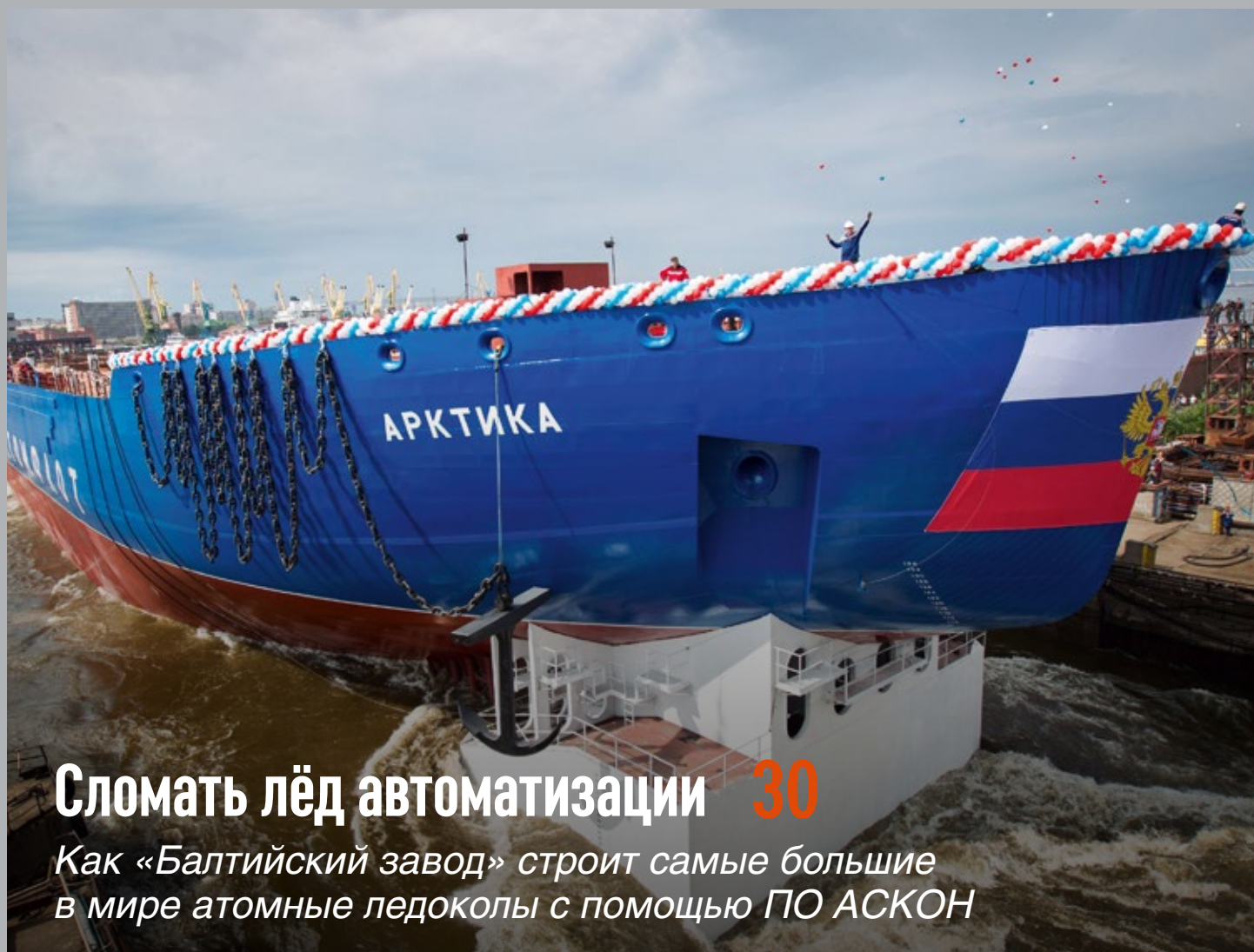


СТРЕМЛЕНИЕ

№19 МАЙ 2018
КОРПОРАТИВНОЕ ИЗДАНИЕ



Сломать лёд автоматизации 30

Как «Балтийский завод» строит самые большие в мире атомные ледоколы с помощью ПО АСКОН



Две стихии 12

Самолеты-амфибии, КОМПАС-3D и бизнес-принципы компании «АэроВолга»



ПОЛИНОМ:MDM 50

Переход на новый уровень управления справочными данными

Содержание

3 Обращение к читателям

4 Проектирование

- 4 КОМПАС-3D v18: из кандидатов в мастера спорта

12 Практика

- 12 Две стихии. Как «АэроВолга» проектирует самолеты-амфибии
- 22 «Рудгормаш»: свернуть горы с ПО АСКОН
- 27 Слово Стали. Как инженеры «Северстали» выводят металлургическое производство на новый уровень и причем тут КОМПАС-3D

30 Гость номера

- 30 Сломать лёд автоматизации. Интервью с ИТ-командой «Балтийского завода»

42 Управление

- 42 Андрей Палачев. Управлять, а не справляться. Новинки ЛОЦМАН:PLM 2018 для успешного управления жизненным циклом изделия
- 45 Павел Шувалов. Новая ВЕРТИКАЛЬ. Что принесла пользователям обновленная САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ 2018
- 50 Дмитрий Вылетков. ПОЛИНОМ:MDM. Переход на новый уровень управления справочными данными
- 55 Дмитрий Афонин. Как начать работать в PDM-системе и не проиграть

58 Качество

- 58 Дмитрий Афонин. Управляй на основе фактов

62 Строительство

- 62 Ольга Гришко. Частный случай: обзор модулей расширения для Pilot-ICE
- 66 Дмитрий Поскребышев. Все в чат! Как будет выглядеть и работать корпоративный чат в Pilot-ICE
- 68 Всё дело в химии. Научно-исследовательский институт карбамида, первый в истории пользователь Pilot-ICE Enterprise, о том, зачем быть первопроходцами
- 74 Как одно целое: крупнейший застройщик Северо-Запада наладил работу с подрядчиками в среде Pilot-ICE Enterprise
- 79 Елена Гусева. Магия MinD для инженера-технолога
- 84 Султан Режепов. Renga vs Revit. Выбираем BIM-инструмент на примере возможностей армирования



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, 29-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, ВЕРТИКАЛЬ, Pilot-ICE и других.
- 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 10 000 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», компании РБК, аналитического центра портала TAdviser и интернет-издания CNews.

СТРЕМЛЕНИЕ ©

(корпоративное издание компании АСКОН)

НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:

Екатерина Мошкина
Анна Ситникова

Адрес редакции: press@ascon.ru

Редакция выражает благодарность за подготовку номера:

Владимиру Глазунову

Андрею Баранову (ПАО «Северсталь»)

Пресс-службам АО «Балтийский завод» и «Эталон ЛенСпецСМУ»

Антону Ананьеву (АСКОН-Самара)

АСКОН-Северо-Запад

АСКОН-Тула

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.




Максим Богданов,
*генеральный
директор АСКОН*

Дорогие читатели!

В последнее время о концепции цифрового производства, «Индустрии 4.0», «Четвертой промышленной революции» говорят очень много. И часто говорят, как о некоем ноу-хау, тренде, к которому внезапно оказалось приковано внимание. Но, конечно, это не так. Цифровое производство — это совокупность давно известных технологий: CAD и PLM, 3D-печать, «облака», дополненная реальность, интеллектуальное оборудование. Каждый раз, когда появлялась одна из технологий, предполагалось, что именно она позволит сделать эволюционный скачок, приведет к изменению рынка и целых отраслей. Однако сами по себе эти разработки не накопили достаточного веса для таких тектонических сдвигов. Сейчас, когда все компоненты достигли определенного уровня развития и когда их применение стало доступным, их сумма набрала нужную критическую массу, чтобы менять мир.

Что же такое цифровое производство? Одним из важнейших кирпичиков в его фундаменте является PLM — ведь если нет информации об изделии, то управлять в принципе нечем: 90% данных о продукции закладывается на стадии конструкторско-технологической подготовки производства. Безусловно, это и ERP, и высочайший уровень автоматизации в цехе, когда все оборудование, все рабочие и контрольные места подключены к единой системе, когда хранится информация обо всех этапах жизненного цикла, причем каждого экземпляра изделия.

Строительные и проектные компании сегодня существуют в том же рыночном и технологическом контексте. В прогрессивной концепции «Умный город» BIM-технологии играют роль того же PLM, позволяя создавать, сохранять и использовать цифровые данные о строительных объектах.

Современные компании, конечно, не могут остановить бизнес и позволить себе цифровизацию «с нуля». Но соответствия требованиям цифрового производства можно добиться и без радикальной смены программных средств, на базе продуктов, которые появились задолго до рождения самих терминов «Индустрия 4.0» или «Умный город». Потому что цифровое производство — это не сами ИТ-инструменты, а то, как вы их применяете. И об этом — выпуск нашего журнала. 

КОМПАС-3D v18: ИЗ КАНДИДАТОВ В МАСТЕРА СПОРТА

*Как мы тренировали КОМПАС,
чтобы он перешел в категорию
тяжелых САПР*



Татьяна Сандалова,

маркетинг-менеджер
КОМПАС-3D

Мало жмет? Не работает с большим весом? Медлительный? Все это точно не про новый КОМПАС-3D v18! Целый год, минувший с премьеры КОМПАС-3D v17, разработчики усиленно тренировали систему, увеличивали нагрузку, отработывали базовые упражнения, не забывали про технику... И пока новая версия готовится поиграть мускулами у всех на виду (преьера v18 намечена на осень), мы решили рассказать о программе ее спортивной подготовки.

«Если вы стоите на месте, вы двигаетесь назад», — говорил Майк Тайсон. Действительно, можно постоянно подерживать себя в форме, но однажды понять: для следующего рывка чего-то не хватает. Уже недостаточно делать зарядку, следить за рационом и позитивно мыслить. Тогда на помощь приходят новые упражнения, современные методики по укреплению мышц, а то и спортивное питание.

Так и КОМПАСу, несмотря на прогрессивный эргономичный интерфейс v17 и соответствующий последним трендам функционал, не обойтись без протеинов и утяжелителей. Чтобы прокачать v18 и сделать ведущего спортсмена АСКОН сильным, гибким, а главное, невероятно быстрым, мы разработали специальный план тренировок.

Этап первый. Разминка

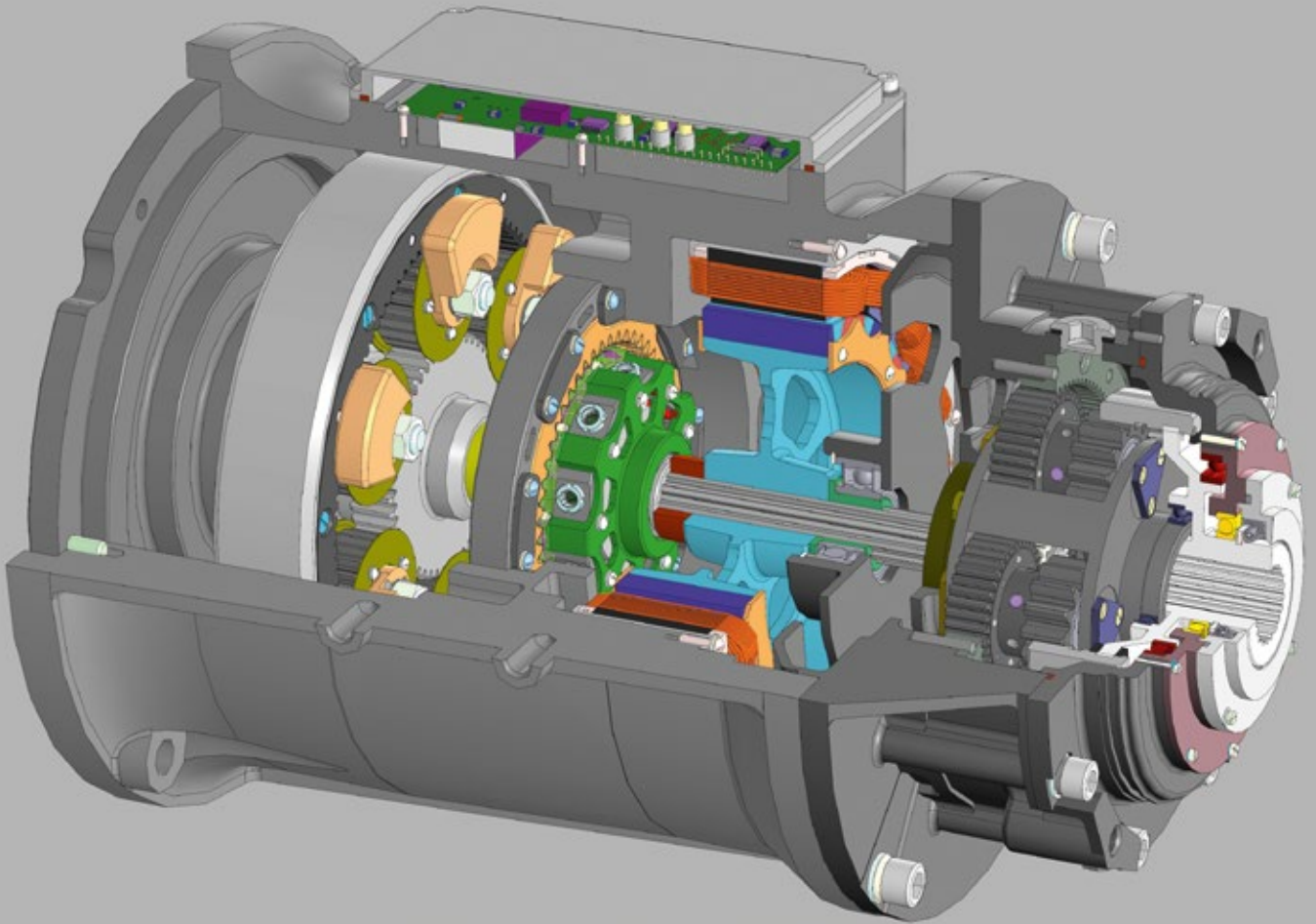
Разминка — это самая важная часть тренировки. Без подготовки можно легко повредить мышцы, упасть в неподходящий момент или даже уйти из большого спорта навсегда. Поэтому прежде чем приступить к тренировке,

команда КОМПАС узнала, какие опции системы нужно прокачать.

Мы изучили заявки, поступившие через ServiceDesk, прочитали e-mail сообщения, пролистали ленту форума пользователей, комментарии в группе КОМПАС ВКонтакте, учли тенденции рынка, новые разработки и внесли изменения там, где это нужно. Итак, встречайте: прокачанная версия КОМПАС-3D v18.

Больше места. Часто в тренажерном зале бывает тесно и душно. А в таких условиях продуктивно заниматься невозможно! Поэтому мы увеличили рабочее пространство КОМПАС-3D v18. Теперь трёхстрочную панель инструментов можно преобразовать в двух- или однострочную. А однострочную панель даже упростить еще сильнее! Если убрать названия команд, то интерфейс КОМПАС-3D станет компактным и освободит дополнительное место для работы с документом. Ни одна деталь не выйдет за рамки такого пространства (рис. 1).

Спортивное ориентирование по иконкам. В предыдущих версиях все заданные сопряжения в Дереве мо-



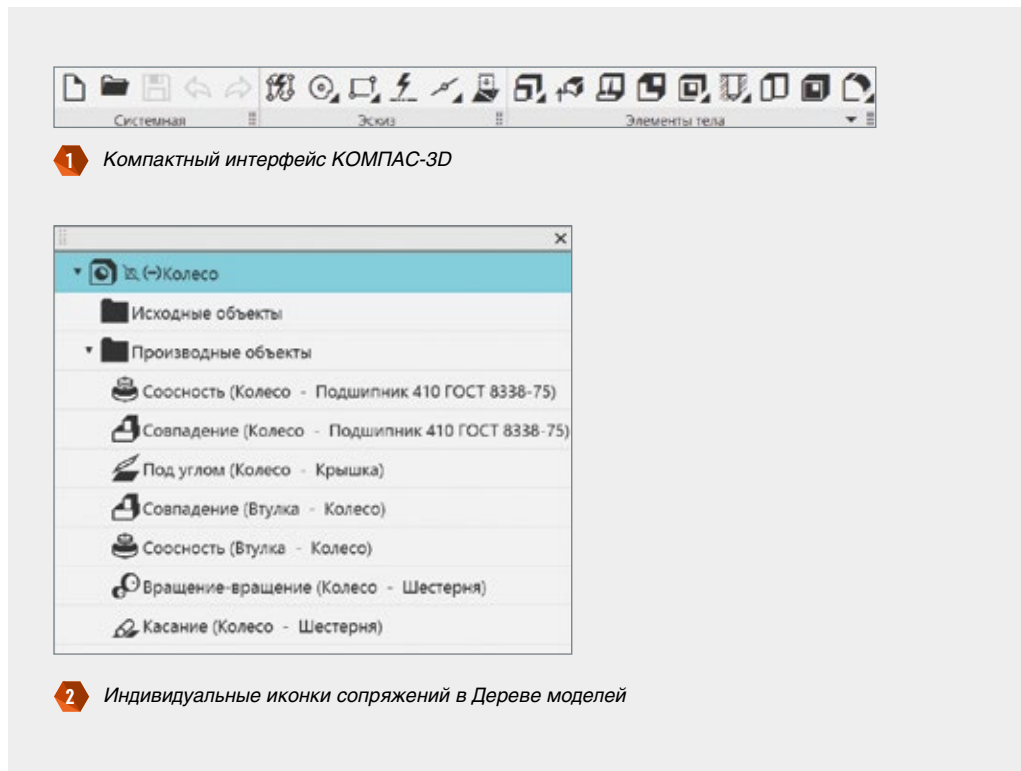
Модель гибридного привода, АО Всероссийский научно-исследовательский институт «Сигнал»м (Ковров). Проект одержал победу в номинации «Машиностроение. До 999 деталей в сборке» на Конкурсе асов 3D-моделирования в 2017 году

дели отличались своими названиями — приходилось их читать. Для более быстрого и удобного ориентирования мы заменили одинаковую для всех сопряжений пиктограмму в виде скрепки на индивидуальные иконки (рис. 2). Теперь в Дереве каждое сопряжение выглядят абсолютно так же, как и иконка команды этого сопряжения.

Воркаут, или Тренировка за окном.

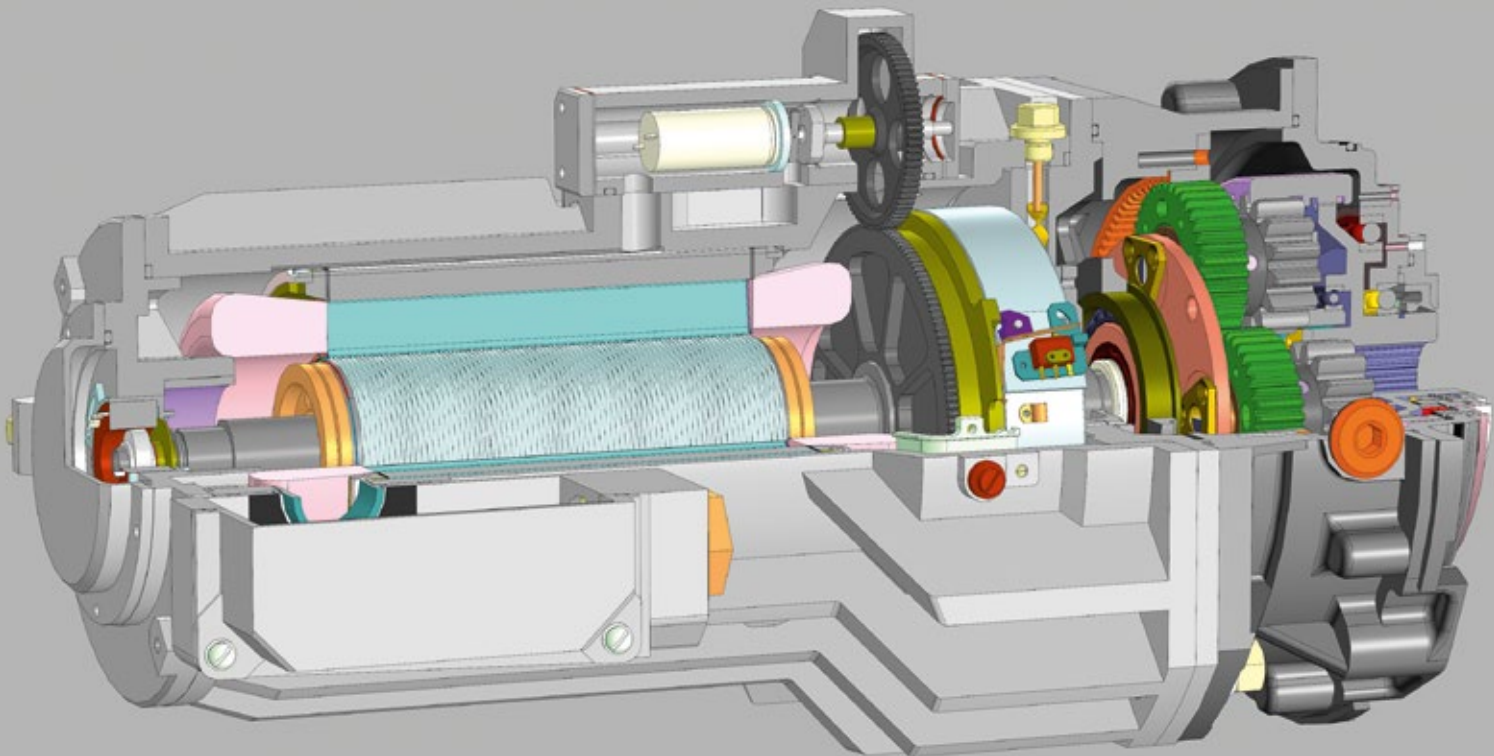
В КОМПАС-3D v18 можно вытаскивать документы в отдельное окно за пределы активной вкладки — по аналогии со страницами интернет-браузеров. Это удобно, когда работаешь за несколькими мониторами. При перемещении вкладки с панели документ открывается в новом окне, но возможен и обратный порядок. Процесс поддерживается технологией Aero Snap — это быстрое позиционирование окна на половину экрана или на весь экран.

