи уже работают в PDM-системе, их разработки сохраняются в базе, но находятся они в привычной среде обитания. Кроме того, это дает возможность объективно оценить реальную необходимость перехода к хранению информации об изделии в форме состава.

Отличительной особенностью ЛОЦМАН:КБ является встроенная процедура управления изменениями. Конструкция изделий постоянно улучшается, что ведет за собой проведение изменений в архивной документации.

Если на предприятии нет системы электронного архива, то всегда есть вероятность, что документация будет актуализирована не везде, где используется, а значит есть и риск, что продукция может быть изготовлена по неактуальной документации. Но если процесс проведения изменений автоматизирован, то подобная вероятность минимизируется.

Сегодня результатом конструкторской деятельности являются не только чертежи, 3D-модели и сборки, но и всевозможные прочностные расчеты, результаты моделирования и тому подобное. ЛОЦМАН:КБ может обеспечить хранение всей инженерной информации: и той, которая является основным итогом проектирования, и той, что для него необходима.

Приобретая типовое решение, часть заказчиков всегда задает вопрос: «А что дальше?». ЛОЦМАН:КБ основан на серверной части ЛОЦМАН:PLM, и если предприятию понадобится расширенный функционал, возможности PLM-системы, то события могут развиваться так: основное производство работает в ЛОЦМАН:PLM, вспомогательные в ЛОЦМАН:КБ, данные хранятся в одной базе; при желании можно перейти с ЛОЦМАН:КБ на ЛОЦМАН:PLM — весь электронный архив сохранится.

На сегодняшний день использование электронных систем бухгалтерского учета никого не удивляет. Предприятие, которое их использует, не получает никакого конкурентного преимущества по сравнению с остальными компаниями — ведь это стандарт. Наоборот, предприятие, не вооружившееся этими инструментами, несет потери.

В случае с PDM-системами можно применить подобную аналогию — предприятия, не использующие PDM, несут убытки, причем, на наш взгляд, совершенно необоснованно. Компания АСКОН уже выпустила «народную» PDM-систему, которая призвана удовлетворить практически все потребности предприятий частного, малого и среднего бизнеса. ЛОЦМАН:КБ — выгодное и рациональное вложение средств компании в свое развитие.

Чтобы получить больше информации о продукте, посетите сайт pdmkb.ru или пишите нам по адресу kb@ascon.ru.

Предвидеть, выявлять, исправлять



Дмитрий Афонин,
руководитель отдела
разработки типовых
решений АСКОН

Всем известно, что основная часть пользователей ПО АСКОН — крупные производственные предприятия. Для них мы разрабатываем универсальные продукты, которые в рамках проекта внедрения адаптируются под конкретные нужды заказчика. Но есть компании, которым мощные универсальные решения не требуются. Им нужен недорогой и простой в освоении инструмент, который бы выполнял конкретную задачу. Именно для разработки подобных продуктов было создано подразделение АСКОН-Типовые решения.

Вот несколько отличительных признаков «типовых» программных продуктов, которые мы разрабатываем: это решения, которые не требуют длительных проектов внедрения, — при желании пользователь может самостоятельно установить и настроить систему; это ограниченные возможности адаптации и доработки; и наконец это использование продукта по определенной методике.

Один из типовых продуктов АСКОН появился на свет в 2013 году — это PDM-система ЛОЦМАН:КБ для конструкторских подразделений машиностроительных предприятий. Сейчас в разработке находится линейка Управление качеством, и в ближайшее время мы выпустим первый продукт — систему «8D. Управление несоответствиями». Рассмотрим его со всех сторон.

Какую область деятельности автоматизирует продукт?

Сфера обеспечения качества многогранна. Особенно активная деятельность ведется в рамках отраслевых стандартов по качеству и связанных с ними процедур. «8D. Управление несоответствиями» затрагивает два обязательных раздела любого стандарта по качеству — это управление несоответствующей продукцией и корректирующие действия.

Современный подход к обеспечению качества требует обязательного применения программных инструментов. Без них большую часть важных и эффективных методик применить не-

возможно. Например, статистические методы управления качеством используют математический аппарат для обработки статистических данных.

Почему для автоматизации выбраны именно эти аспекты?

Качество выпускаемой продукции напрямую связано с конкурентоспособностью и эффективностью производственного предприятия. Немного поясню про эффективность. Мы сталкивались с предприятиями, которые выпускают качественную продукцию, но при ближайшем рассмотрении оказывалось, что это качество достигается многоступенчатым контролем, и с первого предъявления сдается порядка 20% от общего объема продукции. Все остальное требует сортировки, доработки или утилизации. Естественно, предприятие не может работать себе в убыток, поэтому и стоимость дополнительных работ по исправлению «плохого качества» включается в цену продукции. Можно ли с подобным подходом к качеству конкурировать и оставаться сильным игроком на открытом рынке? Вряд ли.

Кто на производственном предприятии может быть пользователем продукта?

Условно всех пользователей «8D. Управление несоответствиями» можно разделить на две части. Первые заносят информацию в систему, а вторые ее используют. Но, повторюсь, это



Часто на крупных предприятиях мы встречаемся со стереотипом, что качество продукта зависит от службы качества.

Мировой опыт показывает, что это убеждение ошибочно

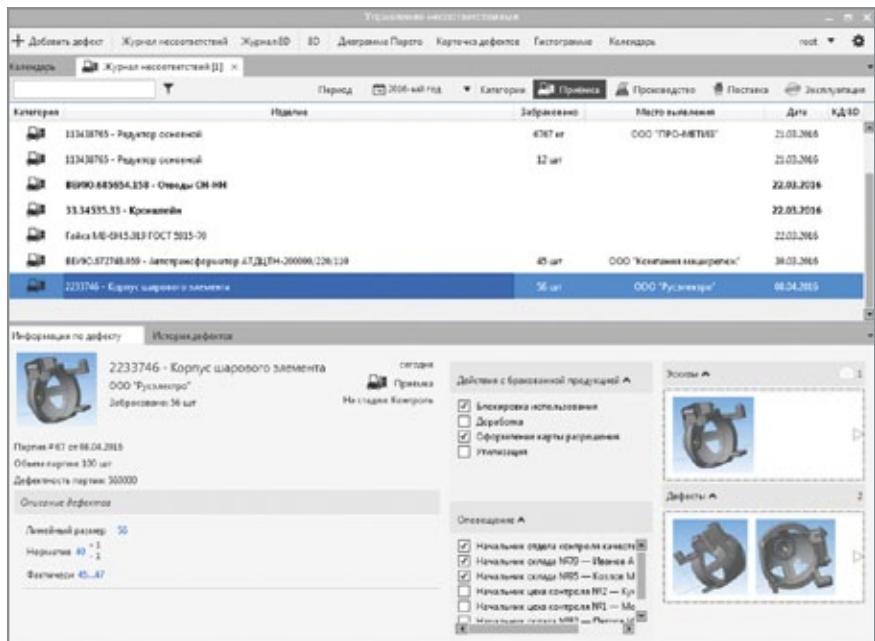
разделение весьма условно. Часто на крупных предприятиях мы встречаемся со стереотипом, что качество продукта зависит от службы качества. Мировой опыт показывает, что это убеждение ошибочно. Образно говоря, роль службы качества довольно простая — выявить несоответствия и проинформировать об этом инженерные службы. Если смотреть на вопрос более масштабно, то в формировании потребительских свойств будущего продукта участвуют практически все подразделения производственного предприятия. Поэтому использовать систему будут все заинтересованные сотрудники — от цехового персонала до руководства компании.

Чем продукт отличается от аналогов, представленных на рынке?

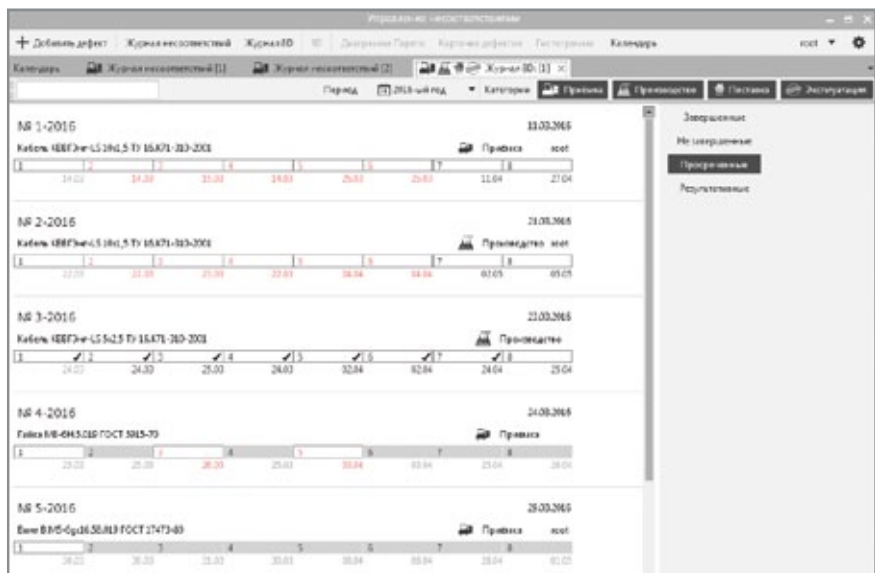
Корректно ли сравнивать, когда аналогов не существует? Автоматизация деятельности в области качества распространена сегодня в разы меньше чем, например, автоматизация конструкторского или технологического проектирования. У крупных западных вендоров есть похожие продукты, скажем, по автоматизации корректирующих действий, но мы ни разу не сталкивались с их применением в российских компаниях. И, конечно же, используются продукты из офисного пакета. Недостатки подобных решений традиционны — ограниченный функционал, отсутствие системы прав, невозможность многопользовательской работы. Кроме того, мы наблюдали реальные случаи, когда файл достигал определенного размера и просто переставал открываться. Для предприятия это потеря данных.