Следим за трендами. Важным трендом для КОМПАС-3D остается поддержка самых последних версий форматов данных. Для версии v17

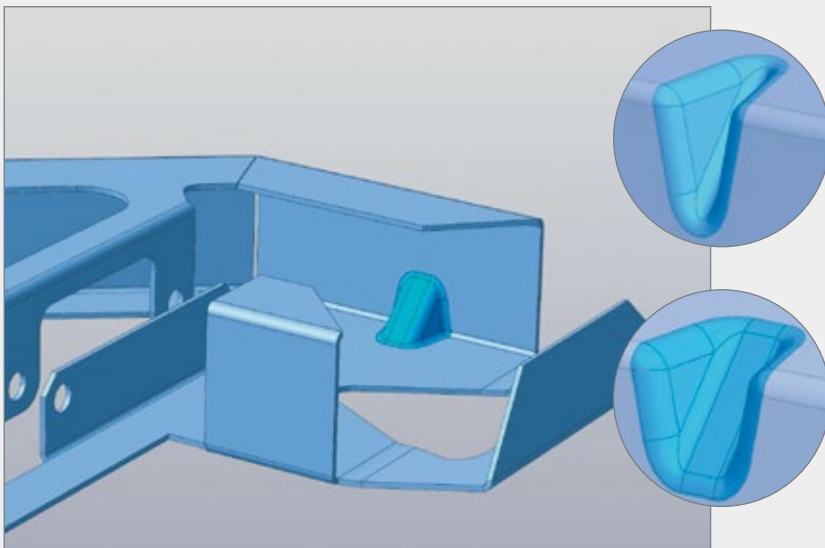


1 Компактный интерфейс КОМПАС-3D

2 Индивидуальные иконки сопряжений в Дереве моделей



Модель приводного модуля, АО Всероссийский научно-исследовательский институт «Сигнал» (Ковров)



3 Ребро усиления на сгибах листовой детали

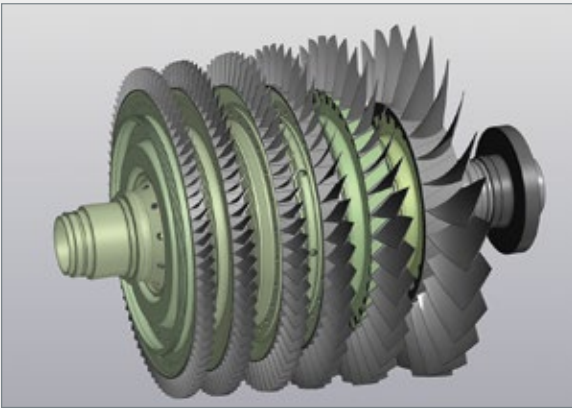
Выполняя упражнения со штангой, даже подготовленные спортсмены могут прогнуться под весом металла. В таких случаях нужна страховка!

это форматы JT и STEP AP242. Они позволяют хранить даже не геометрические данные о 3D-модели: размеры, технические требования, элементы обозначения. КОМПАС-3D v18 поддерживает работу с файлами формата DXF/DWG 2018 — одного из самых распространенных в мире векторных форматов данных.

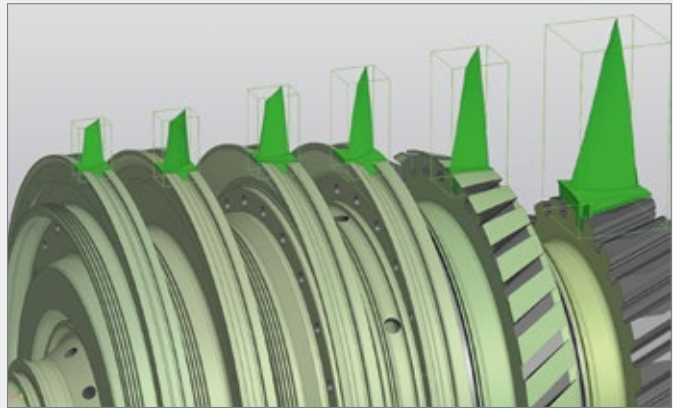
Этап второй. Тренировка в 3D-реальности

Страхуемся. Выполняя упражнения со штангой, даже подготовленные спортсмены могут прогнуться под весом металла. В таких случаях нужна страховка! В КОМПАС-3D v18 на сгибах листовой детали можно создать ребро усиления, чтобы обеспечить требуемую жёсткость конструкции (рис. 3).

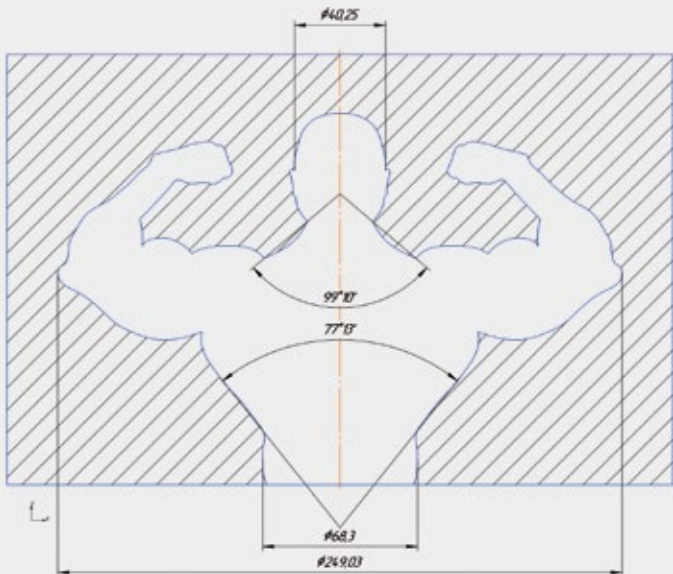
Всё в одном месте. Собрать экипировку в спортивную сумку — задача не для слабаков. Футболка сушится на балконе, бутылка для воды затерялась под кроватью, шорты в стирке, а кроссовки в багажнике. Так же и у инженеров при работе с большой сборкой: ее компоненты сохраняются в папку по умолчанию, последнюю активную папку, на рабочий стол, на стол друга. Куда угодно, только не в одну и ту же папку. Процесс сохранения документа в КОМПАС-3D v17 был неудобным, а



4 Процесс вставки группы компонентов



5 Пример применения пользовательских форм отверстий



поиск файлов проекта превращался в квест. В v18 мы навели порядок — теперь место сохранения создаваемого в контексте сборки компонента по умолчанию соответствует папке этой сборки. Новый файл уж точно будет рядом с головным изделием. Работать с КОМПАС-3D стало еще проще!

Групповые занятия. Многие считают, что групповые тренировки эффективнее индивидуальных. Что ж, при наполнении сборки в КОМПАС-3D v18 теперь добавляется не один компонент, а несколько. Выбираем набор компонентов и добавляем в список файлов для вставки. Процедура выбора можно повторить даже из следующей папки и/или приступить к их размещению не выходя из команды.

С помощью групповой тренировки мы прокачали еще один процесс. Иногда в сборку нужно вставить несколько экземпляров компонента. В КОМПАС-

3D v18 процесс вставки компонентов из файла «зациклен». После добавления первой детали или сборочной единицы команда не останавливается. В этом же сеансе можно вставить другие аналогичные экземпляры. Для помещения другого компонента вставки в текущую сборку теперь достаточно сменить файл-источник. При этом команду вставки можно не отменять — она завершится автоматически при запуске следующей (рис. 4).

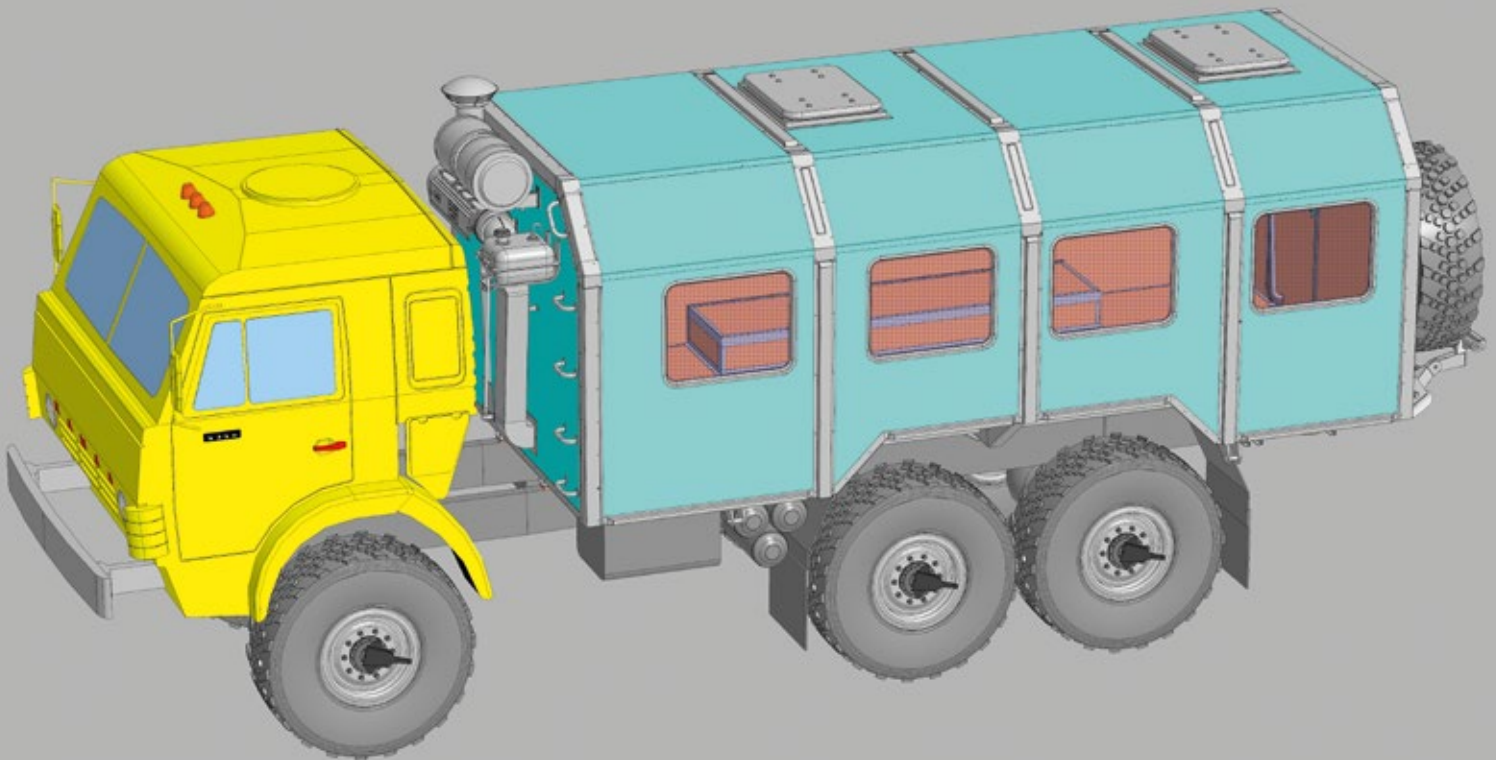
Фигура вашей мечты. Кто-то работает на износ, чтобы сбросить лишние кило, а кто-то наоборот — только и думает о наборе массы и грезит о рельефных мускулах. Поработать с формой можно и в КОМПАС-3D v18.

По умолчанию в модель можно добавлять различные типы отверстий: глухие и сквозные, цилиндрические и конические, многоступенчатые, резьбовые, центровые и т. д. Если такого

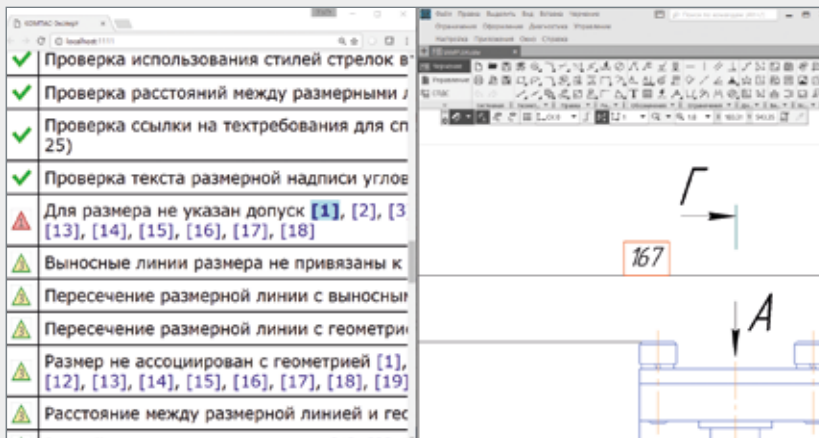
набора недостаточно, его можно расширить. Нужно лишь добавить свою форму в библиотеку отверстий и затем использовать при моделировании. При этом форма отверстия может содержать переменные параметры (рис. 5).

Слушаем тренера. Очень удобно, когда тренер не просто обращает внимание на ошибки, но и показывает, как их исправить. К счастью, к такому тренеру попал и КОМПАС-3D.

При возникновении конфликта в Дереве построения появляется индикатор ошибки — красный восклицательный знак. Рекомендуется устранять ошибку сразу после ее возникновения. И раньше для этого приходилось отправляться на ее поиски. Теперь не нужно закрывать эскиз, искать ошибку, потому что диалог «Что неверно?» позволяет мгновенно перейти к редактированию некорректного объекта.



Модель многоцелевого унифицированного кузова-фургона, КАФ (Шумерля)



6 Проверка чертежа в КОМПАС-Эксперт

Очень удобно, когда тренер не просто обращает внимание на ошибки, но и показывает, как их исправить. К счастью, к такому тренеру попал и КОМПАС-3D

Кроме того, обезопасить себя можно с помощью приложения КОМПАС-Эксперт, который защищает документы (и конструктора) от ошибок. Главное достоинство — проверка документов КОМПАС на соответствие правилам работы, ГОСТам и другим требованиям. К выходу v18 количество проверок на соответствие стандартам оформления, ограничительным перечням предприятия и правилам работы в КОМПАС-3D в приложении перешагнет за 150 (рис. 6).

Выше, быстрее, сильнее. Давайте решим задачу: раньше спортсмен пробежал дистанцию в 10 км за 45 минут. После изнурительных тренировок и правильного питания он стал сильнее! Теперь он преодолевает ту же дистанцию в 10 км, но с грузом на плечах, по проселочной местности, под палящим солнцем и за 30 минут. Как это возможно? Кропотливая работа над собой и выдержка.

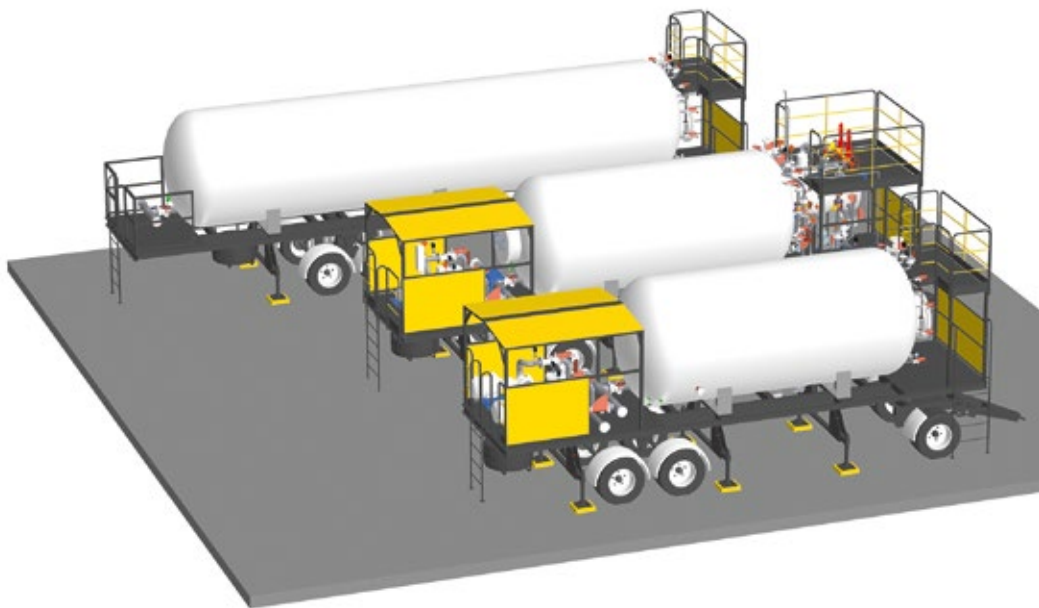
Присвоение нового разряда — к такой цели стремился и КОМПАС-3D. Для перехода из ниши среднетяжелых САПР в следующую категорию потребовалось развить ловкость и скорость. И мы это сделали! И теперь благодаря высокой скорости КОМПАС-3D v18 может работать с очень большими сборками.

Как этого удалось достичь? Одна из причин — новые методы отрисовки моделей. Представьте себе модель

больших размеров, показанную на экране КОМПАС-3D полностью. Например, пассажирский самолет, корабль, небоскреб. При таком масштабе огромное количество компонентов имеет малые размеры. Благодаря автоматическому подбору оптимальной точности отрисовки, КОМПАС-3D v18 упрощает внешний вид компонентов. При этом оптимизация отрисовки продолжается по мере масштабирования сборки: чем больше масштаб, тем точнее отрисовывается геометрия компонентов. Такая адаптивная точность отрисовки положительно влияет на скорость масштабирования, сдвига и вращения модели (рис. 7).

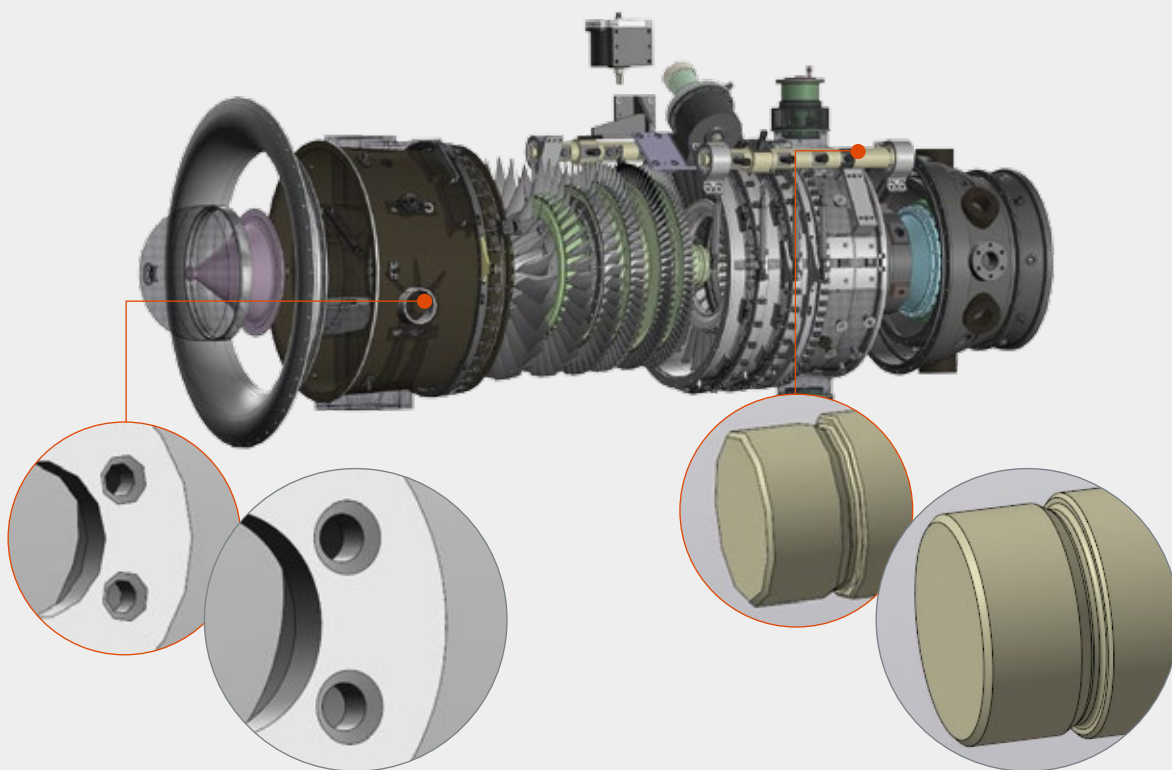
Этап третий. Тренировки на плоскости

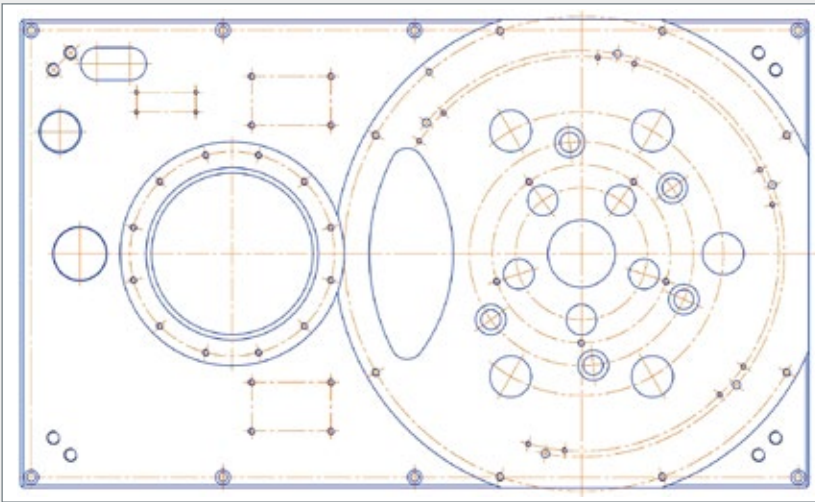
Не забыли мы и про тренировку 2D-режима. В новой версии мы добавили круговую и линейную сетки центров. Это обозначение центра для группы объектов (преимущественно отверстий), расположенных по окружности либо по сетке. Встречаются в картере двигателя, корпусе редуктора, трубопроводной арматуре, различных кронштейнах и др. ГОСТ на обозна-



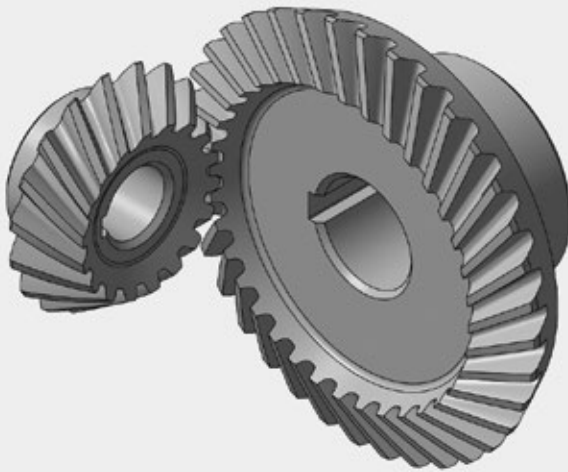
Модель малогабаритной блочной сепарационно-наливной установки, Корпорация «Уралтехнострой» (Уфа)

Благодаря автоматическому подбору оптимальной точности отрисовки, КОМПАС-3D v18 упрощает внешний вид компонентов

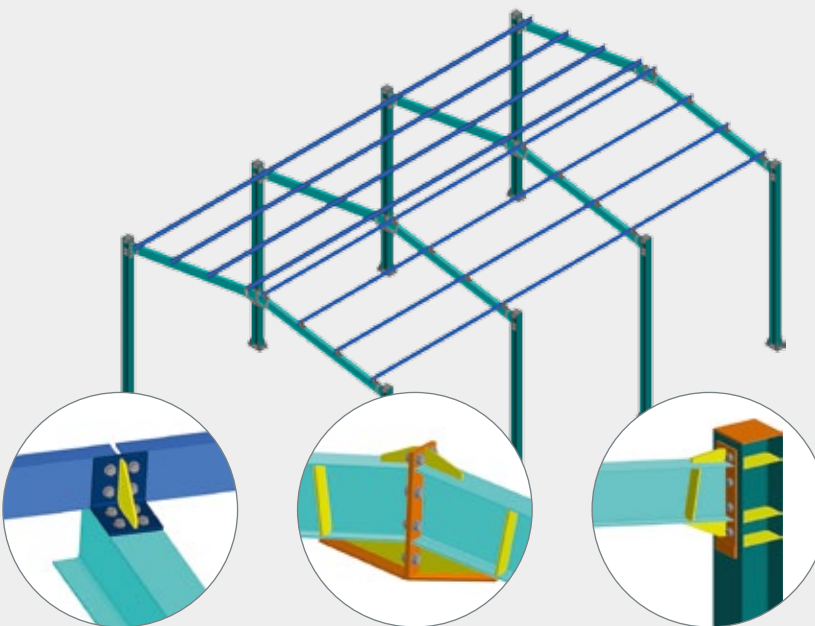




8 Круговая и линейная сетки центров



9 Коническая передача с тангенциальным зубом



10 Типовые соединения в приложении Оборудование: Металлоконструкции

чения центров накладывает особые требования — чтобы все осевые линии пересекались только стрихами. КОМПАС-3D v18 это делает а) автоматически и б) безупречно (рис. 8).

Как говорилось выше, во время разминки, начиная работу над новой версией, мы отобрали самые важные из проблемных и самые проблемные из важных мест и проработали их. Так что несколько опций удалось улучшить благодаря вашим предложениям. Например, по просьбам пользователей мы доработали команду «Автосетевая» — теперь она умеет автоматически проставлять обозначение центров всех окружностей в активном виде.

Ну и долгожданная новинка — параметрический прямоугольник (и многоугольник, кстати, тоже!), построенный по центру и вершине. Теперь центр, точка пересечения диагоналей, остается на месте при изменении размера фигуры.

Этап четвертый. Спортивные гаджеты

Заниматься спортом быстрее и эффективнее, когда тебе помогают. Тейп, который фиксирует суставы, фитнес-трекеры, умные кроссовки и, конечно, приложения для смартфонов! В КОМПАС-3D v18 работу инженера тоже облегчают приложения. Именно они научили нашу систему выполнять движения виртуозно и делать привычные вещи еще быстрее и проще. Приложения тоже постоянно держат себя в форме и обновляются вместе с КОМПАС-3D.

Механика чемпиона. В приложении Вали и механические передачи 3D появился новый тип механизма — коническая передача с тангенциальным зубом (рис. 9). В отличие от прямозубой конической передачи она снижает влияние погрешностей монтажа. Также добавлено построение наружных и внутренних конических резьбовых ступеней по ряду стандартов. В приложении Механика: Пружины зацепы для пружин растяжения теперь можно располагать под прямым углом.

Новое оборудование. В обновленном приложении Оборудование: Металлоконструкции крепежные соединения размещаются в группу отверстий автоматически. Операция происходит мгновенно, и при выборе отверстий в них появляются болты с шайбами и гайками.

Типовой узел — новый объект приложения (рис. 10). Он помогает сохранять и добавлять в модель узлы стыковки профилей и пластин, которые многократно повторяются в изделии.

Этап пятый. Питание

Без правильного питания спортивные успехи весьма кратковременны! Даже силы такого мощного спортсмена, как КОМПАС-3D, нужно подпитывать — например, железом. Вот наши рекомендации по использованию КОМПАС-3D v18.

Требования к аппаратному обеспечению

Минимум	<ul style="list-style-type: none"> ■ процессор с поддержкой инструкций SSE2 ■ видеокарта с поддержкой OpenGL 2.0
Рекомендуется для комфортной работы	<ul style="list-style-type: none"> ■ 64-разрядная версия операционной системы и КОМПАС-3D ■ многоядерный процессор (4 ядра и более) с тактовой частотой 3 ГГц и выше ■ 8 ГБ оперативной памяти и более ■ видеокарта NVIDIA с поддержкой OpenGL 4.5 и выше, с 2 ГБ видеопамати и более ■ монитор с разрешением 1920x1080 и более
Рекомендуется для работы с большими сборками	<ul style="list-style-type: none"> ■ 64-разрядная версия операционной системы и КОМПАС-3D ■ многоядерный процессор (4 ядра и более) с максимально возможной тактовой частотой (4 ГГц и выше) ■ 16 ГБ оперативной памяти и более ■ видеокарта NVIDIA с поддержкой OpenGL 4.5 и выше, с 4 ГБ видеопамати и более ■ твердотельный накопитель (SSD) в качестве места установки и хранилища документов КОМПАС-3D

Тангенциальное соединение труб и возможность назначить зазор под сварку сразу для всех труб в трубопроводе — это новые возможности приложения Оборудование: Трубопроводы.

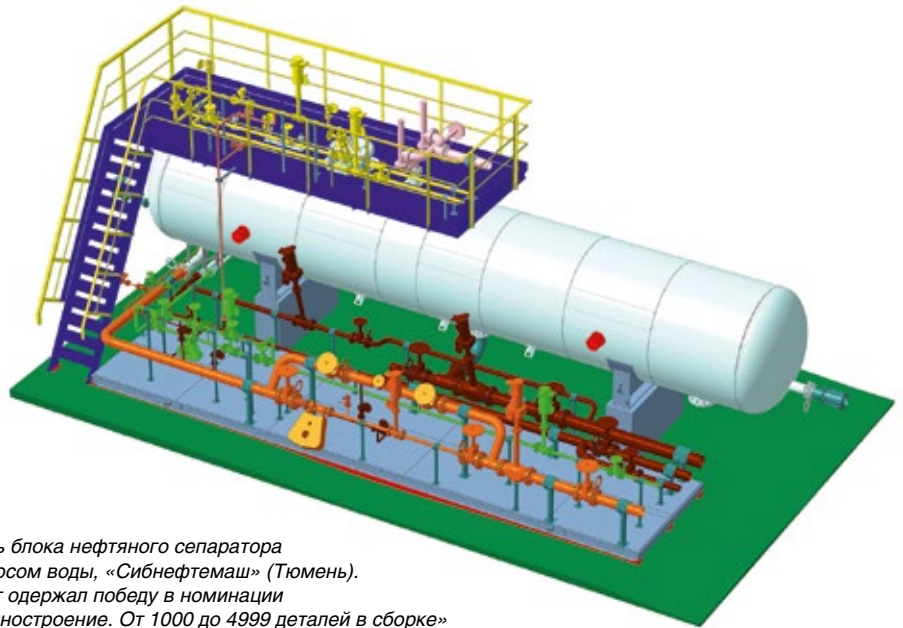
В приложении Оборудование: Сварные соединения появился новый способ выбора объектов сварки. Данный способ позволяет после выбора деталей автоматически определить траекторию сварного шва.

А в приложении Оборудование: Кабели и жгуты теперь можно создавать ветви жгутов через точки прохождения трассы. При этом кривые-траектории не нужны. Если новая ветвь жгута частично проходит по существующей трассе (между разветвлениями), то система автоматически прокладывает новую трассу по точкам имеющейся. Новый механизм в несколько раз увеличивает скорость проектирования жгутов и повышает их наглядность. Наиболее применима эта опция при построении межблочных и внутриблочных соединений.

Этап шестой. Поддержание формы

Самое сложное после внушительного комплекса тренировок — это поддержание формы. Спортивный комитет

Модель блока нефтяного сепаратора со сбросом воды, «Сибнефтемаш» (Тюмень). Проект одержал победу в номинации «Машиностроение. От 1000 до 4999 деталей в сборке» на Конкурсе асов 3D-моделирования в 2017 году



АСКОН убежден, что для поддержания формы КОМПАС-3D его нужно чаще использовать, подвергать тестированию, привлекать к работе, особенно с тяжелыми сборками, и обязательно общаться о нарушениях в системе. Только так наш спортсмен сможет стать еще лучше.

Мы также рекомендуем участвовать в групповых уроках по КОМПАС и про-

верить форму КОМПАС-3D с помощью верного помощника КОМПАС-Эксперт.

«Талант выигрывает игры, а команда — чемпионаты», — говорил Майкл Джордан. Сегодня талантливая, быстрая, производительная САПР — это только часть команды. Другой ее незаменимый элемент — сам инженер. Побеждайте вместе с КОМПАС-3D v18! А



Две стихии

Как «АэроВолга» проектирует самолеты-амфибии

Ощущение полета дарит не самолет, а возможность заниматься тем, что тебе интересно и что ты действительно любишь. На производственной площадке самарской компании «АэроВолга», разработчика самолетов-амфибий, эта мысль витает повсюду: в деловой атмосфере конструкторского бюро, в гулких и шумных цехах, на ветреной взлетно-посадочной полосе. Здесь становится понятно, что суть авиации — не в самолетах, а в людях, которые их создают.

Текст: Екатерина Мошкина

Фотографии предоставлены НПО «АэроВолга»

Редакция выражает благодарность всему коллективу НПО «АэроВолга» за помощь в подготовке материала

Компания, чья история началась с желания человека быть свободным и летать на охоту и рыбалку без лишних хлопот, сегодня единственная в России поставляет на зарубежный рынок самолеты-амфибии собственного производства. В авиаотрасли эту категорию машин относят к general aviation — она подразумевает все виды гражданского применения за исключением регулярных воздушных рейсов: чартеры, патрулирование, перевозка грузов, спасательные работы, туризм, да в конце концов для удовольствия. LA-8 (LA-8) и «Борей» (BOREY), самолеты

«АэроВолги», соответствуют самым строгим международным требованиям и летают по всему миру. Но придумывают, конструируют и испытывают их в селе Красный Яр под Самарой. Сюда мы и отправились, чтобы расспросить основателя «АэроВолги» Сергея Алафинова и главного конструктора предприятия Дмитрия Сулакова о высоких инженерных стандартах малой авиации, роли КОМПАС-3D в судьбе самолета-амфибии, ответственности в жизни и бизнесе и о том, почему важно летать на самолетах, которые ты проектируешь.



Фюзеляж, обстановка и другие инженерные тонкости

Самолеты-амфибии — это аппараты, которые должны одинаково хорошо работать и с земли, и с воды, что и определяет их конструктивные особенности и сложности для конструкторов. Все машины спроектированы так, чтобы выдерживать огромные нагрузки, которые возникают при движении по воде. Вода в 800 раз плотнее воздуха, и с этим инженерам «АэроВолги» приходится считаться. У самолета-амфибии специально подобранная — и проектно, и технологически — форма, и чтобы обеспечить необходимую геометрию днища, приходится разрабатывать непростые алгоритмы построения поверхности. По объему построений, количеству переменных, объему и сложности вычислений фюзеляж пассажирского самолета Иркут MC-21 в несколько раз проще, чем фюзеляж двухместного «Борея».

Дмитрий Суслаков,

главный конструктор
НПО «АэроВолга»:



«Фюзеляж — действительно самая сложная часть модели самолета. Специфика его проектирования заключается в большом количестве выглаженных поверхностей, которые требуют точного математического описания. Модель самолета «BOREY» — предмет нашей гордости, она создана в точном соответствии с проектным теоретическим контуром, который разработал, пожалуй, лучший в мире специалист по проектированию корпусов — Борис Валентинович Чернов. По его исходным данным был построен теоретический чертеж, который в нашем случае является описанием алгоритма построения модели. Затем выстраивается теоретическая модель.

Методика построения наших моделей довольно оригинальная: мы строим набор пространственных кривых, и их пересечение с выбранной плоскостью сечения дает совокупность точек-полюсов, которые затем соединяются сплайнами по полюсам, формируя сечение. Таким образом, удается получить «выглаженные» поверхности; кроме того, наша методика позволяет оперативно добавлять необходимое для гладкости построения количество сечений».

Вторая конструктивная особенность самолетов «АэроВолги» — большое количество сложных составных частей и сборочных единиц, геометрия которых определяется обстановкой. Обстановка занимает чуть ли не 50% от проекта самолета. «Например, чтобы спроектировать элементарный кронштейн, который ставится на пилон (пилон — стойка или ферма в фюзеляже самолета, служащая для установки крыла над корпусом самолета или гондолы двигателя над крылом или под



Ты должен сто раз подумать, какой болт поставить и сколько он стоит. Нужно постоянно балансировать между стоимостью и эффективностью. Так что у нас даже конструктор мыслит в разрезе бизнеса

ним — прим. редакции), приходится строить сборку в обстановке, используя компоновочную геометрию. То же относится и к построению моторамы — для ее проектирования используется компоновочная геометрия пилона и двигателя. Поэтому для нас очень важно, что КОМПАС-3D дает возможность работать с компоновочной геометрией. Для авиастроителей это незаменимая функция. Важнее может быть только возможность симметричного отображения компонентов, реализованная в V16», — подчеркивает Дмитрий Суслаков.

Еще одна отличительная черта — большая номенклатура составных частей, включая стандартные и готовые изделия. «АэроВолга» не пользуется библиотеками стандартных изделий, так как, например, используемый в самолетостроении крепеж по стандартам ОСТ 1 в них не входит, как и широко используемые в конструкциях самолетов-амфибий изделия, изготавливаемые по зарубежным стандартам. На предприятии принят внутренний регламент для моделирования стандартных изделий и стандартизованных элементов.

Если основная масса гражданских воздушных судов изготавливается из

алюминия, то самолеты «АэроВолги» — это композитные материалы. Особенности моделирования и выпуска рабочей конструкторской документации изделий из композитов также требуют определенной регламентации. Так как композиты, по своей сути, структуры многокомпонентные, нужно грамотно определять, где кончается деталь, а где начинается сборочная единица. Не менее важны принципы построения моделей изделий из композиционных материалов. В частности, внутреннюю структуру композитных изделий в «АэроВолге» не моделируют и не отображают — они представлены в виде так называемых «теоретических моделей», которые имеют все массоинерционные свойства готового композиционного изделия, но являются изотропными и сплошными. Сами же композиционные материалы, изготавливаемые «АэроВолгой», внесены в корпоративный Справочник Материалы и Сортаменты. Этот принцип позволяет сильно экономить ресурсы оборудования и рабочее время проектировщиков.

В общем, объем документов, регламентирующих создание моделей и выпуск конструкторской документации

в среде КОМПАС-3D, у «АэроВолги» достаточно большой: 13 внутренних стандартов, обеспечивающих разработку, если не считать некоторые не кодифицированные правила. Но на то есть причины — здесь у проектной ошибки очень высокая цена.

Поэтому-то самым сложным в своей работе Дмитрий Суслаков называет написание регламентов: «С одной стороны нужно реализовать все возможности системы проектирования, с другой — не сковать человека веригами правил по рукам и ногам. Это возможно только в том случае, если сам в совершенстве владеешь предметом. Знаете, мой подход по жизни такой — если я проектирую самолет, я на нем летаю: вдвоем с директором «АэроВолги» Сергеем Алафиновым мы летаем на каждой серийной машине, которую выпускаем. То же касается регламентов: если я пишу правила, я должен осознанно прогнать все эти вещи через свои руки».

3D: полет нормальный

Переход на 3D-моделирование в «АэроВолге» произошел в 2007 году. Заказов стало много, пришлось выпускать конструкторскую документацию в большом количестве, но единого инструмента проектирования не было. Дмитрий Суслаков, тогда еще заместитель главного конструктора, предложил внедрять КОМПАС-3D: «Аргументы мои были такие: первое



— КОМПАС-3D как нельзя лучше отвечает требованиям ЕСКД, на базе которого мы выпускаем свою документацию, второе — соотношение цена-качество. Вопрос стоял ребром: «Кто-то хочет, чтобы мы купили одну лицензию западной САД-системы, но уволили 9 конструкторов из 10?». Никто не хотел, так как понятно, что один человек, вооруженный даже самой совершенной САПР, не заменит десятерых. Это финансовая сторона дела, а с функциональностью разобрались эмпирическим путем. Мы с коллегами рассчитали полный цикл проектирования в разных САПР. Задача конструкторского бюро — не только в том, чтобы сделать 3D-модель, а в том, чтобы пройти путь от концепции изделия до комплекта КД. И на этом пути КОМПАС-3D показал абсолютную эффективность. И даже несмотря на то, что в другой САПР работу по построению, например, модели корпуса можно выполнить в несколько раз быстрее, на весь цикл проектирования меньше времени уходит в КОМПАСе. И для нас он стал именно инструментом полного цикла».

Вообще «АэроВолга» начинала еще с двухмерного КОМПАС-График, но переходу в 3D способствовало появление в 12-й версии моделирования поверхностей. В V14 этот функционал был отточен, а V16 дала возможность выполнять зеркальные сборки. «Для нас зеркальное отображение критически важно, самолет-то симметричный. В КОМПАС-3D V14 этой опции



Проект «BOREY»

Заказчиком проекта двухместного самолета «BOREY» стали немецкий и итальянский аэроклубы, которым была нужна недорогая и эффективная машина, обладающая хорошей мореходностью и взлетно-посадочными характеристиками для летного обучения. Геометрию корпуса выполнил легендарный авиаконструктор Борис Валентинович Чернов, в честь которого и был назван новый самолет. И конечно, Борей — имя сурового северного ветра.

«BOREY» — первое изделие «АэроВолги», полностью спроектированное в КОМПАС-3D, включая теоретический чертеж и обводы корпуса, по которым на станках с ЧПУ и 3D-принтерах изготовлены мастер-модели для получения рабочих матриц. На этой машине «АэроВолга» смогла обкатать все внутренние процедуры и регламенты сквозного проектирования, начиная от трехмерной модели, заканчивая выпуском комплекта рабочей и эксплуатационной документации и каталога составных частей.

Самолет может взять на борт груз больше своего веса, оборудован приборами для ночных визуальных полетов, взлетная дистанция на воде и на суше — от 140-150 метров в зависимости от опыта пилотов.

«BOREY» появился на свет в 2017 году и уже стал серийным изделием — на данный момент в производстве «АэроВолги» машины для заказчиков за рубежом и в России, вплоть до серийного номера 018, и на все заказы уже поступил аванс.

В дни нашего визита на аэродроме стоял заводской экземпляр «BOREY», который используется европейским Фондом помощи больным рассеянным склерозом. Эта машина участвовала в репетиции кругосветного перелета по Северному полярному кругу и, несмотря на свой юный возраст, успела много где побывать — летала на реки Печору, Вычегду, в Пермь, Сыктывкар и другие города.

Конструкторы «АэроВолги» постоянно проводят функциональные улучшения машины: недавно в КОМПАС-3D, с максимальным использованием компоновочной геометрии двигателя, моторамы, пилона, крыла и фюзеляжа, была спроектирована система отопления.



Сергей Алафинов: «Бизнес родился вместе с желанием пилотировать свой самолет»

*Председатель Совета директоров НПО «АэроВолга»
Сергей Алафинов рассказывает о вдохновении и амбициях*

Сергей, расскажите, с чего началась история «АэроВолги»?

Как частный пилот я начал летать в 1997 году. С друзьями по аэроклубу мы купили ЯК-40, чтобы летать на нем на охоту, рыбалку. Цена на керосин была низкой — можно было летать далеко. Но эта машина не позволяла добираться до отдаленных, диких мест: из Архангельска, Норильска нужно было заказывать вертолет. И у меня возникла мысль заменить ЯК-40 на самолет, на котором можно было бы из Московской области прилететь в Карелию, на Урал и добраться прямо до места базирования. Рынок показал, что с этой задачей может справиться только американский гидросамолет «Каталина», которому на тот момент было уже 70 лет. Он стоил дорого, но главное — его дорого было содержать. Раз нельзя купить, надо сделать! И в 2002 году я организовал предприятие «АэроВолга». Мы начинали с арендованного на одном из местных предприятий цеха: грязь, холод — зато дешево и военная охрана — поэтому пронести с собой компьютер было невозможно. В 2004 году мы подняли первый самолет-амфибию LA-8 и начали искать новое место. Наш шеп-пилот, генерал-майор и летчик-испытатель Михаил Михайлович Еманов выбрал площадку под Самарой, в Красном Яре. Начали потихоньку строить предприятие. Сейчас у нас есть 600 метров асфальтовой взлетно-посадочной полосы и 800 метров грунтовой, производственные площади, которые позволяют нам работать и развиваться.

Получается, бизнес родился из вашего увлечения авиацией?

Понимаете, мы росли, когда не было гаджетов, компьютерных игр — нас

привлекали небо и самолеты. Когда я закончил школу, я записался в ДОСААФ на курсы пилотов, но так как мне не было еще 18 лет, они сказали, что попробовать я себя могу только в роли парашютиста. Меня это не устраивало. Как ни странно, я до сих пор ни разу не прыгал с парашютом, хотя и летаю с ним, когда надо. Парашют — это аварийное средство, пилот не должен его использовать, он должен посадить самолет. В общем, уже в зрелом возрасте, когда мне пошел пятый десяток, мой приятель, зная, как я мечтал летать, привел меня на аэродром в Подмоскowie. С тех пор я летаю. И бизнес родился вместе с желанием пилотировать свой самолет. Самое лучшее, когда вы выполняете работу, которая является вашим хобби. Есть и обратная логика: чтобы продукция была успешной, те, кто ее создают, должны ее сами и использовать. Производители машин в России должны ездить на российских автомобилях. Разработчики софта — использовать его. Тогда будет результат.

Почему у самолетов «АэроВолги» так мало заказчиков в России?

Сегодня в нашей линейке два варианта самолета-амфибии LA-8, которые мы выпускаем серийно. Он рассчитан на частных пилотов: это либо восьмиместный самолет эконом-класса, либо вариант для шести человек, позволяющий взять с собой оборудование, электростанцию, собаку, лодку, туристическое снаряжение — что хотите. Вот сравните: у нас в России свидетельства частного пилота имеют менее 10 тысяч человек, а в США, например, 600 тысяч — рынок отличается более чем на порядок. Другая причина — цена: LA-8 для российских

потребителей дорогой. Сейчас мы запускаем в серийное производство «BOREY», маленький «антикризисный» самолет. Он действительно был задуман в конце 2014 года, когда начался кризис и мы поняли, что покупательская способность падает. Этот бюджетный самолет мы продвигаем на Дальний Восток, в Сибирь, надеемся, он там найдет своих покупателей. Все машины LA-8 идут на Запад. 70% заказов «BOREY» тоже, и только 30% пока остается в России.

Как происходит выпуск каждого готового самолета? «АэроВолга» празднует?