Какие преимущества получает предприятие, которое решило реализовать требования стандарта с помощью «8D. Управление несоответствиями»?

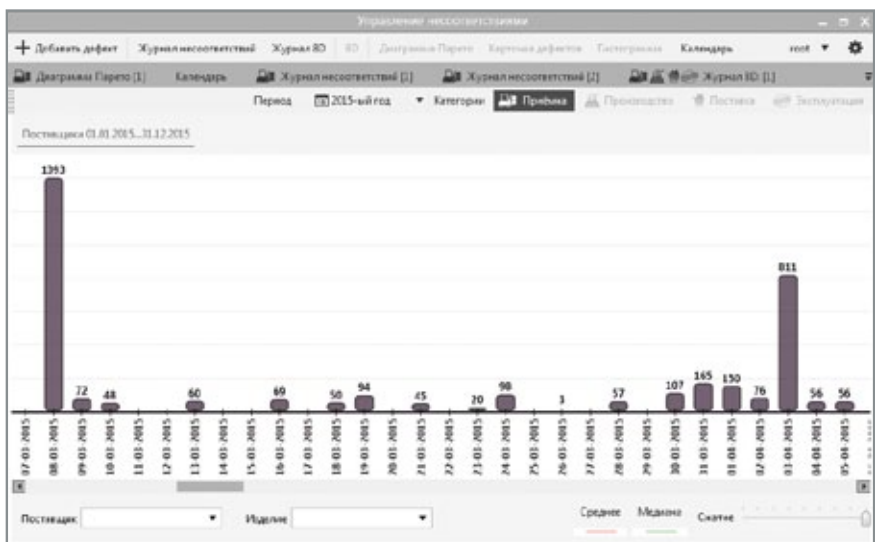
Для тех, кто пытался решить задачу средствами стандартного офисного пакета, преимущества будут очевидны. Мы можем предложить одновременную работу любого числа пользователей, систему разграничения прав доступа, работу с изображениями несоответствий, готовые отчеты, оповещения о событиях. Весомым фактором является и то, что мы используем СУБД MS SQL Server. Если проводить сравнение с продуктами западных вендоров, то «8D. Управление несоответствиями» отличается доступная цена, возможность работы отдельно от PLM-системы. И наконец, одним из главных преимуществ мы считаем наличие встроенной методики проведения корректирующих действий. Любой стандарт по качеству содержит только требования без описания путей их реализации. И если для одних компаний это приемлемо — ведь у них есть ресурсы для разработки, то другим проще купить решение, что называется, «под ключ». Мы стремились сделать продукт полезным для пользователя, поэтому объединили в нем два вида функционала: сбор и анализ информации по несоответствиям и администрирование корректирующих действий. Это дает нам ряд возможностей, недоступных другим программным продуктам, выполняющим подобные задачи. Например, при оценке результативности корректирующих действий «8D. Управление