Выход самолета для всего коллектива, конечно, событие, все смотрят первый полет, даже если это серийная машина. Когда самолет совсем новый, как это было с «BOREY», — это еще более волнительно, потому что это труд огромной команды, два-три года плотной работы. До первого полета мы не можем быть уверены во всем на 100%, это всегда риск. Первая машина делается по-русски — размеренно в процессе и со спешкой в финале. Как бы мы ни просчитывали, как бы профессионально ни моделировали, жизнь вносит свои коррективы. И если данные первого полета близки к расчетным — это большой успех. Но выпустить один самолет и поставить его в серию — две большие разницы. Затем самолет нужно продать, обеспечить обслуживание. Мы с интересом следим за машинами, которые отдали в руки эксплуатантов. Гидросамолет, выпущенный нами в 2004 году, все еще летает в районе Персидского залива у наших клиентов. Подходит срок его списания, но все эти без малого 15 лет он отлетал без проблем.



Лётчик-космонавт Валерий Токарев и Сергей Алафинов пилотируют LA-8. Перелет на Байкал, 2016 г.

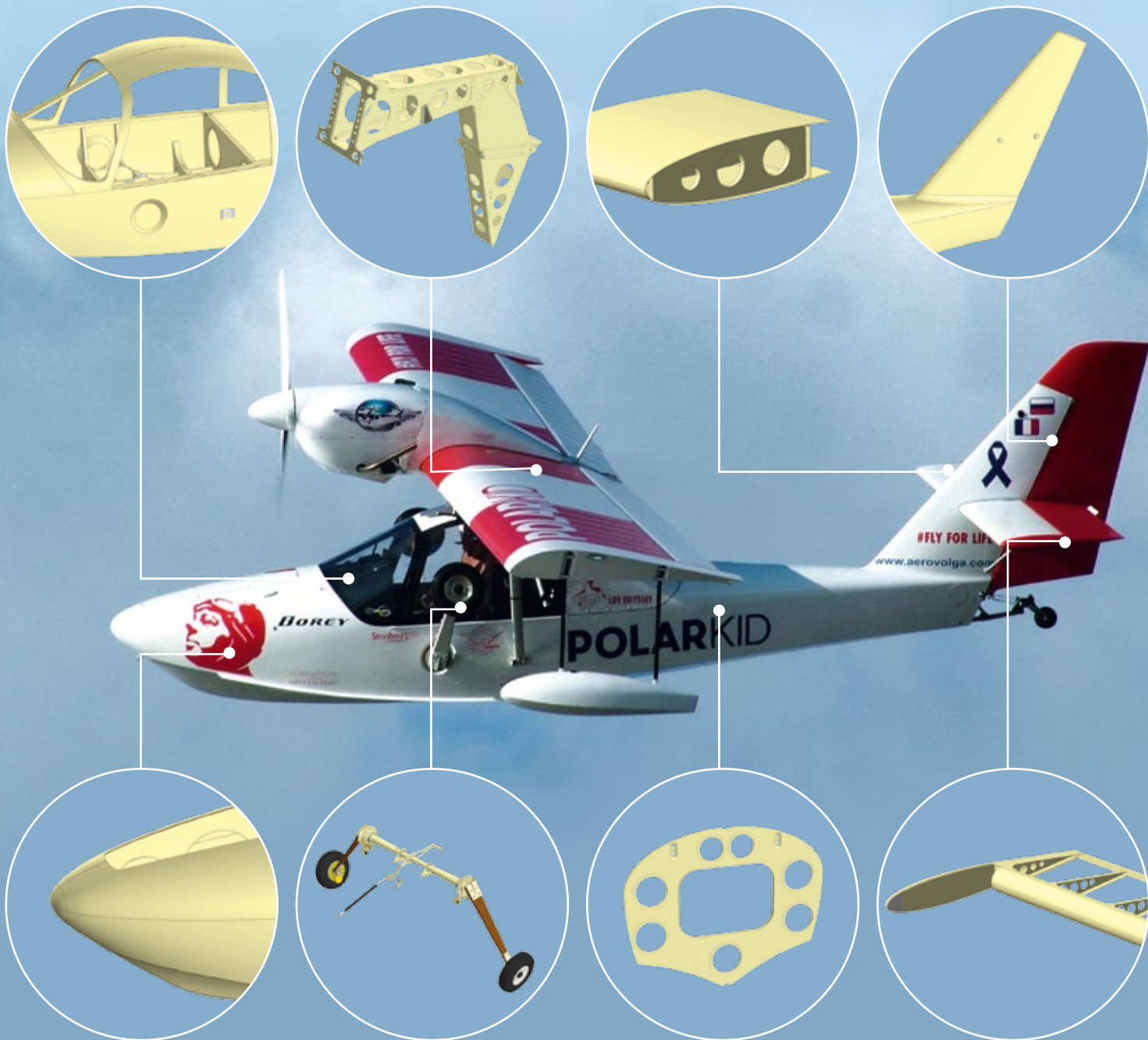
«АэроВолга» и так единственная негосударственная российская компания, поставляющая свои самолеты-амфибии за рубеж. А какие еще у вас амбиции — инженерные и рыночные?

У любого производителя амбиция — стать монополистом в своем сегменте. Мы тоже ставим большие цели: например, мы вполне можем иметь треть мирового рынка в категории легких самолетов-амфибий. Но достижение этой цели зависит не только от «АэроВолги». Есть проблема — большинство важных комплектующих не производится в России. Поэтому себестоимость наших машин априори выше, чем продукция наших конкурентов в тех же США. Когда больше комплектующих элементов

будет производиться в России, когда таможенные платежи, связанные с закупкой импортных комплектующих, не будут поднимать стоимость сложной продукции, мы станем ближе к нашей глобальной цели.

Сейчас мы запускаем в серийное производство «BOREY», готовим глубокую модернизацию LA-8. Сегодняшние машины в сравнении с первыми образцами претерпели много изменений внутри, но внешне не слишком изменились. У клиентов тоже есть потребности, которые нужно учитывать: улучшение характеристик по грузоподъемности, экономичности, удобству размещения пассажиров и багажа и безопасности на воде.

Есть и действительно амбициозная задача — проект новой «Каталины». Самолету почти 80 лет, а потребность в машине этого размера есть. Нас знают во всем мире, заказчики из Европы, Индии спрашивают, не можем ли мы предложить самолет на 19 мест. Сейчас мы прорабатываем такую возможность, но есть проблема. Мы пользуемся чешскими, американскими двигателями. И если с легкими частными самолетами все хорошо, то что делать с двигателями в весовой категории «Каталины», я не знаю. Западные производители типа Rolls-Royce, General Electric не хотят работать с новыми игроками на рынке самолетов. Поставка двигателя от них (а это двигатели двойного назначения) — это потенциальная проблема.



не было. Когда, после моделирования правого полукрыла LA-8, мы взялись за левое, симметричное, полукрыло — мы, мягко говоря, все прокляли», — смеется Дмитрий. — «Так что с появлением 16-й версии КОМПАС-3D, на мой взгляд, стал вполне приличным инструментом с точки зрения проектирования самолетов».

Дизайн или техническая эстетика?

Налюбовавшись компактным и будто игрушечным «BOREY» и побывав в кабине элегантного LA-8, мы не могли не спросить, важны ли для «АэроВолги» и ее заказчиков дизайн и внешняя

красота самолета. Оказалось так: что функционально — то и будет красиво. «Проектируя автомобиль, разрабатывая его дизайн, силуэт, вы должны придумать что-то такое, чтобы потребитель сказал: «Вау!». В самолете «Вау!» может стать смертным приговором. За проектные ошибки платят слишком дорого, об этом нужно помнить. Так что дизайн для самолета не главное. Есть определенные правила эргономики (в основном на уровне физиологии, анатомии и физиопсихологии), которые должны обеспечивать, например, неутомляемость, — говорит Дмитрий Сулаков. — В том же автомобиле приборы — это элемент декора, у нас — средство выживания. Соответственно, предъявляются осо-

бые требования к их расположению и конфигурации, чтобы все работало корректно. Ну а если говорить о технической эстетике, у нас позиция такая: делай функционально — и будет красиво. Посмотрите на «BOREY»: там нет ни одной декоративной панельки, а посмотреть приятно».

Работать в рынке

Но общие черты с автомобилестроением все же есть. Как и у автомобиля, у самолета-амфибии нет конкретного заказчика. Заказчик «АэроВолги» самый жесткий, требовательный, непредсказуемый — это рынок. Сначала компания опрашивает дилеров, выяс-

няет, что нужно рынку, потом формируется облик самолета, по нему выполняются проектные исследования. Но бизнес-решения приходится принимать на свой страх и риск.

«Чем работа конструктора и хороша, и плоха — у нашей задачи нет правильного ответа. Точнее, ответ такой — работает или не работает, удовлетворен рынок или нет. Именно рынок дает нам оценку, но его реакция идет с задержкой, поэтому ты должен сто раз подумать, какой болт поставить и сколько он стоит. Нужно постоянно балансировать между стоимостью и эффективностью. Так что у нас даже конструктор мыслит в разрезе бизнеса», — поясняет Дмитрий. Работая на такого потенциального заказчика, конструкторам «АэроВолги» приходится быть готовыми к определенным капризам, каждому клиенту надо угодить. Тут, кстати, разработчикам на выручку приходит функционал управления исполнениями в КОМПАС-3D.

В России многие компании делают самолеты-амфибии, но на мировой рынок не выходит никто — слишком серьезную специфику приходится учитывать даже на этапе проектирования. «Иностранный рынок — это не просто перевести на другой язык надписи на кнопках, это работа в определенной системе координат, которая охватывает все процессы — от разработки авиатехники до крайнего часа эксплуатации», — говорит Дмитрий. — Если зарубежный заказчик открывает капот и не видит там противопожарной перегородки (как на многих наших самолетах — ведь в России такого правила нет), он такую машину дальше рассматривать не будет. Самолет «АэроВолги» соответствует международным стандартам качества по всему жизненному циклу машины — нормы проектирования, организации, изготовления, эксплуатации, вплоть до последних версий



«BOREY» — первое изделие «АэроВолги», полностью спроектированное в КОМПАС-3D, включая теоретический чертеж и обводы корпуса, по которым на станках с ЧПУ и 3D-принтерах изготовлены мастер-модели для получения рабочих матриц

циркуляров Федеральной авиационной службы США и Европейского Агентства по авиационной безопасности. Поэтому когда российские заказчики спрашивают: «Почему так дорого?», я отвечаю: «Как раз недорого! По цене меньшей, чем у мировых производителей, ты получаешь самолет с европейским качеством. Не нравится европейское качество, хочется технического экстрима — добро пожаловать к другим производителям!».

На взлетной полосе

Для самолетов «АэроВолги» «полетел» — еще не признак готовности изделия. Готовность — это когда есть товар с комплектом эксплуатационной документации, комплектом и каталогом запасных частей, с руководством по летной эксплуатации, с документами, подтверждающими все необходимые испытания и тесты. Испытания, конечно, проходят в соответствии с за-

На борту с поставщиками

У «АэроВолги» порядка 20-40 поставщиков, половина из них зарубежные — США, Чехия, Германия, Великобритания: пилотажно-навигационный комплекс Garmin, комплекс контроля двигателей — фирма GPI, радиоконпас — Bendix King, грозоотметчик для грозовой локации — Insite Corp, метеолокатор Garmin. Общение конструкторов с контрагентами происходит в формате STEP или Parasolid, но от некоторых приходится получать и отсканированные чертежи. Например, в английской фирме SKT, которая делает выхлопные системы, работают инженеры, которым по 70-80 лет — они рисуют на кульмане и присылают сканированные чертежи, по которым в «АэроВолге» готовят 3D-модели.

Российских поставщиков тоже много. А кое-какие компоненты авионики «АэроВолга» делает самостоятельно — например, мощные полупроводниковые коммутационные устройства, автомат блокировки реверса, логический контроллер управления триммерами. В том числе для таких задач конструкторы сейчас осваивают приложение Оборудование: Кабели и Жгуты 3D.



конодательством. Есть определенная процедура, сертификационные центры, дипломированные летчики-испытатели, которые выполняют облеты техники и дают заключение о ее годности.

Обслуживанием самолета после его покупки занимаются в основном дилеры. «Если заказчик купил самолет в Германии, он обслуживает его у дилера. Вы представляете, если бы

я звонил напрямую разработчикам КОМПАС-3D в Коломну или в Питер, каждый раз, когда мне что-то нужно? Я звоню в АСКОН-Самара — это гораздо удобнее, ребята рядом и решают все вопросы! — сравнивает Дмитрий. — Еще у нас есть «АэроВолга-Сервис», это служба эксплуатации, которая отработывает эксплуатационные процедуры, протоколирует их и рассылает по ведомствам и по

владельцам самолетов. Кстати, они в своей работе тоже используют результаты моделирования в КОМПАС-3D. Качественная эксплуатационная документация — это тоже одна из причин, почему мы перешли на 3D-моделирование».

На «АэроВолге» работа идет сразу над несколькими заказами, а некоторые проекты находятся в стадии разной сте-

Пилот или конструктор:

блиц-опрос для
Дмитрия Сулакова



Что вы больше любите — проектировать самолеты или летать?

Я занимался авиамоделизмом еще в детстве, в юности попал к энтузиастам-самодельщикам — там меня научили летать. При этом я много занимался научной работой, связал свою жизнь с проектированием и строительством самолетов. Для меня это как вопрос «Ты кого больше любишь — маму или папу?». Я люблю все одновременно — и летать, и строить.

Вы можете пилотировать любой самолет?

Только в соответствии с квалификацией. Я пилот одно- и многодвигательных сухопутных самолетов, также одно- и многодвигательных гидросамолетов. Это позволяет мне выполнять полеты на машинах типа LA-8. Как обычный частный пилот я проходил соответствующее обучение, курсы повышения квалификации и каждый год прохожу медкомиссию.

А хотели бы иметь свой личный самолет?

Конечно. Представляете, как удобно: пятница, вечер, я сажусь в самолет, товарищ рядом, летим на Волгу, у меня в самолете надувная лодка, палатки, котелки... Прилетели, утром идем ловить рыбу. В понедельник просыпаюсь, собираю палатку, сажусь в самолет, прилетаю на работу, ставлю самолет на стоянку и работаю. Ну ради такого стоит жить!

Сколько стоит самолет?

Как яхта. Цена «BOREY» — цена хорошего прогулочного катера, на этот год 115 тыс. долларов в базовой комплектации, включая НДС и для российского покупателя. LA-8 — цена хорошей 12-метровой яхты, более 1 млн долларов.

Как далеко можно улететь на «BOREY» и LA-8 без дозаправки?

Базовая дальность «BOREY» — 800 км, на серийном LA-8 — 1200 км, с дополнительными баками 1400 км, спе-



пени обдумывания и реализации. В том числе поэтому предприятию так важна жесткая регламентация всех конструкторских работ. А вот управление заказами, по признанию Дмитрия, пока — головная боль. Типовые PLM-системы «АэроВолге» не подходят: огромная номенклатура и малые партии требуют экземплярного, поштучного учета каждой составной части — а составных частей около 12 тысяч единиц.

У нас держатся не узкие специалисты, а те, кому интересно всё, кому до всего есть дело — это важный психологический момент. В «АэроВолге» к профессии и зарплате прилагается ответственность

До всего есть дело

В конструкторской команде «АэроВолги» есть специалисты по 3D-моделированию, по конструкторской документации, есть те, кто специализируется на прочности — но каждый человек здесь может выполнить практически любую работу: от расчета узла до выпуска иллюстраций к рекламному проспекту.

Дмитрий Сулаков: «Любое авиостроение требует серьезных компетенций. Если на крупном предприятии конструктору приходится вставлять болты и гайки, про болты он должен знать все — из чего они, зачем, да хоть влияние фаз луны на их механические свойства. У нас требуются, может, и менее глубокие познания, но более широкие. Наш конструктор должен применять болты, которые можно купить, а не заказывать вагонами впрок с единственного в мире завода. Наш конструктор должен уметь найти покупное комплектующее изделие, должен на уровне беглого чтения документации знать английский язык, обладать знаниями в области проч-

ностных, аэродинамических, нагрузочных расчетов. Вот когда у меня спрашивают, в какой программе мы проводим расчет на прочность своих самолетов, я отвечаю: «В программе третьего курса аэрокосмического университета». Ели ты не знаешь ее, то никакая другая тебе не поможет.

Одному и тому же сотруднику у нас приходится сегодня чертить и сдавать КД, завтра моделировать, а послезавтра выполнять параметрические исследования, применять знания численных методов. В общем, больше знать и уметь. Поэтому у нас держатся не узкие специалисты, а те, кому интересно всё, кому до всего есть дело — это важный психологический момент. У нас к профессии и зарплате прилагается ответственность. Ты отвечаешь за то, что делаешь. Это отсеивает 60-70% соискателей, зато остаются самые талантливые, и каждый ощущает свой вклад в результат. Знаете, во всем мире бизнесом в general aviation занимаются не больше 10 тысяч человек. Он дает возможность заниматься любимым делом и вести образ жизни, который поднимает дух». ▲

циальная модификация RS, которая не пойдет в серию — до 4000 км, новая серийная модификация на двигателях Lycoming (300-315 лошадиных сил) планируется с дальностью до 2500 км.

Самое далекое место, куда вы летали в качестве пилота на самолете-амфибии?

На юго-запад: Ницца, Монте-Карло. Мы вылетели отсюда, из Красного Яра, через Брянск — там граница — до Средиземного моря. На обратном пути приземлялись в Италии, на горном озере Комо, смотрели сверху на Падую, каналы Венеции... На восток — по России на озеро Байкал до Баргузинского залива, на север — до Соловецких островов, Белое Море. Конечно, Геленджик, Чёрное море.

А вообще самолет-амфибия приземляется или... как говорить правильно?

Все-таки приземляется. В английском языке есть такой идиоматический

термин «landing to water», посадка на воду.

Сколько весит самолет?

LA-8 — эта машина собственным весом 1800 кг, максимальная взлетная масса 2720 кг, допустимый перегруз до 5%. Наверное, это равноценно Dodge Ram — он ест примерно столько же. Хотя вообще лучше сравнивать не с автомобилем, а с яхтой. Так что наш самолет — это 12-метровая яхта, но легче в шесть раз.

Что самое сложное при пилотировании самолета-амфибии?

Маневрирование на воде. Тут важно чувствовать инерцию. Вы идете к причалу, и на определенном расстоянии вам нужно отработать реверсом винтов. Если сделаете это рано, в конце потеряете ход и управляемость — руль работать не будет. Если поздно — врежетесь в причал, что тоже нехорошо. Умение швартовать крупное судно — сродни умению посадить самолет.

Ваша первая 3D-модель в КОМПАСе?

А она до сих пор летает! Это гнутый кронштейн крыла самолета LA-8, достаточно сложный по форме — вот что я первое освоил в 3D, в 2007 году.

При спуске судна на воду о корму разбивают бутылку шампанского. А есть ли у «АэроВолги» свои традиции, связанные с выпуском самолета?

В каждом гидросамолете у нас живет корабельная крыса. Правда-правда! В 1996 году в университете мы строили Борису Чернову самолет по его чертежам. Это был год Огненной Крысы по восточному календарю, и мне сестренка подарила вязаного зверька. И я подумал: гидросамолет — это ж судно? Плохо, если на судне нет крысы — ведь крысы не должны бежать с корабля. С тех пор в каждую летающую лодку мы селим симпатичную плюшевую корабельную крысу. И она живет там незаметно для всех, в носовом отсеке, в «трюме».

«Рудгормаш»: свернуть горы с ПО АСКОН

Воронежский «Рудгормаш» — по меркам отечественной промышленности компания небольшая, что не мешает ей быть одним из российских лидеров по производству буровой и горно-обогатительной техники. За последний десяток лет воронежцам удалось сделать технологический рывок, который позволил предприятию встать вровень с зарубежными поставщиками аналогичного оборудования, а где-то и опередить их.

Конструкторы «Рудгормаша» не боятся ни сложных инженерных задач, ни рыночных вызовов, требующих то технических реформ, то повышения квалификации, в общем, быть быстрее, гибче, профессиональнее конкурентов. Напротив — рудгормашевцы как будто сами ищут эти сложности. Они модернизируют свои разработки, осваивают новые виды оборудования, которое позволит заказчикам сделать добычу и переработку полезных ископаемых эффективнее. К примеру, компания постоянно переосмысливает свой флагманский продукт, казалось бы, уже зарекомендовавший себя перед заказчиками, — буровой станок шарошечного типа. Проекты вариаций этого станка не раз признавались лучшими на Конкурсе асов 3D-моделирования, который проводит АСКОН. И дело не в том, что 3D-модель станка претерпевала какие-то косметические изменения, — усовершенствования были именно инженерными. По показателям надежности и производительности этот станок сегодня превосходит многие импортные аналоги: несколько горнодобывающих компаний приняли решение полностью перейти на оборудование «Рудгормаша». И эту сложную и самую важную для бизнеса завода продукцию — буровые станки — конструкторы проектируют в КОМПАС-3D.

Мы пообщались со специалистами «Рудгормаша» и попытались выведать рецепт, который позволяет успешно конкурировать с западными машиностроительными гигантами.

«Кормилец» компании

У завода — три линейки оборудования: буровые станки, шахтно-самоходная техника и обогатительное оборудование. Главный «кормилец» компании — буровой шарошечный станок. Предприятие выпускает буровые станки с середины 50-х. С тех пор, конечно, утекло много воды, и современная буровая станция — это сложный автоматизированный комплекс, способный выполнять множество задач. По словам инженеров завода, в сравнении станков, выпущенных даже восемь лет назад, и современных разработок мало смысла: это небо и земля. Так, компьютерная начинка буровой станции не позволяет машинисту сделать ничего лишнего, например, включить несколько режимов работы одновременно — тут же отобразится ошибка. А еще она своевременно предупреждает о необходимости замены запчастей или масла.

Конструкторы проектируют оборудование для предприятий с абсолютно разными условиями эксплуатации: станки

Досье. Станок буровой шарошечный СБШ-250МНА-32

- Станок буровой шарошечный для бурения вертикальных и наклонных (до 30° к вертикали) взрывных скважин при добыче полезных ископаемых открытым способом и других буровых работ.
- Преимущественные области применения — бурение крепких и очень крепких пород.
- Глубина бурения — до 32 м.

Конструкторы проектируют оборудование для предприятий с абсолютно разными условиями эксплуатации: станки «Рудгормаша» работают в карьерах поселка Мирный (Якутия) при температуре в минус 50 и на комбинатах Узбекистана — при тех же цифрах только со знаком «плюс»





«Рудгормаша» работают в карьерах поселка Мирный (Якутия) при температуре в минус 50 и на комбинатах Узбекистана — при тех же цифрах только со знаком «плюс». Почти каждая выпущенная машина уникальна.