Журнал регистрации несоответствий



Журнал корректирующих действий



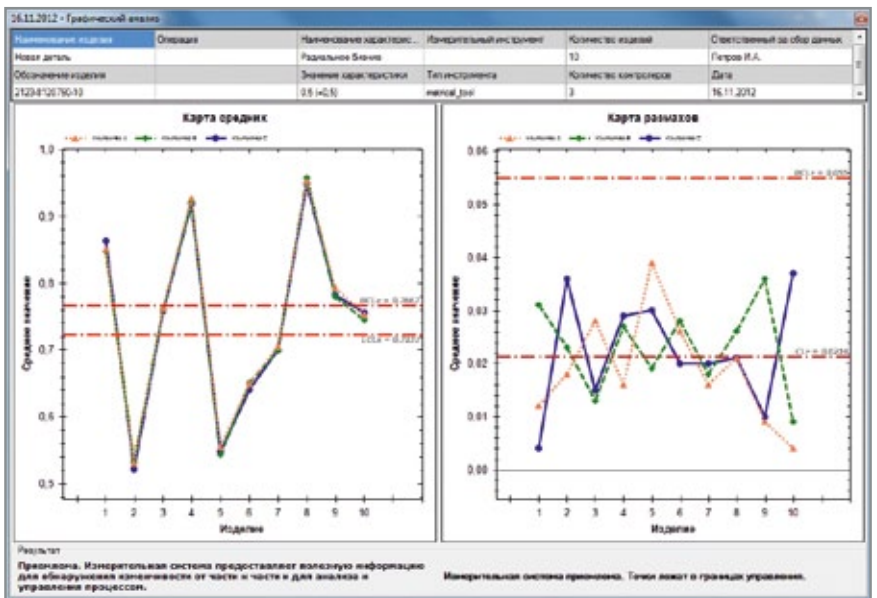
Отчет «Гистограмма»

1. Сбор данных по несоответствиям
2. Анализ информации
3. Корректирующие действия

Область автоматизации



Отчет «*Диаграмма Парето*»



Графический анализ измерительных систем

Учет и анализ несоответствий — это первый шаг к тому, чтобы начать учитывать затраты на «плохое качество» и улучшать свои процессы

несоответствиями» может отслеживать случаи выявления несоответствий в этот период и своевременно оповещать пользователя.

Какова архитектура системы?

Клиент — сервер приложения — база данных. Мы используем MS SQL Server 2005 и выше.

Как продукт будет развиваться?

Презентация продукта на мероприятиях АСКОН заставила нас серьезно скорректировать планы развития «8D. Управление несоответствиями». Изначально мы планировали сделать легкий автономный продукт, который могли бы использовать малые и средние предприятия. Но ответная реакция показала, что тема качества чрезвычайно актуальна и среди крупных компаний. Им требуются подобные системы, но с учетом того, что они работали бы с имеющейся PLM-системой, ERP. Кроме того, учет и анализ несоответствий — это первый шаг к тому, чтобы начать учитывать затраты на «плохое качество» и улучшать свои процессы. Именно поэтому в будущих версиях мы планируем добавить возможность учета затрат на устранение несоответствий. Диаграмма Парето, построенная по уровням дефектности, может кардинально отличаться от той, которую построили по затратам.

Существует ли демоверсия продукта?

Отдельной демоверсии у «8D. Управление несоответствиями» нет, но мы предлагаем триальный период 60 дней, в течение которого пользователь может установить систему и поработать в ней. По истечении этого срока отключается возможность записи данных и программа работает в режиме чтения. После покупки лицензии можно продолжать использование, наработанная база в этом случае полностью сохраняется.

Ожидать ли других новинок от команды типовых решений АСКОН?

Да, в 2016 году линейка «Управление качеством» пополнится еще одним продуктом, который называется «Инженерные методы». Мы уверены, что этот продукт заслуживает самого пристального внимания со стороны инженерных служб предприятия и в первую очередь — технологических, ведь именно технология с точки зрения современных подходов должна обеспечивать качество продукции.

2. Анализ измерительных систем

Второй метод призван обеспечить корректность и воспроизводимость измерительных систем. Никакое статистическое управление не даст эффекта, если измерения не будут обеспечивать необходимой точности.

Часто вся работа с измерительным оборудованием на предприятии ограничивается его поверкой/калибровкой. Но этого недостаточно. Измерительная система состоит из множества факторов, таких как инструмент, методика контроля, исполнитель, окружающая среда, профессиональные навыки и так далее. И каждый фактор может внести свою погрешность.


Может сложиться так, что показание высокоточного прибора не будет корректно считано исполнителем из-за проблем со зрением. Да этот фактор не сможет учесть ни одна система поверки! Для определения возможностей измерительной системы и используется данный инженерный метод. Анализ проводится с участием каждого исполнителя, который впоследствии будет производить измерения этого параметра.

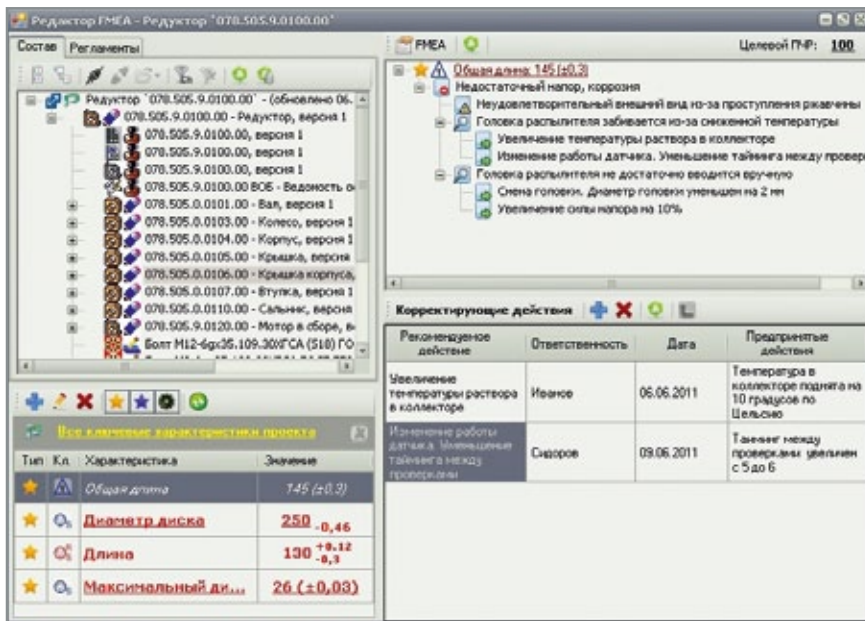
3. Анализ видов и последствий потенциальных отказов

Цель данного инженерного метода — выявить и оценить всевозможные риски при проектировании и изготовлении изделия. Если уровень риска потенциального несоответствия превышает нормативный, то необходимо заранее провести корректирующие действия для снижения возникновения этого риска.

Как вы уже поняли, цель всех трех инженерных методов — выявить тенденции к возникновению несоответствующей продукции до ее появления. Предвидеть, а не исправлять. По сути, это отражение современного подхода к обеспечению качества продукции.

В наше непростое время каждое предприятие стремится снизить затраты и оптимизировать производство. Мы предлагаем прикладные инструменты, которые используются на предприятиях по всему миру не один десяток лет и доказали свою эффективность.

В своих продуктах компания АСКОН реализует только лучшие и проверенные технологии. Применение продуктов из линейки Управления качеством позволит не только автоматизировать существующую деятельность, но и испробовать новые подходы и методы в непростой задаче по обеспечению качества продукции. 



Анализ рисков конструкции



Статистический анализ X-R карта

Продукт будет включать в себя три инженерных метода: статистическое управление технологическими процессами, анализ измерительных систем и анализ видов и последствий потенциальных отказов. Вкратце опишу, для чего может быть применен каждый метод.

1. Статистическое управление технологическими процессами

Когда в процессе изготовления изделия мы выявляем несоответствие, например, не выдержан размер, это значит, что технологический процесс уже вышел из стабильного и управляемого состояния. Несоответствие здесь является лишь следствием. С

этого момента мы начинаем нести материальные и временные потери. Методика позволяет по периодическим измерениям ключевых параметров изделия получить заключение о состоянии самого технологического процесса. Благодаря этой методике мы можем обнаружить тенденцию к потере управляемого состояния еще до появления несоответствия, когда действительные значения параметров изделия еще находятся в пределах границ допуска, и своевременно провести коррекцию. При управлении технологическим процессом подобным образом мы избегаем появления несоответствующей продукции и всех затрат, связанных с этим.

На всякий «пожарный» и не только

Как тверская компания «Пожарные системы» проектирует передовую высотную технику в КОМПАС-3D

Если бы АСКОН мог создать собственный аналог голливудской Аллеи славы, где бы талантливые российские инженеры оставляли отпечатки своих золотых рук, то вы наверняка обнаружили там следы компании «Пожарные системы». Обладатели премии «Двигатель прогресса» за вклад в развитие ПО АСКОН и многократные победители Конкурса АСов КОМПьютерного 3D-моделирования, незаменимые бета-тестеры и активные участники интернет-форума пользователей, спикеры ИТ-мероприятий и авторы статей в профессиональной прессе...

Впрочем, главное, что небольшому коллективу этой все на свете успевающей компании удастся в год спроектировать 3-4 новых изделия и изготовить 10-15 машин для пожарно-спасательных, строительных и коммунальных нужд, устройство которых зачастую не имеет аналогов в России. Мы отправились в Тверь, чтобы посмотреть, как в КОМПАС-3D создается передовая высотная техника, какие преимущества дает «Пожарным системам» V16, а также узнать, почему бизнес «двигают» не производственные мощности, а талантливая команда.