Последний раз инженеры модернизировали свое флагманское изделие по заданию Стойленского ГОКа (одно из предприятий Курской магнитной аномалии, где добывают железную руду). Этот станок аналогичен прошлому оборудованию, которое разрабатывалось для комбината, но горняки поставили перед рудгормашевцами несколько новых задач. Во-первых, нужно было увеличить производительность станка за счет более мощной компрессорной установки. Во-вторых, модифицировать мачту по креплению механизмов бурения. Кроме того, было много рекламаций по герметичности кабины, и это правильно: смена длится 12 часов — человек в ней проводит полжизни. Если машинисту холодно, жарко, задувает ветер, попадает вода в кабину — это некомфортные условия работы. Компрессор издает достаточно сильные звуковые колебания, но на этот раз инженеры представили настолько герметичную кабину, что машинисты даже сетуют: мол, не слышно работу компрессора. В целом под этот проект было изменено почти 50% привычных конструкций. К настоящему моменту станок успешно эксплуатируется на карьере уже больше года. Вообще Стойленский ГОК доверяет только станкам «Рудгормаша»: сейчас там работает порядка десяти их станков.

Владимир Заботин,

генеральный директор
УК «Рудгормаш»:

«Добыча железной руды процесс непростой — это очень твердые породы.

Софт для станка

«Рудгормаш» работает в ПО АСКОН очень давно — конструкторы предприятия проектируют в КОМПАСе с начала 2000-х, примерно в то же время предприятие внедрило первую PDM-систему от АСКОН (она называлась КОМПАС-Менеджер 5). Вот уже несколько лет воронежские специалисты придерживаются принципов сквозного проектирования, используя в работе автоматизированный комплекс по управлению всеми стадиями жизненного цикла изделия (ЖЦИ). Этот комплекс включает в себя:

- **КОМПАС-3D и приложения,**
- **САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ** (используется технологами для проектирования технологических процессов),
- **КОМПАС-Электрик** (проектирование электрооборудования и выпуск соответствующих документов),
- **Справочники Стандартные Изделия, Материалы и Сортаменты,**
- **ЛОЦМАН:PLM** (электронный архив конструкторской и технологической документации, система управления инженерными данными и жизненным циклом изделия).



Иностранное оборудование не всегда выдерживает. Зарубежная техника хороша, но она далеко не всегда может конкурировать в этой области.

У нас большой запас прочности, к тому же у наших станков электрическое оборудование, а у импортных — дизельное».

За последние несколько лет воронежцы сильно продвинулись в электронике, сейчас они делают электронное управление станком полностью своими силами: разрабатывают и изготавливают шкафы управления, шкафы приводов. Сделали кресло-пульт, в котором сосредоточено всё управление машиной. Лет шесть назад предприятие рассматривало возможность перехода на импортный софт по изготовлению электрических схем. Но перед принятием окончательного решения специалисты взяли паузу в год, и провели его с пользой: сейчас конструкторы работают в КОМПАС-Электрик, им удалось оптимизировать процессы так, что теперь в бюро электроприводов над электросхемами работают всего два человека — этого достаточно, чтобы полностью закрыть тему разработки и изготовления.

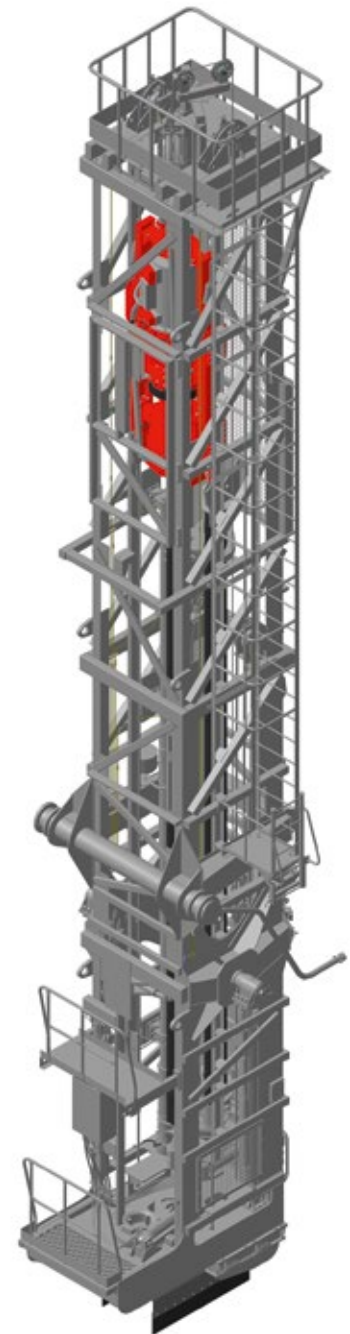
Обойти западных конкурентов

«Наше ноу-хау — вести проектирование параллельно с производством. Это удается делать в том числе благодаря программным продуктам АСКОН. Практически каждый наш станок уникален: разрабатывается под конкретное ТЗ заказчика. После заключения договора мы сразу отдаем в работу те



Буровые станки спроектированы таким образом, что их можно ремонтировать в полевых условиях: на месте эксплуатации с минимальным количеством техники и инструментов





части станка, которые останутся неизменными. Те же части, что будут изменяться, выводятся из производства средствами системы ЛОЦМАН:PLM», — говорит Владимир Заботин.

Стандарт сроков изготовления — от трех месяцев до полугода. В течение этого времени рудгормашевцы одновременно проектируют, и производят. За счет параллельно протекающих процессов удается оптимизировать загрузку и значительно сократить сроки поставки. Как только спроектирован какой-то узел, его сразу «погружают» в бизнес-процессы и выпускают. На проектирование и изготовление станка для Стойленского ГОКа ушло пять месяцев. Инженеры завода стараются использовать максимум возможностей инструментов АСКОН, и срывы сроков поставки исключены за счет единой электронной среды, параллельно выстроенных процессов, активно используемой базы

3D-моделей и конструкторско-технологической документации.

Владимир Заботин: «Мне отраднo, что наша конкурентоспособность не складывается только из разницы курса валют или санкций. Иногда мы сравниваем наш завод с машиностроительной мастерской индивидуальных заказов. У конкурентов есть определенные линейки серийной продукции. Мы же готовы идти навстречу заказчикам и предлагать индивидуальные конструкции станков исходя из их потребностей».

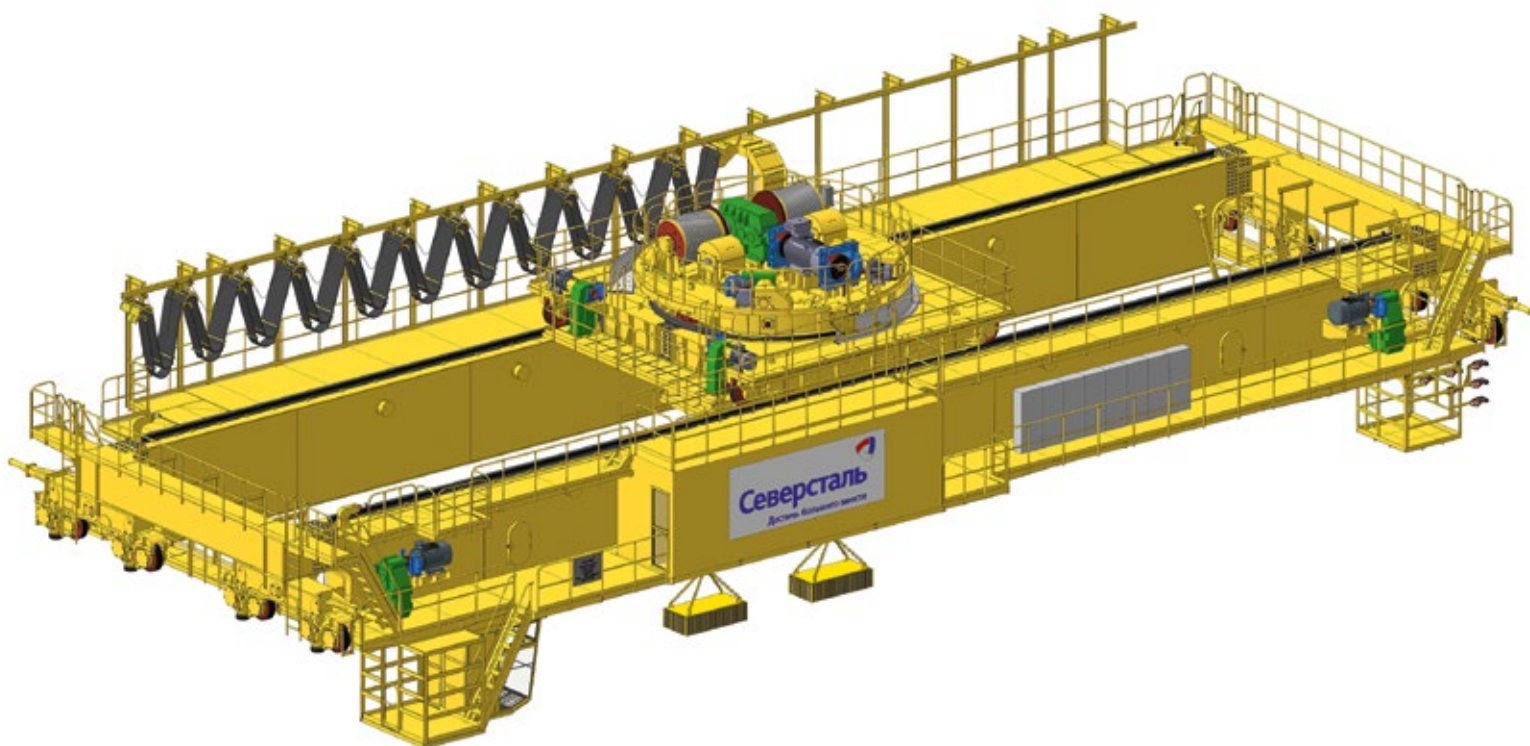
Продажа оборудования — это не конечная точка во взаимоотношениях с клиентами. Технику необходимо поддерживать, ремонтировать. Сотрудничество «Рудгормаша» с заказчиками продолжается через гарантийный и постгарантийный сервис, через поставку запасных деталей. Для заказчиков очень важна высокая ремонтпригодность оборудования. Буровые станки спроектированы таким образом, что

их можно ремонтировать в «полевых» условиях: на месте эксплуатации с минимальным количеством техники и инструментов. В общем, в отличие от импортных аналогов рудгормашевские станки менее прихотливы, а значит и экономически выгоднее.

Воронежцы не планируют останавливаться на достигнутом. Следующий их шаг — обеспечить передачу данных через так называемую «карьерно-бортовую сеть». Появится возможность в режиме реального времени узнать, например, работает сейчас станок или нет и что именно происходит на борту. Руководство завода настроено на максимальное привлечение современных технологий для достижения результата. А результат один — быть конкурентоспособными и выпускать качественное оборудование. В том числе с помощью ПО АСКОН. В российском софте создается сложнейшее российское оборудование — импортозамещение в чистом виде! ▲

Слово Стали

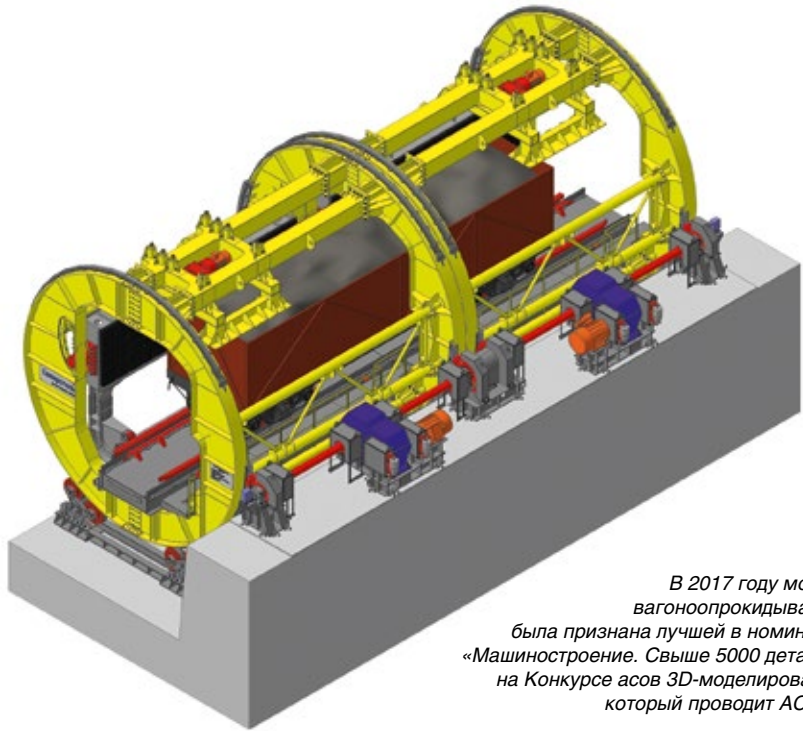
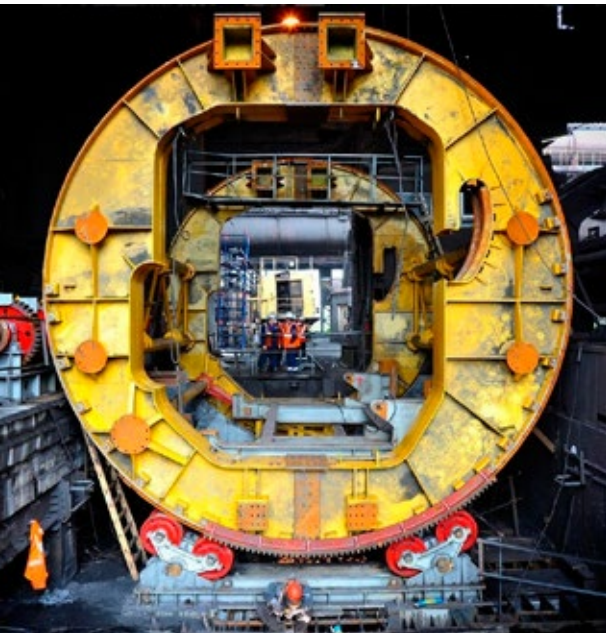
*Как инженеры «Северстали»
выводят металлургическое
производство на новый уровень
и причем тут КОМПАС-3D*



Почти 65 лет назад на Череповецком металлургическом комбинате была сделана первая плавка — так началась история металлургического лидера, компании «Северсталь». Сегодня ее называют одним из самых рентабельных металлургических предприятий мира, промышленным гигантом, в состав которого входят «Ижорский трубный завод», «Северсталь-метиз», железорудные комбинаты «Карельский окатыш» и «Олкон», угледобывающая компания «Воркутауголь». Но сердцем и ключевым активом «Северстали» по-прежнему остается Череповецкий металлургический комбинат. И именно здесь, на базе ЧерМК, несколько лет назад открылся собственный конструкторский центр «Северстали».

Молодой инженерный коллектив конструкторского центра проектирует новое оборудование, модернизирует существующее и разрабатывает технологии ремонта. Заказчиком выступает не только находящийся под боком Череповецкий металлургический комбинат, но и отдаленные подразделения «Северстали».

Сейчас в команде КЦ 60 человек, каждый — эксперт в своей области. Нам удалось заглянуть за производственную кулису и поговорить со специалистами конструкторского центра «Северстали» об инженерных удачах и трудностях при разработке нестандартной, сложной и особо сложной продукции.



В 2017 году модель вагонопрокидывателя была признана лучшей в номинации «Машиностроение. Свыше 5000 деталей» на Конкурсе асов 3D-моделирования, который проводит АСКОН

Если раньше вагонопрокидыватель был способен разгружать вагоны общей массой до 93 тонн, то новый агрегат способен на выгрузку инновационных вагонов общей массой до 110 тонн — конструктивно он более совершенен

Чугуновозы, вагонопрокидыватели, мостовые краны, коксовозные и коксотушильные вагоны, окомкователи и сушильные барабаны, платформы для перевозки скрапа, грохоты и ковши — далеко не вся продукция, проектируемая инженерами «Северстали» в КОМПАС-3D. Рассказать обо всем, конечно, не получится, мы остановимся на двух самых сложных и интересных изделиях — вагонопрокидывателе и мостовом кране.

Перевернуть вагон? Запросто

На ЧерМК каждый день приезжают вагоны с различными грузами. За рабочую смену в 12 часов на завод прибывает 200-250 вагонов (это примерно 14-17 тыс. тонн). Разгрузить вручную такое количество вагонов, естественно, невозможно. Поэтому каждый вагон отправляется в специальное устройство — вагонопрокидыватель, который переворачивает тяжелый вагон, как игрушку. С пульта управления этой машиной для разгрузки дистанционно руководит машинист.

Груз из перевернутого вагона сыпается вниз и по конвейеру идет до места назначения, туда, где сырье пройдет специальную подготовку. Потом за дело возьмутся доменщики, сталевары

и прокатчики. Получается, что без работы вагонопрокидывателя может остановиться весь завод.

В какой-то момент вагонопрокидыватель нужно было модернизировать — увеличить прочность конструкций и его грузоподъемность. Северстальевцы оценили свои силы и приняли решение проектировать агрегат самостоятельно: раньше машиностроители изготавливали только запчасти для вагонопрокидывателей. Все работы по изготовлению агрегата (механообработка, производство металлоконструкций, сборка) выполнялись в цехах «Северстали».

Евгений Жолондковский,

инженер-конструктор
ПАО «Северсталь»:



«Наш вагонопрокидыватель был разработан под новые вагоны увеличенной грузоподъемности, с нуля и полностью в КОМПАС-3D, с применением компонентной геометрии. В результате получилась достаточно объемная модель — более 7100 уникальных компонентов и более 17000 элементов в

общей сложности! Наш отдел впервые столкнулся с таким интересным и уникальным проектом».

На создание модели вагонопрокидывателя от получения техзадания до сдачи готовой документации ушло 3-3,5 месяца. В прошлом году агрегат был передан в эксплуатацию в шихтоподготовительный цех и сейчас разгружает вагоны и полувагоны с окатышами и рудой. Если раньше вагонопрокидыватель был способен разгружать вагоны общей массой до 93 тонн, то новый агрегат способен на выгрузку инновационных вагонов общей массой до 110 тонн — конструктивно он более совершенен.

От точности проведенных расчетов и грамотных технических решений конструкторов, заложенных еще на стадии проектирования грузоподъемной техники, зависит не только жизнеспособность изделия, но и безопасность людей, которые ее эксплуатируют. Новинка оснащена видеоканерами, современной панелью управления и датчиками позиционирования вагонотолкателя. Все это снижает риски травмирования персонала, производящего установку и расцеп полувагона в вагонопрокидывателе.

Быстро, бережно, легко

Несколько лет назад на предприятиях «Северстали» началась модернизация кранового оборудования. Раньше компания закупала его у зарубежных производителей, но на этот раз решила обойтись собственными силами. Мостовой кран грузоподъемностью 70 тонн — стал одним из самых масштабных проектов за всю историю конструкторов.

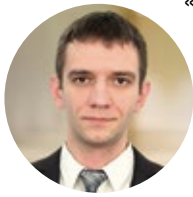
торского центра. Длина крана — более 34 метров, вес превышает 248 тонн!

Сейчас новый кран используется для транспортировки и отгрузки слябов (это такие стальные «полуфабрикаты» — прямоугольные плиты) в полувагоны. Также агрегат разворачивает заготовки для их обработки на машине огневой зачистки, где со слябов сжигают поверхностный дефектный слой.

Особенность проектирования и изготовления кранового оборудования в условиях металлургического производства — в ответственности, которую несут эти машины. От их работоспособности зависит бесперебойность технологических процессов. Каждая из 26 000 деталей крана, вплоть до последнего болтика, продумана инженерами самым тщательным образом.

Константин Тутов,

руководитель отдела подъемно-транспортного оборудования:



«Это очень серьезный проект, созданный с учетом всех современных требований, предъявляемых к подобному оборудованию, он способен конкурировать с мировыми лидерами краностроения. Конструкция крана состоит из большого числа механизмов, работа которых должна быть надежной и согласованной, а металлоемкость — достаточной для обеспечения бесперебойной работы. Использование КОМПАС-3D позволило нам снизить количество ошибок при компоновке примерно на 90%. Созданную в КОМПАС-3D модель мы передавали в зарубежную расчетную программу. Тандем двух продуктов помог нам оптимизировать модель с учетом действующих нагрузок, снизить ее металлоемкость и затраты на изготовление».

В прошлом году конструкторы «Северстали» спроектировали еще шесть кранов разных типоразмеров, которые в скором времени будут задействованы в производстве.

Виталий Койнаш,

инженер-конструктор
КЦ «Северсталь» о самом востребованном функционале КОМПАС-3D:

«Основной функционал КОМПАСа, который мы используем при проектировании, — создание параметрических моделей узлов на основе компоновочной геометрии, создание листовых де-



Конструкция крана сложна и в проектировании, и в расчетной части — здесь очень много движущихся, поворотных, взаимодействующих узлов



талей, а также ассоциативных чертежей и спецификаций по стандартам ЕСКД. Над большими сборками мы работаем коллективно и для нас важно сохранять преемственность на различных этапах проектирования — от концептуальной модели до рабочей документации.

Сейчас мы работаем в последней версии системы и используем новейший пакет приложений для машиностроения. Я чаще всего работаю с приложениями APM FEM, Оборудование: Металлоконструкции, Оборудование: Трубопроводы, Валы и механические передачи 3D, Механика: Пружины».

Андрей Баранов,

начальник конструкторского центра «Северсталь» о переходе на КОМПАС-3D:



«Изначально наши конструкторы работали по старинке: на бумаге и кульманах. В начале 2000-х начался постепенный переход на конструкторское ПО иностранного производства (AutoCAD, Inventor, SolidWorks и др.). Однако спустя какое-то время встал вопрос об импортозамещении в области ПО, особую остроту он приобрел после введения антироссийских санкций в 2014 году.

Мы выбрали КОМПАС-3D как систему, наиболее полно удовлетворяющую нашим основным требованиям.

Думаю, очевидно, что создавать такую технику в сжатые сроки без 3D-инструмента невозможно. Благодаря 3D-моделированию, параметрической оптимизации и компоновочной геометрии нам удалось снизить сроки проектирования более чем в 1,5 раза. Стала нагляднее прорисовка отдельных узлов и агрегатов в целом, ускорилось согласование с заказчиком применяемых решений, появилась возможность увидеть «узкие» места конструкции еще на стадии проектирования.

Число пользователей КОМПАС-3D растет, в планах — закупить дополнительные лицензии КОМПАС-3D и программного модуля APM FEM. Жду от новой версии КОМПАСа увеличения быстродействия, для нас это permanently актуально: мы часто проектируем оборудование, которое состоит из огромного количества деталей и создание ассоциативных чертежей из такихборок занимает значительное время».

По словам Андрея Баранова, в будущем КЦ планирует избавиться от чертежей на бумаге, а потом и от чертежей вообще. В производство будет передаваться готовая 3D-модель со всеми параметрами. «В перспективе основные технологические процессы производства изделий заменят аддитивные технологии 3D-печати, это значительно ускорит производственную цепочку «проект-изделие» и оптимизирует процесс изготовления конечного продукта», — считает Андрей Баранов. ▲

Сломать лёд автоматизации

Как «Балтийский завод» строит самые большие в мире атомные ледоколы с помощью ПО АСКОН

Освоение строгой, непредсказуемой Арктики всегда было испытанием возможностей человека, науки, техники. А строительство флота для работы в арктических широтах, особенно флота атомного, — вызов для инженеров. «Балтийский завод», входящий в Объединенную судостроительную корпорацию, давно принял этот вызов и сегодня строит самые передовые по техническим характеристикам атомные ледоколы в мире. Они могут служить без дозаправки несколько лет, работать во льдах толщиной в 2,9 метра и открывают перед Россией новые перспективы по изучению и освоению Арктики. С 2015 года на предприятии в несколько этапов проходит проект автоматизации подготовки машиностроительного производства с помощью систем ЛОЦМАН:PLM и ВЕРТИКАЛЬ. Мы побеседовали с директором по ИТ «Балтийского завода» Денисом Коротких и начальником отдела автоматизации подготовки производства Александром Назаровым о том, как завод реализует ИТ-проекты в суровых, как сама Арктика, условиях — сжатые сроки, отраслевая специфика, сложные бизнес-процессы и ответственность перед всей страной.

■ **Мы не раз проводили для читателей виртуальные экскурсии по предприятиям России, знаковым в своих отраслях, — в том числе и по судостроительным: ПО «Севмаш», ССЗ «Вымпел»... Что выделяет «Балтийский завод» среди коллег по отрасли и по промышленности в целом?**

Денис Коротких: Во-первых, «Балтийский завод» — это одно из немногих комплексных судостроительных производств, которое объединяет в себе и верфь, и машиностроительный завод. Второй и ключевой момент — мы производим суда с атомной энергетической установкой, на что в России способны лишь единицы.

В свое время «Балтийский завод» разрабатывал и выпускал как надводные, так и подводные суда, но сейчас основная наша специализация — надводный атомный флот. На данный момент, например, мы работаем по заказу «Росатома» над тремя ледоколами нового проекта 22220, самыми большими в мире атомными ледоколами.

Именно этого от нас ждет страна в рамках программы развития Арктики. Но у «Балтийского завода» есть еще одно уникальное направление — плавучие атомные электростанции, совершенно инновационная вещь, которую до нас никто в мире не делал. Они нужны, чтобы обеспечивать энергией газовые и нефтяные платформы, расположенные в открытом море, удаленные промышленные предприятия, портовые города. Одна такая станция, «Академик Ломоносов» (станцию можно увидеть на странице 35) будет сдана заказчику в 2019 году, а в этом году ее ждет отправка в Мурманск для швартовых испытаний и пуска атомного реактора. «Академик Ломоносов» станет самой северной в мире атомной станцией, расположенной в зоне вечной мерзлоты.

■ **А какими инженерными ноу-хау располагает «Балтийский завод»? Само собой, помимо специфики, которую накладывает на все процессы работа с атомной энергией.**

Д.К.: Ну если брать машиностроение, то мы одно из трех предприятий Рос-

Беседовала Екатерина Мошкина

Иллюстрации предоставлены
пресс-службой
АО «Балтийский завод»



Денис Коротких,
директор по ИТ
АО «Балтийский завод»



Александр Назаров,
начальник отдела автоматизации
подготовки производства

сии, которое умеет производить винтовое оборудование различной сложности. В судостроительной отрасли «Балтийский завод» является центром компетенций по изготовлению валопроводов для судов и кораблей на Северо-Западе. Почти все судостроительные заказы на верфях в Санкт-Петербурге, Калининграде получают валы нашего производства.

■ **В чем сложность этих изделий?**

Д.К.: Для их производства нужны одновременно и инженерные компетенции, и соответствующее оборудование. Судовой вал — это очень сложное и массивное изделие, и без специфических знаний, опыта их изготовления не обойтись никак. У нас на «Балтийском заводе» такой центр компетен-

ций есть: технологии, знания, опыт, вплоть до специалистов-станочников, которые занимаются определенными операциями на валах.

Александр Назаров: Смотрите, вал состоит из нескольких частей. Длина одной части достигает 20 метров, общая длина вала — свыше 40 метров. И это одно изделие. Диаметр большого



Сегодня на самом судне используется менее 5% импортных изделий. То есть ледокол более чем на 95% состоит из продукции российского производства

винта может доходить до четырех метров. Они могут быть сборные, обрабатываться целиком... Это огромные размеры, сумасшедший вес, соответственно, сложность обработки тоже очень серьезная.

Д.К.: Лопасть от винта — это сложная поверхность, ее обработка требует и высокоточных станков, и хорошей подготовки производства, умения и квалификации мастера, который работает на станке. У нас есть все три компонента.

■ **С преимуществами разобрались, давайте поговорим про препятствия. Санкции для «Балтийского завода» оказались зоной роста или все же ограничением? Как работа**

под санкциями сказалась на процессах автоматизации? (Секторальные санкции против Объединенной судостроительной корпорации, куда входит «Балтийский завод», были введены в 2014 году.)

Д.К.: Если говорить про судостроительную отрасль вообще, то санкции, конечно, определенное сдерживающее влияние оказали. Но, к счастью, все изделия, которые сейчас производит «Балтийский завод», в том числе атомные ледоколы — это проекты совершенно инновационные. Новая система электродвижения, новая система вентиляции и кондиционирования — всё новое. Сегодня на самом судне используется менее 5% импортных из-

делий. То есть ледокол более чем на 95% состоит из продукции российского производства. Что касается сферы ИТ: да, безусловно, у нас есть зарубежные программные продукты, которые на данный момент невозможно заменить отечественными решениями — просто нет такого российского софта. Но при этом мы все же успешно занимаемся импортозамещением в ИТ, и яркий пример тому — внедрение решений АСКОН. Так что для предприятия в целом санкции не стали проблемой.

■ **Сейчас 5% импортных изделий, но раньше было больше?**

Д.К.: Было больше. Мы работаем в мировом рынке, и надо понимать, что в изготовлении технически сложных изделий — будь то самолеты, космические или морские корабли — всегда присутствует кооперация, в том числе международная. Из-за рубежа поставляются радиоэлектронные компоненты и много чего еще. Но страна взяла курс на импортозамещение, старается возродить производство

Ледоколы проекта 22220

Головной ледокол проекта 22220 «Арктика» был заложен в ноябре 2013 года. Он стал самым большим и самым мощным (60 МВт) атомным ледоколом в мире, оснащенный двухреакторной энергетической установкой с основным источником пара от реакторной установки РИТМ-200 мощностью 175 МВт. Двухосадочная конструкция судна позволяет использовать его как в арктических водах, так и в устьях полярных рек.

В мае 2015 года был заложен первый серийный ледокол проекта 22220 «Сибирь». Основные характеристики: длина — 173,3 м, ширина — 34 м, водоизмещение — 33,54 тыс. тонн, назначенный срок службы — 40 лет, экипаж универсального атомного ледокола — 75 человек. Предельная толщина сплошного ровного припайного льда, преодолеваемая ледоколом непрерывным ходом со скоростью 1,5-2 узла, при полной мощности, на гребной воде, составляет 2,8 м.

Атомный ледокол предназначен для:

- самостоятельной проводки судов (в том числе крупнотоннажных), круглогодичного лидирования караванов в Западном районе Арктики;
- ледокольной проводки судов на мелководных участках Енисея (Дудинское направление) и Обской губы;
- буксировки судов и других плавучих сооружений во льдах и на чистой воде;
- оказания помощи судам и выполнения спасательных работ в ледовых условиях и на чистой воде.

Главное отличие ледоколов с атомной силовой установкой — огромная энерговооруженность. Атомный ледокол может работать без «дозаправки» несколько лет. Кроме того, запасы топлива не занимают места на судне, что позволяет увеличить полезную нагрузку и длительное время работать без захода в порт (более года). Мощность атомного ледокола дает возможность работать во льдах толщиной 2,9 метра, что существенно выше максимальных возможностей по толщине ледового покрытия для дизельного ледокола.

Источник: ОСК



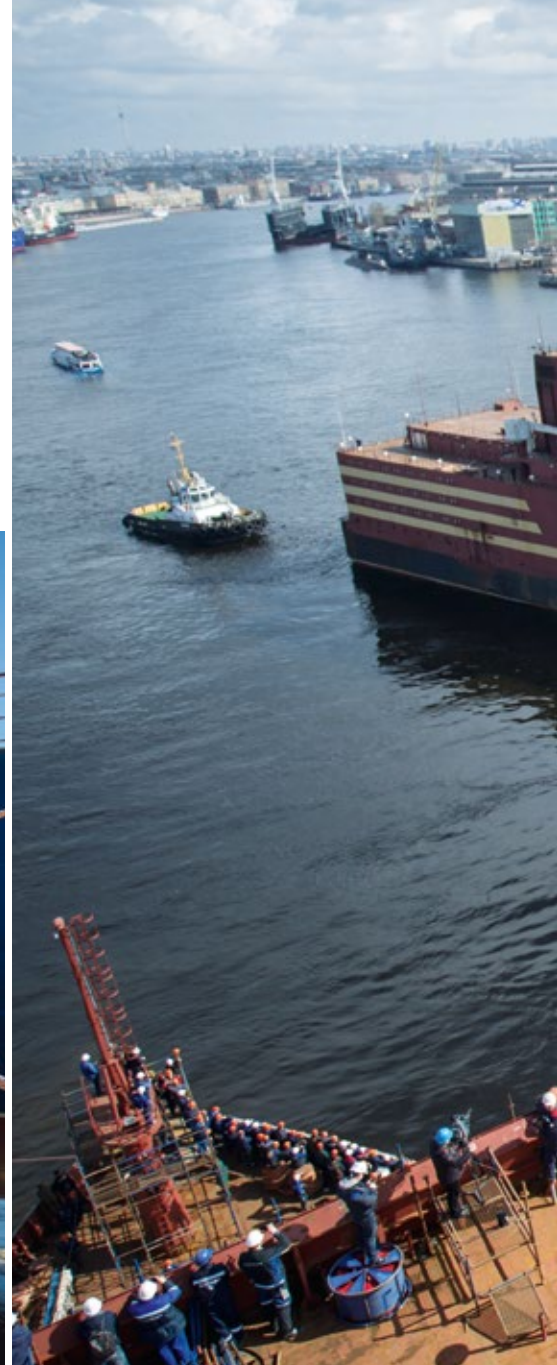
сложных изделий, замещать комплектующие иностранного производства на отечественные. Не все удастся, но тем не менее. Если мы говорим, например, о судовых двигателях, то крупнейшие игроки на этом рынке — Rolls-Royce, Hyundai и прочие компании с большой линейкой моделей, обкатанных на практике. Сейчас, после введения санкций, отрасли пришлось дожидаться, когда наше двигателестроение дойдет до нужного уровня, когда нам скажут: «Да, можем, подобрали, произвели, устанавливаем, все работает».

■ **Денис, по вашему опыту, что должно случиться на предприятии, чтобы автоматизация бизнес-процессов стала осмысленной и комплексной, а не лоскутной?**

Д.К.: На «Балтийском заводе» произошла простая вещь: мы написали стратегию развития информационных технологий. Чуть позже она появилась и у всего ОСК. Стратегия — это необходимый и самый очевидный шаг. Я считаю, что предприятие такого масштаба,



Экономический эффект можно косвенно посчитать через объемы замороженных денег, неверно купленного или лишнего материала. И если всё перевести в материальные затраты и финансовые потоки, то выгода многократно перекрывает затраты на внедрение ИТ-систем



как «Балтийский завод», не может существовать без стратегии планового развития ИТ — если внедрение систем будет хаотичным, ничего хорошего из этого не выйдет. На данный момент мы избавились от самописных и устаревших систем.

■ **В информационном пространстве любого предприятия используются продукты разных вендоров. Видите ли вы задачу в сокращении их числа? Или это вообще не является проблемой?**

Д.К.: Никакой проблемы в этом я не вижу. Для нас важнее иметь грамотную, качественную интеграцию между системами, чем пользоваться продуктами одного вендора. К тому же, я себе слабо представляю такое развитие событий. Набор ПО, используемого на сложном судостроительном предприятии, настолько широк, что ни один вен-

дор не сможет закрыть всю линейку. У Siemens, например, мощные решения по технологической подготовке производства, но а) санкции, б) у них нет ни одного коробочного ERP-продукта. В области ERP лидерами выступают другие вендоры, по финансовому планированию — третьи. В общем, я не верю, что все ИТ-сегменты мог бы закрыть один разработчик. В каждом отдельно взятом ИТ-проекте на «Балтийском заводе» большой пласт задач касается интеграции того или иного продукта со всеми остальными информационными системами, которые есть на заводе.

■ **А как на уровне ИТ-систем организованы внешние связи — с проектантами, подрядчиками, заказчиком? Как далеко в этом смысле зашел цифровой прогресс на «Балтийском заводе»?**

А.Н.: Перспективы полного перехода в цифру, конечно, есть, но процесс это довольно длительный. Ощутимый результат напряженной работы в этом направлении можно будет получить лишь через несколько лет. В силу того, что приемка, контрагенты, проектанты — это разные юридические лица, со своими целями и бизнес-процессами, вопрос построения единого информационного пространства на таком уровне решить сложнее, чем в рамках одного предприятия. Там, на другой стороне, ровно такой же разнородный ландшафт информационных систем, да и с качеством данных, которые хранятся и рождаются в этих системах, тоже бывают проблемы. Так что пока всем нам приходится искать компромиссы и удобные для всех варианты взаимодействия. Вот совсем недавно завершился один из важных этапов: мы с проектантом закончили работу по налаживанию



автоматической передачи данных по рабочей конструкторской документации. Теперь наступила другая фаза — мы понимаем, что по качеству это не совсем те данные, которые мы бы хотели. Отладка таких процессов занимает время, а вопрос передачи информации о 3D-моделях, которую можно использовать для технологической подготовки или производства, по цепочке проектант-завод-контрагент пока остается перспективным. Это большое поле для развития.

Д.К.: В свое время мы внутри системы подготовки производства по судостроению развили инструмент «Книга вопросов и ответов», который позволяет технологам и мастерам адресовать вопросы Технической дирекции «Балтийского завода», а также проектанту, и довольно оперативно получать ответы. Плюс мы контролируем время реакции.

В прошлом году мы распространили эту практику и на контрагентов. Сейчас субподрядчики, которые занимаются электромонтажом, «ОКБМ Африкантов», которое выполняет работы по атомной части ледокола — все они подключены к этому инструменту и прекрасно общаются с нашими технологами, с проектантом и между собой в электронном пространстве. До этого подобное общение велось на бумаге.

А.Н.: Пока массив данных поступает от всех по-разному — и в цифре, и на бумаге. Мы постепенно уходим от бумаги, и с регламентированным электронным взаимодействием всё становится гораздо проще. И хотя в ближайшее время завод вряд ли откажется от архива бумажной документации, для оперативной работы бумажный поток данных уже сейчас становится вторичным по отношению к электронному.

■ **А пресловутое «цифровое производство» для «Балтийского завода» — ближайшее будущее, как считаете?**

Д.К.: Давайте говорить про отрасль. Судостроение движется в этом направлении, но для более уверенного движения необходимо согласовать ряд документов, в том числе нормативных, которые касаются взаимодействия между проектантом и заводом. Ни для кого не секрет, что на текущий момент используются стандарты заключения договоров, где рабочая конструкторская документация учитывается в листах. Соответственно, при разработке электронно-цифровой модели изделия потребуется пересмотр стандартов. Когда будет достигнут консенсус по тому, как закрывать эти этапы, что вообще является этапом в проектировании, тогда, мне кажется, отрасль сможет перейти на электронно-цифровые модели.



Совсем светлое будущее — это электронно-цифровая модель изделия, которая подразумевает не только полноценное 3D-моделирование, но и повсеместно используемые PDM- и PLM-системы, которые этот цифровой облик изделия поддерживают. В принципе последовательная, комплексная автоматизация помогает стремиться к этой цели.

■ **Кстати, о последовательных действиях. Проект внедрения Комплекса решений АСКОН на «Балтийском заводе» стартовал в 2015 году и был разбит на два этапа. Первый — это переход инженерных служб и цехов на систему управления инженерными данными ЛОЦМАН:PLM и технологическая подготовка производства на уровне маршрутов. Второй — внедрение САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ и пооперационные технологии. Почему порядок автоматизации был именно таким?**

А.Н.: Технологическая подготовка производства подразумевает выпуск некоторого набора технологических документов, без которых производство не может начать свои работы. Есть документы укрупненные, как на любом машиностроительном производстве, есть маршрутные технологии,

есть операционные. Документом, отражающим маршрутную технологию на «Балтийском заводе», является технаряд. По сути, это состав изделия, с которым связаны маршрут изготовления, нормативы расхода материалов и трудоемкость. По простым изделиям технарядов достаточно для производства — конечно, при наличии высококвалифицированного рабочего персонала. Если такого персонала нет, то без операционных технологий не обойтись. Соответственно, вообще не обойтись без них при выпуске сложного изделия. Сделав первый шаг — решив задачу по выпуску укрупненной техдокументации, технарядов — мы перешли на следующий уровень и углубились в сам процесс технологической подготовки производства.

ЛОЦМАН:PLM и ВЕРТИКАЛЬ мы запустили с разницей в год, хотя изначально хотели сделать это одновременно. Однако в связи со сложностью бизнес-процессов завода и с тем, что переход на новые решения происходил не в лабораторных условиях, а на живых проектах, внедрение состоялось в два этапа. ЛОЦМАН:PLM мы запустили в январе 2017 года, а промышленная эксплуатация ВЕРТИКАЛЬ стартовала в апреле 2018 года. Сейчас обе системы полностью решают задачи выпуска

технологической документации по машиностроительной части.

■ **Какой эффект от внедрения ЛОЦМАН:PLM и ВЕРТИКАЛЬ вы получаете сегодня и на какой рассчитываете в будущем?**

А.Н.: Автоматизация технологической подготовки производства — это, конечно, не ноу-хау. Но вне всяких сомнений, она позволила вывести на принципиально другой уровень качества данные процессов, которые всегда существовали на заводе. Всегда были технаряды, всегда были маршрутные карты в цехах, другое дело, что писались они от руки, не использовались справочники, не применялись единые алгоритмы расчета нормативов и так далее. Качество данных, которое было у нас раньше, не сопоставимо с тем, что мы получаем сейчас. Более того, мы имеем возможность собрать все эти данные в одном месте. Тоже не инновация, но это возможность, которую необходимо использовать. Если мы аккумулируем данные в одном месте, перед нами открываются новые перспективы по планированию, например, дорогих материалов. В частности, если мы используем в больших объемах медь при производстве ключевых деталей на судне

(а этих деталей очень много), то при планировании литейного производства нам необходимо специфическим образом считать литейные заготовки. Чем больше объем первоначальных данных, тем точнее мы сможем посчитать расход меди, а значит — и периодичность ее восполнения, закупок.

Если говорить об операционных технологиях, то мы просто приводим в порядок то, что происходит на заводе. Например, мы перевели на единые формы техпроцессы всех цехов — было чрезвычайно тяжело, но сейчас это работает. Перешли на единые алгоритмы расчета материалов, в том числе и вспомогательных. Скоро будут введены единые алгоритмы расчета потребности в инструменте. И все это дает контролируемую картинку по любому изделию и по заказу в целом. Вопросы нормирования и планирования расходов средств, которые выделяются на изготовление того или иного изделия и весь заказ, при наличии упорядоченных данных в ВЕРТИКАЛЬ и ЛОЦМАН:PLM решаются проще и точнее.

Так что экономический эффект можно косвенно посчитать через объемы замороженных денег, неверно купленного или лишнего материала. И если всё перевести в материальные затраты и

финансовые потоки, то выгода многократно перекрывает затраты на внедрение ИТ-систем.

■ **А в чем была сложность перевода цехов на единые формы техпроцессов, о котором вы упомянули?**

А.Н.: Проблема так или иначе в людях. Мы должны, меняя процессы, изменить привычки людей, которые работают по сложившимся законам уже много лет. «Зачем мне ваши новомодные средства, когда все и так хорошо работает», — говорят они. Причин не меняться — миллион. Для конкретного человека, который участвует в процессе автоматизации, безусловно, всё в какой-то момент, особенно поначалу, становится хуже, тяжелее. Внедрение новых инструментов воспринимается негативно, как что-то, навязанное сверху. Оценить измене-

ния, позитивно влияющие на качество работы самого предприятия можно, лишь наблюдая целостную картину, сравнивая, как было до, как стало в процессе и что осталось в результате. Поэтому о том, что при подобного рода технологических изменениях все счастливы, говорить не приходится. Народ нужно переубеждать.

Сейчас цеха используют ВЕРТИКАЛЬ и ЛОЦМАН:PLM для получения и предоставления данных. Информация о том, сколько нужно материалов, идет от технологов. Технологи, которые разрабатывают укрупненную технологию, никогда не оценивают объемы необходимого инструмента, вспомогательных материалов, в том числе сварочных. Все это делают технологи по направлениям, цеховые специалисты или ответственные за определенные технологии. Получается такое двунаправленное

Я не считаю, что кастомизация софта — это возврат к самописным инструментам, совершенно нет. Вопрос в уровне этой кастомизации. Главное, чтобы продукт позволял реализовывать необходимые изменения и чтобы была команда, которая может их поддерживать





движение. Основные материалы рассчитываются при разработке укрупненной технологии, а потом операционные технологии дополняют ее необходимым набором данных.

■ **Каково ваше отношение к кастомизации ИТ-продуктов? Она неизбежна? Не является ли кастомизация формой возвращения к самописным системам, от которых предприятия стремятся уйти?**

Д.К.: Я не считаю, что кастомизация софта — это возврат к самописным инструментам, совершенно нет. Вопрос в уровне этой кастомизации. На крупных предприятиях никогда не используются коробочные решения. Взяв коробочную версию системы даже уровня SAP, оно делает донастройку инструмента под свои нужды. Это связано со многими причинами, в первую очередь со спецификой каждого предприятия, и ничего страшного в адаптации продуктов нет. Главное, чтобы сам продукт позволял реализовывать необходимые изменения и чтобы была команда, которая может их поддерживать.

■ **Какие «донастройки» потребовались ЛОЦМАН:PLM и ВЕРТИКАЛЬ для каких задач?**

А.Н.: основополагающая доработка ЛОЦМАН:PLM заключалась в следующем. На машиностроительном предприятии, которое придерживается стратегии не индивидуального изготовления заказов, а мелкой или крупной серии, присутствует высокий уровень унифицированности компонентов — детали могут входить в разные сборочные единицы и в абсолютно разные изделия. Эта степень унифицированности в судостроении очень низка. Одно и то же изделие здесь используется в разных заказах и зачастую может разрабатываться и производиться по разным технологиям, что подразумевает огромный объем технологической работы. Прежде всего, это связано с тем, что такие изделия производятся в разные периоды времени — а в разные периоды времени и конъюнктура рынка разная. Я имею в виду покупаемые материалы, требования по выходным характеристикам изделия и так далее. То есть на одном серийном, казалось бы, изделии может быть одно, на другом — почти то же самое, а вот технология может поменяться. Это означает, что для другого заказа нам необходимо перевыпустить техдокументацию на то же самое изделие. Чтобы это было возможно в среде ЛОЦМАН:PLM, пришлось ввести в систему контекст за-

каза и «протянуть» его через весь процесс изготовления технологического документа. Сделать это было непросто, но необходимо. Это самое большое изменение, которое мы внесли в продукт.