Главной целью нашего визита к «Пожарным системам» был новейший мобильный подъемник с рабочей платформой ПСС-131.17Э, трехмерную модель которого инженеры предприятия представили на Конкурсе АСов 2015 — этот проект занял второе место в Лиге чемпионов конкурса. Разработанную в КОМПАС-3D машину вот-вот должны были передать заказчику, но нам удалось рассмотреть ее, узнать обо всех инженерных «фишках» и даже проехать в устремленной в небо вращающейся люльке!

Но обо всем по порядку. Самую первую модель, выполненную в КОМПАСе, «Пожарные системы» отправили на конкурс АСКОН еще в 2009 году — проект сразу занял первое место в направлении «Машиностроение». Степень параметризации той модели даже позволила обеспечить имитацию «перекачивания» кабелей и канатов в составе полиспаста, главного грузоподъемного механизма машины!

Преимущества трехмерного моделирования были очевидны, но когда инженеры компании поняли, что в системе можно оперативно просчитывать массо-центровочные характеристики, это было, по их словам, настоящим прорывом.



Александр Шалов, главный конструктор «Пожарных систем»:

«Основные заказчики нашей продукции — это структуры МЧС: пожарные части, специальные организации, такие как, например, «Леноблпожспас». Специальная техника может понадобиться и атомной станции или нефтехранилищу. Мы разрабатываем пожарные автолестницы с люлькой и без, автоподъемники, пеноподъемники, коммунальные и строительные подъемники с рабочими платформами — то есть технику, при

Текст: Екатерина Мошкина
Иллюстрации предоставлены
компанией «Пожарные
системы»



проектировании которой особенно важны прочностные расчеты, расчеты на грузовую и транспортную устойчивость. Крайне важно правильно рассчитать полезную нагрузку, величину опорного контура при различных вариантах выставления опор (ведь машина должна быть устойчивой и работать даже в стесненных условиях, когда места для размещения мало), учесть метеорологические условия (например, скорость ветра). От точности проведенных расчетов и грамотных технических решений, заложенных еще на стадии проектирования грузоподъемной техники, зависит жизнеспособность изделия и безопасность людей, которые ее эксплуатируют. Поэтому первый трехмерный эскиз мы сразу же передаем на аналитику опытному расчетчику. По результатам нам приходится где-то усилить конструкцию, где-то снизить материалоемкость. Мы дорабатываем модель по данным расчетам и снова проверяем ее, пока не получим нужный результат. На натурные испытания машина уходит уже с полным комплектом документации и с необходимыми для испытаний расчетными показателями».

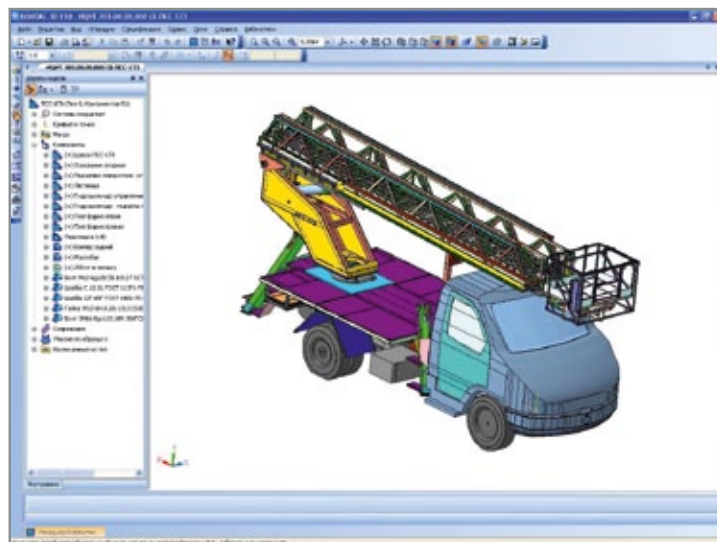
Олег Бесов, ведущий конструктор «Пожарных систем»:



«Вариаций расположения рабочих органов у пожарной машины может быть великое множество! Мы знаем, каким будет опорный контур, на какой высоте нам надо расположить основное и вспомогательное оборудование; знаем, что разместить пожарно-техническое вооружение на платформе надо так, чтобы

Важно знать...

Мобильный подъемник — это грузоподъемная машина, состоящая из базового автомобильного шасси, подъемного стрелового оборудования и рабочей платформы. Подъемник предназначен для перемещения рабочего персонала с инструментом и материалами, которые располагаются на рабочей платформе при проведении работ на высоте в пределах рабочей зоны.