Во-вторых, нам потребовалось подружить конструкторский контекст с технологическим. Я описал ситуацию, когда технология изготовления одного и того же изделия имеет несколько вариантов, но конструкторская часть в этом случае не меняется. Это означает, по сути, что у нас есть один конструкторский и некоторое количество технологических объектов. Они должны быть друг с другом связаны и зависеть друг от друга. Изменение конструкторского объекта влечет за собой изменение технологии, причем последующего заказа.

С ВЕРТИКАЛЬ было попроще — система базировалась на той структуре, которую мы уже выстроили в ЛОЦМАН:PLM. Доработки касались в основном структуры хранения данных в системе, автоматизации самого процесса коллективной распределенной разработки техпроцессов и отчетных форм. Так как технологическая документация является основным продуктом, который используется напрямую в цехе, на конкретном рабочем месте,

конкретном станке, она идет вместе с деталью или партией деталей как сопроводительный документ. Все это, естественно, на бумаге. Мы плотно взаимодействовали с нашими внутренними и внешними контролирующими органами (военная приемка, бюро стандартизации, подразделение метрологии и техники безопасности) на предмет доведения выпускаемой документации до почти идеального состояния. Была проделана большая работа.

Еще один специальный модуль к ВЕРТИКАЛЬ закроет в ближайшее время очень интересный блок задач. По нашему заказу был доработан механизм создания типовых параметризованных технологических процессов. Его идея очень простая. У нас есть изделия, детали, либо элементы изделий, которые можно считать типовыми, но они могут отличаться некоторым набором входных параметров, например, типоразмерами. Вызвав типовую технологию и задав на входе набор параметров, мы получаем готовую технологию. Соответственно, скорость разработки технологии вырастает в десятки раз. Чем больше типовых технологий, тем выше производительность и качество выпускаемых технологий.

■ **В ходе проекта на «Балтийском заводе» специалистами АСКОН был разработан уникальный модуль — АРМ металлурга. В чем его особенность?**

А.Н.: Хорош он тем, что позволяет в едином интерфейсе собрать все вариации технологий литейного производ-

ства, которые специфичны именно для наших технологий литья. Ранее эти задачи решались в локальных программных продуктах, либо просто прямыми расчетами с помощью справочников, Excel и заполнения бумажной пустоты в виде технологической карты. Все это было перенесено в модуль, который берет данные из Справочника Материалы и Сортаменты и ЛОЦМАНА и возвращает снова в ЛОЦМАН:PLM. Постановщиками задачи выступили технологи из литейного производства, и мы даже не особо погружались в процесс — программисты АСКОН и технологи договаривались самостоятельно. В результате получился новый продукт, не идеальный с точки зрения структуры данных, но абсолютно нормально работающий и, главное, решающий поставленные задачи.

■ **Недавно АСКОН выпустил новую систему ПОЛИНОМ:MDM, которая позволяет управлять справочниками, классификаторами, стандартами, регламентами и другой информацией в едином интерфейсе и по единым правилам. Одна из опций продукта — многопользовательский ввод данных — была реализо-**

вана в том числе с учетом требований «Балтийского завода» к работе с НСИ. Почему для вас важен такой функционал?

А.Н.: У нас на заводе используется много ИТ-систем, и они должны быть интегрированы на уровне основных справочников. Стратегия работы с нормативно-справочной информацией должна быть единой. Сейчас мастер-системой, из которой информационные потоки направляются во все подразделения, является специализированная PDM для судостроения. Все данные из нее попадают в остальные системы, за исключением Справочника Материалы и Сортаменты, который мы используем в машиностроительном производстве.

В силу того, что Справочник Материалы и Сортаменты довольно сложен по структуре, наладить бесшовную интеграцию с другими инструментами не так-то просто. Изначально предполагалось, что он и должен стать мастер-системой, правильно уложенные данные из которой будут поступать во все остальные места. Но для этого необходимо соблюдение двух условий. Для запуска такой

Степень унифицированности в судостроении очень низка. Одно и то же изделие здесь используется в разных заказах и зачастую может разрабатываться и производиться по разным технологиям, что подразумевает огромный объем технологической работы



Павел Щербинин,

руководитель проекта,
АСКОН-Северо-Запад

Работа в команде

» Работа с судостроительной отраслью, конечно, имеет свои особенности. Начиная от терминологии, строительных практик и заканчивая тем, что два экземпляра одного и того же изделия могут отличаться более, чем на половину. Все эти отраслевые тонкости должны учитываться при автоматизации производственных процессов, что накладывает дополнительные требования к проектной команде, ее компетенциям. Важнейшей составляющей успеха проекта на «Балтийском заводе», как мне кажется, стал опыт всех участников проектной команды — и со стороны АСКОН-Северо-Запад, и со стороны «Балтийского завода» — в реализации сложных ИТ-проектов на предприятиях судостроения и машиностроения (Филиал АО «АЭМ-технологии» «Петрозаводскмаш», ПАО «Звезда» (Санкт-Петербург), АО «ЗРТО» «Алмаз-Антей», АО «ПО «СЕВМАШ», АО «Адмиралтейские Верфи», АО «Центр судоремонта «Звездочка» и многие другие). Каждый из них дает новые знания и позволяет справляться со сложнейшими техническими задачами. Мы учимся слаженно работать друг с другом и с различными заводскими службами, решать организационные вопросы, что, по моему опыту, оказывается иногда даже более ценно, чем техническая проработка задания».



схемы работы нам нужно либо внести туда свои данные и потом их корректировать, либо сразу правильно вводить их вручную и затем пользоваться. И при том, и при другом подходе требуется большое количество специалистов, которые бы сели и одновременно начали вносить данные. Без многопользовательского режима эту работу не выполнить. Простой пример: за два года интенсивной работы в ЛОЦМАН:PLM количество элементов в Справочнике Материалы и Сортаменты составило около 10 000. Общее количество элементов, которые используются на заводе, — 50 000. Чтобы привести эти объемы в соответствие, должны работать много людей на протяжении многих месяцев. Надеюсь, MDM поможет нам решить эту задачу.

■ **Еще немного о перспективах. Расскажите, как будет развиваться проект автоматизации подготовки машиностроительного производства дальше? Есть ли конкретные планы?**

А.Н.: Это даже не планы — уже сейчас идет третий этап проекта автоматизации с помощью продуктов АСКОН. Главная цель — создание архива конструкторско-технологической документации в ЛОЦМАН:PLM. Выглядеть это будет примерно так. В архиве на базе ЛОЦМАН:PLM будет храниться вся

конструкторская и технологическая документация. Все изменения, касающиеся документации, будут попадать туда же, а наполняться архив будет в большинстве случаев автоматизированно из внешних информационных систем — как систем проектанта, так и наших инструментов проектирования документации, в том числе технологической. Это означает, что в архиве будет содержаться большой массив структурированной информации с высокой степенью достоверности. Это позволит нам в конечном счете подбирать комплекты документации в совершенно разных разрезах. Ну например, для текущего производственного процесса необходимо подобрать всю свежую документацию — чертежи, все извещения об изменениях, все оперативные решения, которые касаются какого-то конструктивного объекта внутри судна. Допустим, это помещение внутри судна. Помещение, по сути, описывается энным количеством чертежей, по каждому из которых было энное количество изменений и оперативных решений, и каждый из этих документов прошел свою технологическую подготовку. Чтобы собрать полный комплект документов на помещение (а он будет довольно увесистым) и предоставить производству, работает масса специалистов. Этот неудобный и неэффективный процесс ручного подбора, по-

иска, звонков, пересылок мы сможем полностью исключить с помощью простого инструмента: заходишь, вводишь интересующие тебя критерии, в разрезе которых нужно подобрать комплект документов, нажимаешь кнопку — и он готов в виде набора файлов. А дальше делаешь, что хочешь: пересылаешь, сохраняешь, печатаешь, передаешь. Понятно, что доступ к комплекту будет ограничен. Но основные задачи, которые требуются для собственного производства, будут решены именно таким образом. Более того, ровно такая же проблема присутствует у наших технологов. Чтобы создать технологию производства того или иного объекта или набор технологий, им необходимо подобрать комплект. И начинается та же канитель. В Технической дирекции завода огромная команда занимается подбором, хранением, структуризацией всего этого хозяйства. На производстве та же ситуация. Десятки людей выполняют сумасшедшую работу, совершенно непродуктивную, с большим количеством ошибок, которые приводят к ошибкам в технологии, в производстве. Так что умный архив, а точнее электронный инструмент, в основе которого лежат данные архива, — это наша задача на ближайшие полгода.

■ **А сколько человек сегодня работают в ЛОЦМАН:PLM и ВЕРТИКАЛЬ?**

А.Н.: Активно — около 100 человек, количество потребителей информации доходит до нескольких сотен. А скоро будет больше 1000, как только мы запустим третий этап по созданию архива.

■ **Раз уж мы коснулись оптимизации человеческих ресурсов, насколько остро стоит перед «Балтийским заводом» вопрос трудового нормирования? В чем его специфика?**

Д.К.: Нормирование работ по судостроению и по машиностроению — это совершенно разные подходы. Если с машиностроением все понятно: нормативы, потом уточнения, съем времени, мониторинг оборудования, то у судостроения специфика есть. Например, корпусные работы по центральной, бортовой секции нормируются от тоннажа. Ровно так же, от веса нормируются работы по изготовлению трубопроводов. Чем крупнее секция, тем точнее получается нормирование, как ни странно. Есть другие подходы — нормирование от водоизмещения. Все это отраслевые особенности. Работы в судостроительном процессе, действительно, неодинаковые — резка металла, сварка плоских секций, сборка секции в объеме, зачистка швов. Унифицировать все процессы нормирования — как машиностроительные, так и судостроительные — нельзя.

■ **Итак, первые два этапа проекта внедрения ПО АСКОН завершены. От чего, по-вашему, зависит конечный результат, каковы критерии успеха ИТ-проекта?**

Д.К.: Критерии успеха комплексной автоматизации — глобальные и оттого размытые. У нас есть цели. Для их достижения мы разбиваем каждую цель на задачи. И вот как раз у задач есть маркеры успешности. Поэтому, конечно, в рамках большого проекта автоматизации подготовки производства машиностроительной части на «Балтийском заводе» у нас была масса подпроектов, самые крупные из которых — это ЛОЦМАН:PLM и ВЕРТИКАЛЬ. Для перевода обоих программных продуктов в опытную, а затем и в промышленную эксплуатацию мы формировали перечень необходимых и достаточных условий, которые согласовывались с Технической дирекцией, производством, утверждались первым заместителем генерального директора, и исполнение которых обязательно проверялось. Так что постановка четких целей и контроль каждой задачи — только так это работает.

■ **А состав проектной команды какую играет роль?**

Д.К.: У нас есть проектная команда и руководитель проекта — по ЛОЦМАН:PLM и ВЕРТИКАЛЬ руководителем является как раз Александр Назаров. Несмотря на то, что он представляет ИТ-подразделение, в его распоряжении всегда есть помощники от Технической дирекции, производства. Так что совещания по проекту проходят, что называется, на троих: производство, ИТ, технологи — все заинтересованы в достижении успеха.

А.Н.: От проекта к проекту состав команды сильно меняется. По проектам

ЛОЦМАН:PLM и ВЕРТИКАЛЬ люди практически не пересекались. Если решаются вопросы кросс-проектные, то, безусловно, участвуют все, но, как правило, в команду проекта входят выделенные специалисты — и со стороны бизнес-подразделений это каждый раз новые люди. Зачастую мы сталкивались с тем, что руководитель подразделения относится к ИТ-проекту как к очередной инициативе, которую можно игнорировать, и тогда она умрет сама собой. На первом этапе люди набираются в проект формально, а в процессе становится понятно, что кого-то нужно менять. Бывает, нет результата, человек может не тянуть по уровню квалификации или личным качествам, либо людей просто не хватает. Преобразования команд идут постоянно — в ходе проекта по ВЕРТИКАЛЬ мы выпускали приказ об изменении состава рабочей группы раза четыре. В нее в том числе попадали и новые люди, которые недавно пришли на завод и втянулись.

Д.К.: Бывают очень интересные повороты. Например, самый активный участник команды по ЛОЦМАН:PLM со стороны Технической дирекции получил колоссальный карьерный рост и сумел вырасти с позиции цехового технолога до начальника сектора маршрутных технологий — в том числе за счет своей вовлеченности в общее дело.

А.Н.: В общем, самое сложное — сдвинуть с мертвой точки рабочую группу. Как только она начинает генерировать результат, все остальные подтягиваются сами. ▲



Александр Петров,
куратор АСКОН
по судостроению

Судостроение и АСКОН

» В настоящий момент около 80 предприятий судостроения используют в своей работе решения АСКОН — более 8 000 лицензий различных программных продуктов. В число заказчиков входят НИГПТБ «Онега», АО «ПО «СЕВМАШ», АО «Адмиралтейские Верфи», АО «Центр судоремонта «Звездочка», СПО «Арктика», ПАО «Звезда» (Санкт-Петербург), СЗ «Вымпел», Зеленодольский завод им. Горького и многие другие. Развивать ПО с учетом специфики и потребностей судостроительной отрасли — это профессиональный вызов для нас, и мы его с готовностью принимаем. В 2018 году в КОМПАС-3D v18 появятся новые встроенные расчеты по гидродинамике (совместно с нашим партнером по консорциуму разработчиков инженерного ПО, компанией ТЕСИС), на порядок вырастет производительность и скорость системы при работе с большими сборками, что, конечно, особенно важно для инженеров-судостроителей, кроме того, появится новый функционал по работе со сложными поверхностями (стыковка поверхностей по G-2). Дополнительные сортаменты для судостроения, оптимизированные расчеты в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ по трудовому нормированию с учетом опыта управления изделиями верфи в ЛОЦМАН:PLM и другие отраслевые наработки АСКОН, я уверен, тоже будут приняты на вооружение на предприятиях судостроения».

Управлять, а не справляться

*Новинки ЛОЦМАН:PLM 2018
для успешного управления
жизненным циклом изделия*



Андрей Палачёв,

маркетинг-менеджер
по направлению PLM

Сталкиваясь с перспективой (для одних еще далекой, для других более близкой) перехода на цифровое производство, крупные машиностроительные предприятия понимают, что использования отдельных программных инструментов для проектирования, технологической подготовки производства или решения других локальных задач уже недостаточно. Сегодня, чтобы эффективно конкурировать на рынке, соответствовать мировым стандартам, да и просто вести успешный бизнес, требуется применение комплексных решений для управления жизненным циклом изделия. И АСКОН предлагает предприятиям такие технологии.

Система ЛОЦМАН:PLM занимает в рамках программного комплекса АСКОН уникальное положение. ЛОЦМАН:PLM является координирующим звеном, которое объединяет работу других систем в единое целое и управляет данными и процессами на различных этапах жизненного цикла изделия. Сегодня эта популярная корпоративная система применяется на огромном количестве российских машиностроительных предприятий. В 2018 году на рынок вышла версия ЛОЦМАН:PLM 2018, в которой реализованы важные функциональные изменения.

Централизованная настройка интерфейсов пользователей

В новой версии появилась возможность централизованного управления настройками отображения интерфейса для различных профилей пользователей (рис. 1). Настройка каждого профиля включает в себя:

- компоновки,
- структуру главного и контекстного меню,
- состав и содержание панелей инструментов,
- состав подключенных дополнительных модулей.

Такая возможность позволяет сократить затраты на внедрение системы за счет однократной настройки интерфейса для различных ролей пользователей без необходимости их копирования на каждое рабочее место (рис. 1).

Вторичное представление в формате C3D

В ЛОЦМАН:PLM 2018 добавлена возможность просмотра и аннотирования вторичного представления 3D-объектов в формате C3D (рис. 2). Преимуществами такой технологии по сравнению с отображением в 3D-PDF, являются:

- Более высокая скорость сохранения модели в формате C3D — от 6 до 18 раз.
- Более высокая скорость загрузки изображений в формате C3D — от 6 до 264 раз.
- Качество изображения и плавность вращения модели.
- Надежность работы.
- Возможность отображения вторичного представления для большого количества распространенных универсальных форматов, таких как STEP и JT.



Сквозная 3D-технология АСКОН

Сквозная 3D-технология АСКОН (СТ3D) — это комплексное бизнес-решение для управления процессами жизненного цикла изделия. СТ3D позволяет создать на предприятии единое информационное пространство для всех участников бизнес-процессов на основе полного электронного описания изделия. Применение Сквозной 3D-технологии АСКОН как единого решения, состоящего из программного комплекса и методологии, помогает предприятиям оптимизировать свои бизнес-процессы, повысить качество продукции и как следствие конкурентоспособность на рынке. Основные принципы, на которых строится решение СТ3D:

- поддержка отечественных и современных мировых стандартов, регламентирующих процессы жизненного цикла изделия;
- лучшие практики и опыт применения ПО АСКОН на предприятиях;
- обеспечение информационной безопасности.

В программный комплекс АСКОН, который является частью единого решения СТ3D, входят продукты для проектирования изделий (КОМПАС-3D), разработки технологических процессов (ВЕРТИКАЛЬ), управления инженерными данными и жизненным циклом изделия (ЛОЦМАН:PLM), нормативно-справочной информацией (ПОЛИНОМ:MDM), качеством проектируемых изделий (8D, QiBox) и другие программные продукты. Подробнее на ct3d.ru.

Интеграция с новой системой управления НСИ

ЛОЦМАН:PLM 2018 интегрирован с новой системой управления нормативно-справочной информацией ПОЛИНОМ:MDM (подробнее на странице 50). В частности, обеспечивается синхронизация состояний («Разрешен», «Запрещен») справочных объектов с соответствующими информационными объектами в ЛОЦМАН:PLM. Также обеспечивается запрет на внесение изменений в атри-

буты полученного из справочника объекта, пользователем, который добавил этот объект в структуру изделия или техпроцесс. Теперь синхронизация объектов в справочниках и ЛОЦМАН:PLM, а также управление правами доступа к данным делают работу с нормативной справочной информацией еще более удобной и безопасной.

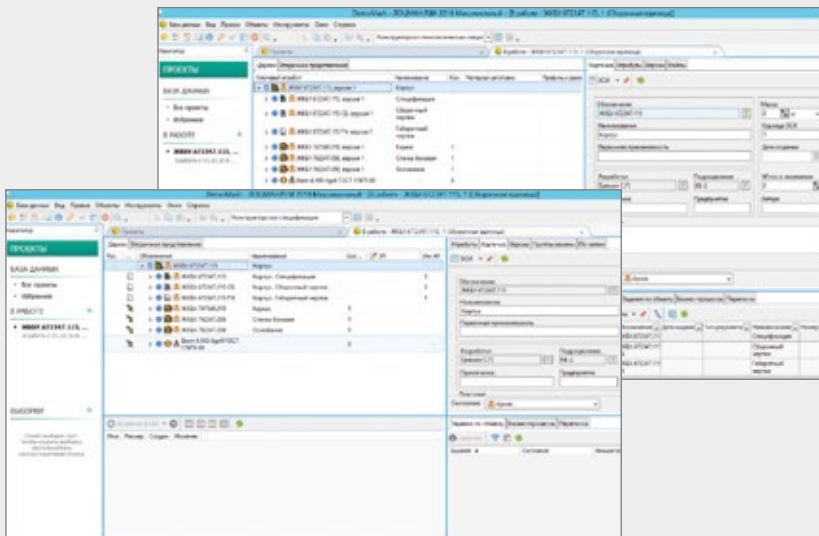
Интеграция с КОМПАС-3D

В модуль интеграции с КОМПАС-3D в ЛОЦМАН:PLM 2018 тоже добавлены новые возможности: обмен информа-

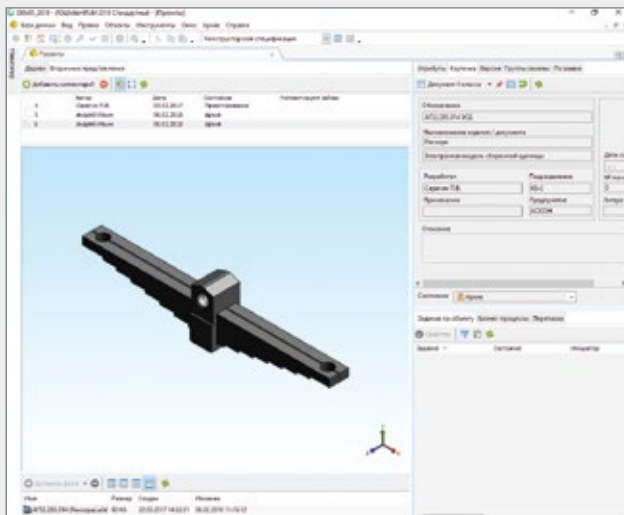
цией о покрытиях поверхностей деталей, о деталях-заготовках, о конструкторской документации, выпущенной на стандартные и прочие изделия.

Интеграция с EDA/ECAD-системами

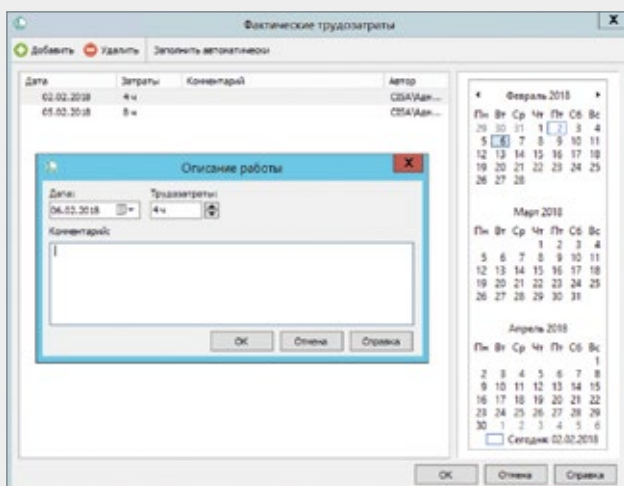
ЛОЦМАН:PLM 2018 позволяет получать информацию о составе изделий РЭА из BOM-файлов EDA/ECAD-систем (ранее была возможность получения данных о составе только из 3D-модели печатного узла или проекта ECAD-системы).



1



2



3

Новые возможности системы планирования

Добавлена возможность назначения заданиям в Системе планирования и управления подготовкой производства произвольного количества типов атрибутов: строка, целое или вещественное число, дата и время. Список возможных атрибутов является общим для всех заданий. Реализована возможность просмотра и изменения значений атрибутов как в диалоге свойств задания, так и в списке заданий.