Автомобильный подъемник спроектирован в КОМПАС-3D V10 (2009 год)



машина во время движения не опрокидывалась на один из бортов, чтобы пожарные могли эффективно использовать имеющиеся пожарные средства при тушении пожара, чтобы пол люльки все время находился «в горизонте» относительно земли. Измерить все это можно, построив специальный стенд, который будет наклонять машину относительно продольной оси в одну сторону, в другую, применив специальные устройства для определения давления на плиты опор. Проверять, что заложенные в конструкцию параметры соответствуют требуемым, таким натурным способом дорого и долго! В КОМПАС-3D мы можем геометрически задать положение рабочих органов в пространстве модели и удостовериться в соответствии полученных из КОМПАСа параметров заданным. И сегодня разница между измеренными и расчетными данными для нашей техники (в большинстве случаев) — в пределах погрешности измерений».

Одинаковых изделий у «Пожарных систем» практически не бывает. Вот, нам, обывателям, кажется, что перед нами стандартная пожарная машина. Но один заказчик просит укомплектовать машину и разместить пожарно-техническое вооружение так, а другому нужно иначе, да еще подавай прожекторы и камеру заднего вида. Моделирование в КОМПАС-3D дает конструкторам возможность достаточно быстро принимать технические решения, реализовывать их в 3D-модели и в контакте с технологами тут же воплощать в железе.

Возьмем, к примеру, тот же мобильный подъемник с рабочей платформой, увидеть который воочию мы приехали в Тверь. От постановки задачи заказчиком до заводских испытаний машины прошло около полугода. «Пожарные системы» уже заказывали готовые комплектующие, как вдруг, за месяц до выпуска, заказчик сформулировал дополнительное требование: поворотная часть подъемника при вращении не должна выступать за габариты выставленного опорного контура. Благодаря КОМПАС-3D инженеры компании за неделю выработали новое конструктивное решение, пересчитали все массо-центровочные параметры, чтоб ничего не опрокидывалось ни в транспортном, ни в рабочем положении, — и готово!

Олег Бесов: «Надо сказать, что модель этого подъемника создавалась еще в предыдущей версии — КОМПАС-3D V15. Мы поставили перед собой задачу сделать машину с уникальными характеристиками, подобную которой в России никто не производит. При существующей максимальной высоте подъема нам был нужен и максимальный вылет стрелы подъемника. Чем дальше от машины по горизонтали сможет находиться рабочий, тем лучше. Мало того, по задумке рабочая платформа должна вращаться в горизонтальной плоскости. Ведь чем больше степеней свободы у рабочего органа подъемника, тем удобнее — меньше движений, меньше перестановок машины с места на место. Такие подъемники, конечно, существуют, но они импортные и конструктивно значительно отличаются от нашего изделия. Мы реализовали стрелу лестничного типа, и некоторые вещи для этого пришлось придумывать с нуля. Например, страховочный узел. Под рабочей платформой есть основание, на нем размещены изоляторы, на которых уже монтируется сама рабочая платформа. Если изоляторы по какой-то причине разрушаются, нужен механизм, который не позволит рабочей платформе свалиться и, соответственно, удержит людей. С помощью КОМПАС-3D мы создали безопасную рабочую платформу, способную не только вращаться, но и поднимать вес до 250 кг — при этом машина будет работать стабильно».

Интересно в «Пожарных системах» организован сам процесс проектирования и производства техники. По словам Олега Бесова, клавиш компьютера при разработке изделия касаются восемь человек, а непосредственно над самой моделью трудятся четверо специалистов. Проектирование, расчеты, технологическая подготовка — все процессы распараллелены, но при этом все члены команды работают практически на расстоянии вытянутой руки друг от друга. Нужно доработать какую-то часть модели? Обсудили, подискутировали, пришли к консенсусу и изменили техническое решение. По ряду причин внедрение PDM- или PLM-системы в компании в настоящее время не реализовано. Но команда смогла отработать четкий порядок взаимодействия между собой, наладить рабочий процесс так, чтобы вся информация по проекту не терялась, была актуальна и всегда доступна для внесения изменений.

А еще в «Пожарных системах» говорят, что модели, созданные в КОМПАС-3D, — такие же участники производственного процесса, как и весь коллектив. И вот почему...

Сергей Розов, главный технолог «Пожарных систем»:



«Наше производство — мелкосерийное, позаказное, даже опытное и конечно, имеет свои особенности. Во-первых, это постоянное внесение изменений в конструкцию: это связано

как с отработкой замечаний и предложений во время «творческого» процесса по разработке машин, так и с выполнением требований заказчика, к появлению и изменению которых мы всегда готовы. Другой нюанс — отсутствие полного комплекса производственного оборудования для выпуска изделия. Отсюда необходимость сотрудничества с разными партнерами и контрагентами. Поэтому производство у нас в основном сборочное. Для обеспечения геометрических параметров и повышения производительности труда мы смоделировали и создали стапели, на которых собираем отдельные узлы машин. Максимально используем технологии координатного раскроя листового материала. Детали сразу проектируются с конструктивными элементами, обеспечивающими точное позиционирование деталей в сборочной единице и сборочных единиц друг с другом. Сварка сборочных единиц, имеющих форму коробов, выполняется снаружи через пазы — во-первых, не надо забираться внутрь конструкции, а во-вторых, мы минимизируем коробление металлоконструкций в процессе сварки. И вот здесь становится еще более очевидным преимущество 3D-моделирования. На 3D-модели все наглядно видно, и в результате машина собирается, как конструктор: каждая деталь встает на свое место, сварщику или слесарю не надо думать, правильно он состыковал детали или нет — они попросту по-другому не встанут».

Александр Черемахин, технический директор «Пожарных систем»:



«Вот, например, под рабочей платформой мобильного подъемника размещается сложный кронштейн, тот самый страховочный узел, собрать который, по идее, под силу специалисту довольно высокого уровня. Но благодаря 3D-моделированию нам удается сделать все так, чтобы любая конструкция, даже самая непростая, легко собиралась. То же самое с рамой, которая держит подъемно-поворотное устройство и опоры, — наша основная несущая конструкция. У пожарных машин есть обязательное требование: отрыв опор во время работы не допускается. Для мобильных подъемников отрыв одной опоры возможен, и чтобы машина могла устойчиво стоять на поверхности на трех «ногах», пришлось обеспечить повышенную прочность и жесткость, укоротив раму шасси. Первый раз собрав такую конструкцию, мы были вынуждены вносить изменения и в нее и, соответственно, в 3D-модель уже после сварки — до того было сложно. Теперь же новая технология просто не позволяет произвести сборку неправильно.


Вообще для разработки машины такого класса нужно, как мне кажется, КБ человек из тридцати, но мы справились своими силами за счет ИТ-инструментов и оптимизации инженерных процессов. Как работодатель я могу сказать, что такой софт, как КОМПАС-3D, значительно ускоряет процесс проектирования и изготовления. Команде легче работать, а для меня это получение отличного результата за меньший срок и за меньшие деньги!»

Сразу после завершения работы над мобильным подъемником «Пожарные системы» перешли на КОМПАС-3D V16. Мудро действуя по принципу семь раз отмерь, конструкторский коллектив компании сначала тестировал новую версию, высказывал свои замечания разработчикам и ждал, когда шероховатости функционала будут исправлены. Но истинный инженер азартен! В условиях конкурса АСов был пункт — плюс один балл за выполнение модели в

В «Пожарных системах» говорят, что модели, созданные в КОМПАС-3D, — такие же участники производственного процесса, как и весь коллектив

V16. Хотя дело, конечно, не только в погоне за баллами. Когда «Пожарные системы» обновились до V16, то просто не смогли удержаться от того, чтоб не испытать все «фишки» новой версии на своем инновационном подъемнике. Всего за три дня, благодаря сноровке и новым возможностям КОМПАСа, Олег Бесов «перевел» готовую модель в новую версию.

«Конечно, мы очень ждали функционал «зеркалирования». Если вы посмотрите на любое наше изделие, то увидите практически на 90% симметричный объект. Кроме того, в V16 появились дополнительные настройки. Например, мы давно просили, чтобы система позволяла на время терять связь между моделью, чертежом и спецификацией, — рассказывает Олег Бесов. — Раньше работа с насыщенными и масштабными 3D-моделями происходила так: мы передавали проект в производство, и, если по какой-то причине требовалось внести изменения в конструкцию, то нужно было сначала перестроить модель, а это приводило к автоматическому и очень продолжительному изменению всей документации. Чтобы не тратить время, мы вытаскивали «кусочки» модели в отдельную папку и там с ней работали. А теперь в КОМПАСе есть возможность разрушить связь между моделью и документацией и изменять модель в контексте всего изделия, получая документы только по завершении внесения всех изменений!»

Серебро Лиги чемпионов было взято, машина ушла заказчику, «Пожарные системы» получили сертификат Таможенного союза на свое изделие, а все новые заказы разрабатываются только в V16 — понимаете, пока КОМПАС-3D V17 не появится на свет. 



Рабочая платформа подъемника

A large orange circle is positioned in the bottom-left corner of the page, partially overlapping the white text area.

ascon.ru

support.ascon.ru

twitter.com/ascon_ru

facebook.com/asconru

youtube.com/asconvideo