Модернизирован функционал управления набором столбцов, отображаемых в списке заданий. Теперь за один прием может быть включено и выключено отображение множества свойств заданий.

В обновленной версии доработана система планирования и управления проектами. Появилась возможность ввода плановых и фактических трудозатрат для заданий СПиУПП. Трудозатраты указываются в часах. Добавлен функционал автоматического пересчета взаимозависимых плановых параметров задания (Длительности, Трудозатрат, Процента загрузки исполнителя) при изменении значения одного из этих параметров и фиксации другого. Стала доступна детализация фактических трудозатрат по дням с описанием выполненной работы (рис. 3).

Сервер приложений на новой платформе

Сервер приложений ЛОЦМАН:PLM 2018 переведен на новую платформу Microsoft .NET. Теперь взаимодействие между сервером и клиентом осуществляется по протоколу WCF, что гарантирует более высокую безопасность и надежность передачи данных. Взаимодействие по протоколу COM+, также будет поддерживаться для обеспечения совместимости со сторонними решениями и некоторыми модулями ЛОЦМАН:PLM.

API

В новой версии ЛОЦМАН:PLM добавлено описание API подсистемы планирования, а также значительно расширено руководство по разработке подключаемых модулей и добавлено описание способов разработки сервисов клиентского модуля и пользовательских информационных областей. Руководство по разработке отчетов дополнено описанием схемы данных и шаблонов для формирования печатных форм. 

Новая ВЕРТИКАЛЬ

*Что принесла пользователям
обновленная САПР ТП
ВЕРТИКАЛЬ 2018*



Павел Шувалов,

*руководитель отдела разработки
САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ*

Технологический процесс, как известно, — основа организации производства. А качественно составленный, управляемый техпроцесс — основа высокоэффективного производства. САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ создавалась компанией АСКОН как инструмент для подготовки технологической документации, соответствующей требованиям отраслевых и государственных стандартов, для удобного управления технологической подготовкой производства, поиска, заимствования и использования технологических знаний. ВЕРТИКАЛЬ 2018, вышедшая в свет в мае этого года, позволяет решать те же задачи быстрее, эффективнее и качественнее.

В новой версии преобразования коснулись двух областей — и внутренней, программной, и внешней, интерфейсной. Переработка ядра ВЕРТИКАЛЬ позволила заметно ускорить выполнение элементарных операций над объектами технологического процесса. Для пользователя это означает сокращение времени отклика системы, ощутимое при работе с объемными документами и выполнении действий над большими массивами объектов (рис. 1).

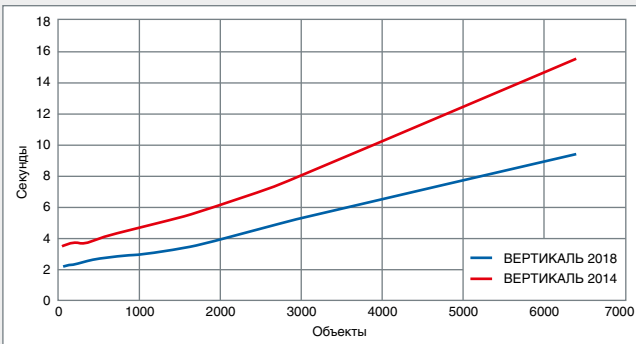
Изменения в ядре привели к повышению стабильности работы системы, которое невозможно переоценить, когда речь идет как о разработке сложных, трудозатратных технологических документов, так и о выполнении рутинных, полуавтоматических операций.

Процедура перестроения ядра выполнялась с прицелом на дальнейшее развитие и расширение функционала. Закономерным в этом плане шагом стало формирование обновленного API, более удобного в использовании, позволяющего решать широкий спектр прикладных задач. Разработка скриптов в модели технологического про-

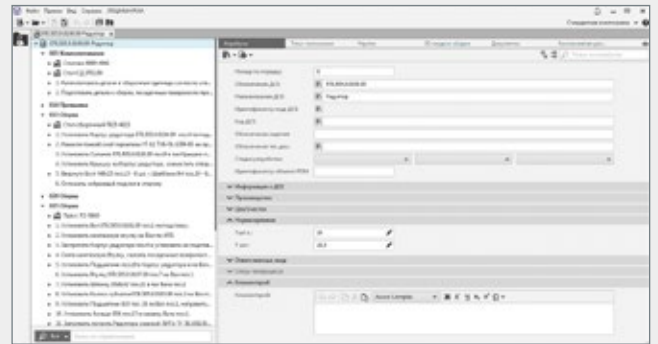
цесса переведена с VBS на современный язык C#. Положительный эффект от смены языка написания скриптов очевиден: несравнимо более широкий функционал, предоставляемый C#; возможность использования скомпилированных скриптов, что позволяет в значительной степени сократить время их выполнения; «общение» с ядром и платформой на одном языке.

Но какими бы весомыми ни были возможности и улучшения, привнесенные новым ядром, их трудно эффектно описать в статье. Их можно только прочувствовать в процессе решения реальных задач, увидев разницу по сравнению с предыдущей версией. Куда нагляднее те изменения, которые произошли в пользовательском интерфейсе системы. Если кратко, то работать в новом интерфейсе проще, а нужный результат получить можно куда быстрее (рис. 2). А если подробнее...

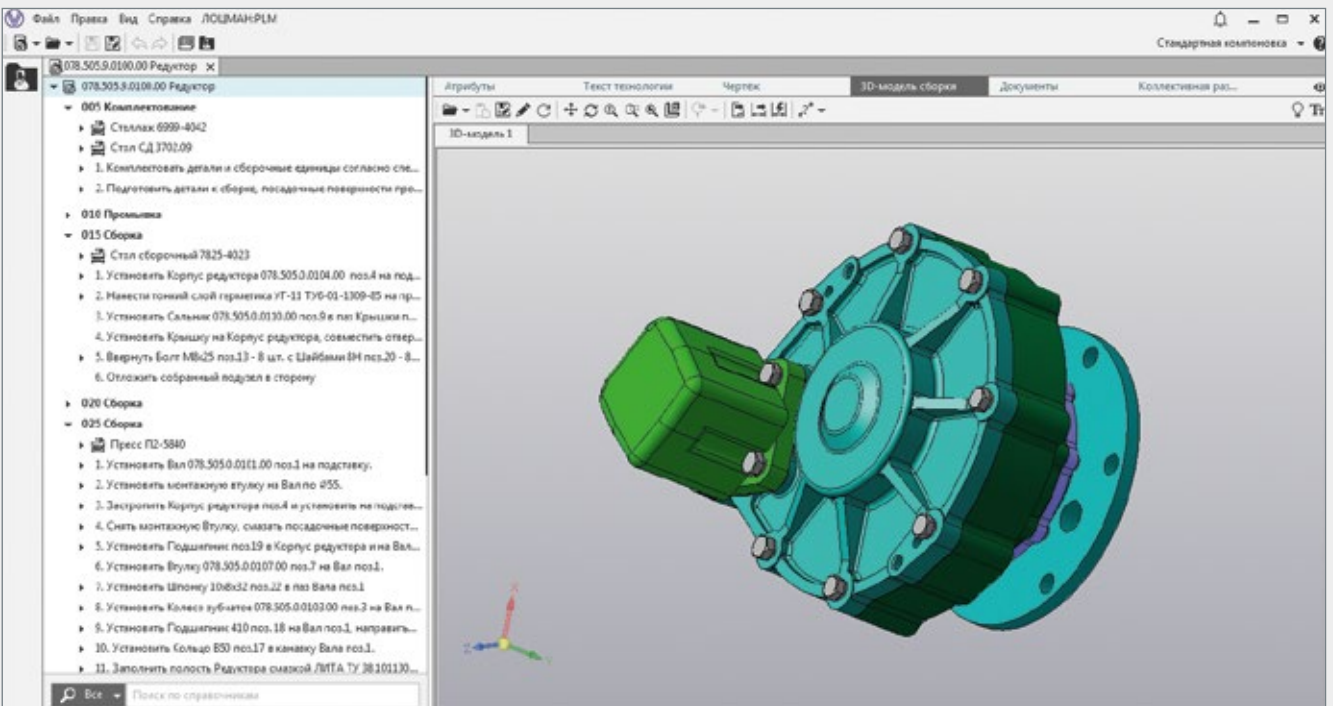
Первое преобразование становится заметным сразу после запуска системы — это ощутимая разгрузка пользовательского интерфейса. Важнейшие элементы управления и взаимодействия с системой притягивают внимание поль-



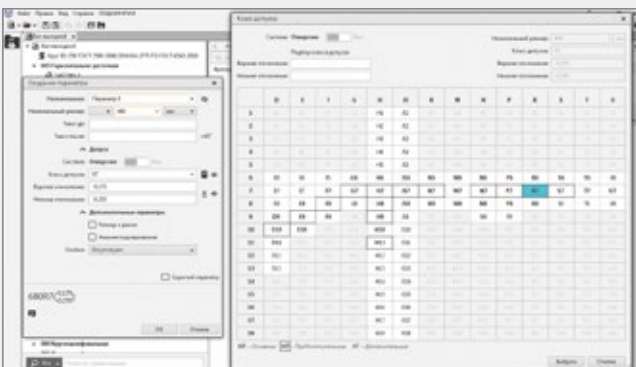
1 Длительность открытия техпроцессов в зависимости от их объема в новой и предыдущей версиях ВЕРТИКАЛЬ



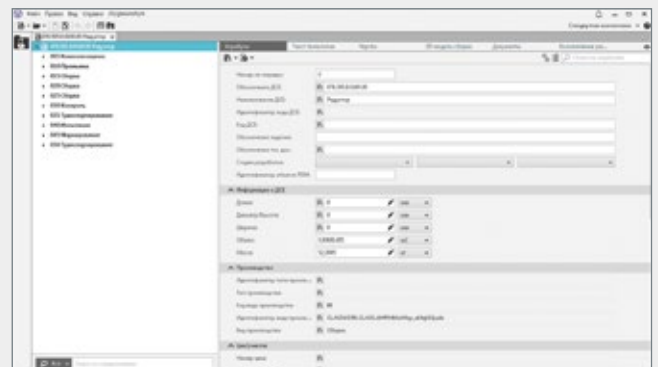
2



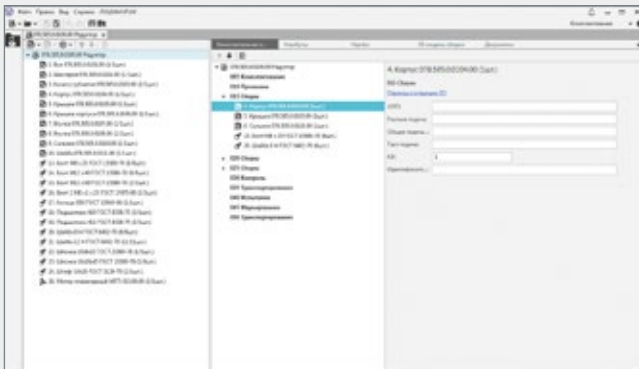
3



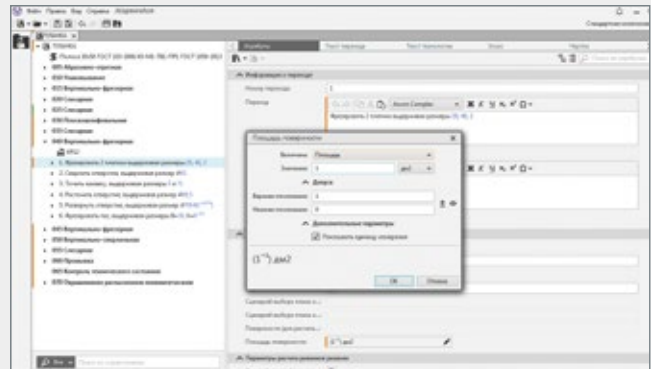
4



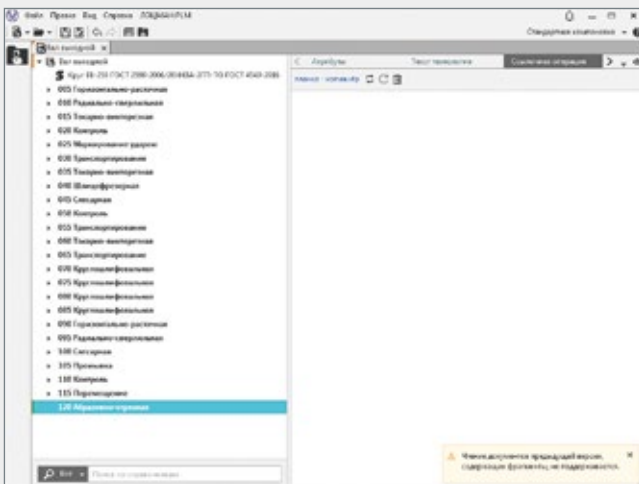
5



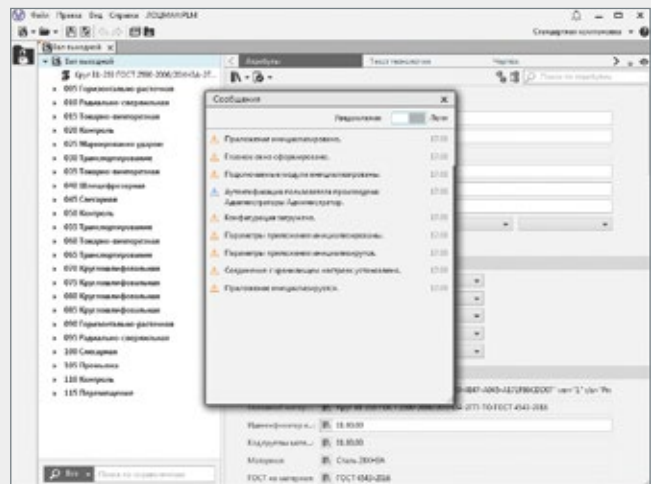
6



7



8



9

зователя, а второстепенные и ситуативные не отвлекают. Упор на поддержку данных принципов был сделан при переработке всех составных частей ВЕРТИКАЛЬ, что позволило сделать систему более дружелюбной для пользователя, уменьшить число промежуточных действий и, соответственно, увеличить общую эффективность работы технолога в приложении (рис. 3).

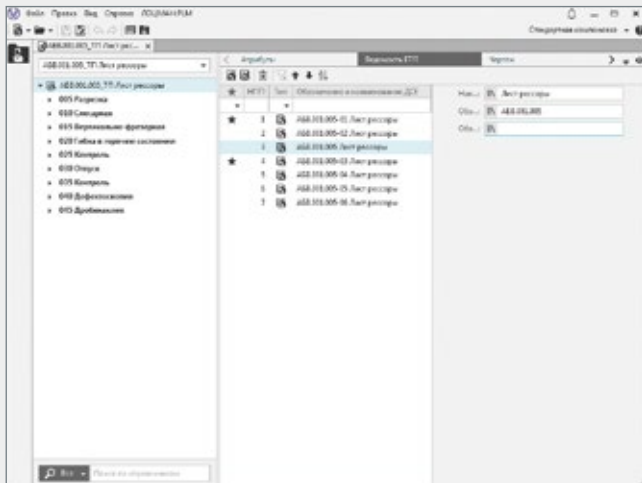
Разработчики переосмыслили диалоги редактирования сложных атрибутов и параметров и добавили им интерактивности. Был обеспечен контроль вводимых данных в режиме реального времени и индикация, сообщающая о возникновении ошибок ввода. Реализован автоматический расчет зависимых значений и параметров. Так, например, обеспечен автоматический пересчет отклонений, классов допусков, предпочтительных рядов и прочих зависимых величин в ответ на

изменение номинала параметра. Основная цель этих доработок — уменьшение времени, которое пользователь тратит на рутинные операции, контроль и сверку введенных значений, а также исключение грубых ошибок и их негативных последствий (рис. 4).

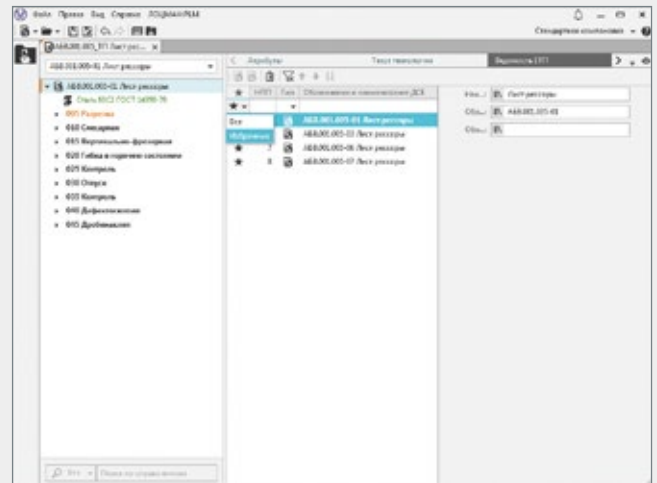
Чтобы разгрузить интерфейс, был расширен функционал фильтрации и группировки в различных частях интерфейса, реализованы интерактивное управление видимостью вкладок документа и специализированные представления — компоновки элементов интерфейса, нацеленные на решение тех или иных узких задач в системе. Например, для выполнения основных действий по проектированию технологического процесса предназначено представление Стандартная компоновка (рис. 5). А для работы с комплектованием технологий сборки — представление Комплектование (рис. 6).

Большое число взаимозависимых параметров технологического процесса, а также потребность в получении динамически обновляемых сведений о внесенных в техпроцесс изменениях определили необходимость функционала маркировки в документе. Интерфейс ВЕРТИКАЛЬ 2018 обеспечивает цветовую индикацию (маркирование) элементов техпроцесса, которые были добавлены в документ или отредактированы. Таким образом, технолог, работая в приложении, всегда сможет отследить все внесенные в документ правки и получить полную информацию по степени влияния своих доработок (рис. 7).

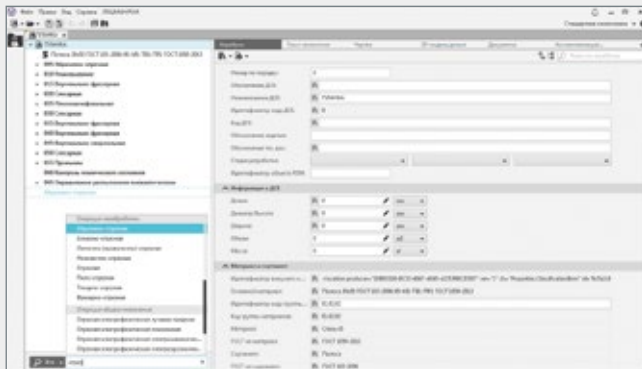
Чтобы выполняемые системой операции были прозрачнее, а пользователь получал актуальную информацию о состоянии приложения и его окружения, в ВЕРТИКАЛЬ 2018 появились всплывающие сообщения и уведомление.



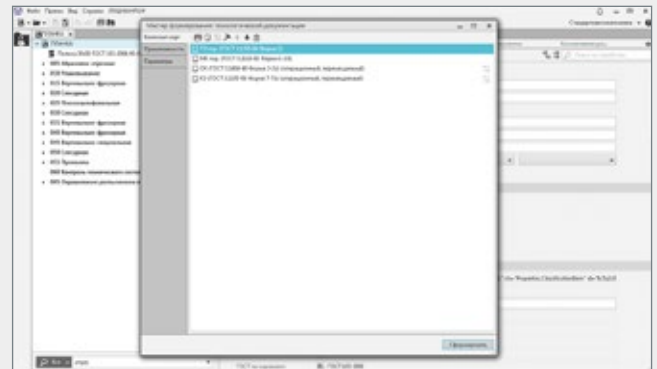
10



11



12



13

Возникновение любого значимого для пользователя события вызывает индикацию в виде всплывающего сообщения с необходимыми данными. Информация об этом событии и прочих внутренних процессах записывается в логи приложения, просмотр которых стал доступен непосредственно в окне системы (рис. 8, 9).

Изменения интерфейса коснулись и разработки типовых (групповых) технологических процессов. В частности появилась вкладка Ведомость ЕТП, которая позволяет управлять составом единичных технологических процессов в типовых (групповых) техпроцессах. Вкладка также предоставляет возможность быстрой навигации в списке единичных техпроцессов и его фильтрации, создания наборов избранных ЕТП (рис. 10,11).

Еще удобнее стала интеграция ВЕРТИКАЛЬ 2018 с внешними приложениями.

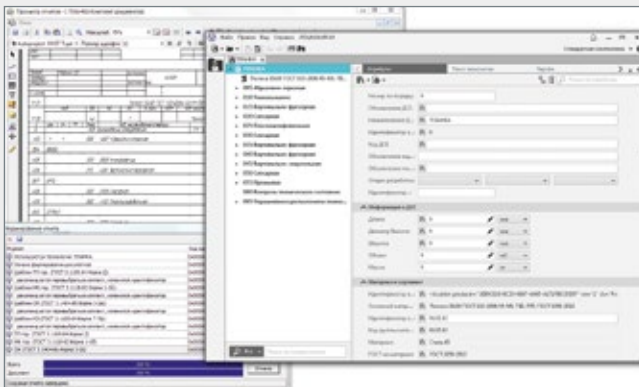
Система обеспечивает бесшовную интеграцию с новым продуктом в линейке комплексных решений АСКОН — системой управления нормативно-справочной информацией ПОЛИНОМ:MDM. Помимо привычного режима создания объектов в технологическом процессе с помощью их выбора из окна справочника, в новой версии есть возможность взаимодействия с ПОЛИНОМ:MDM без запуска его окна. В ВЕРТИКАЛЬ появилась строка поиска по базе данных НСИ, которая позволяет осуществлять поиск и добавление требуемых объектов прямо в окне приложения. Поиск осуществляется по введенному набору символов с учетом того, какие объекты могут быть добавлены под текущий (выделенный) объект или на соседнюю с ним позицию в дереве техпроцесса в соответствии с настройками его модели (рис. 12).

Замена объекта также может быть произведена без запуска окна спра-

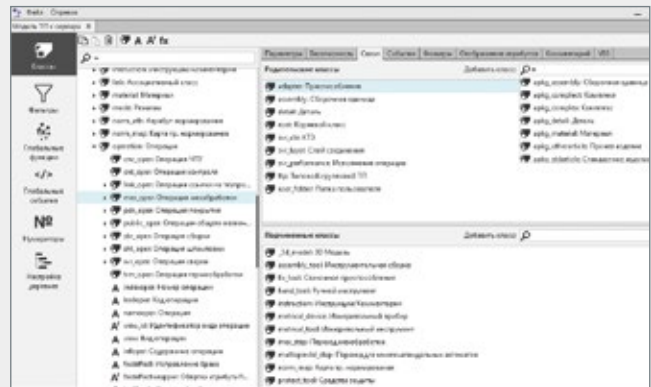
вочника, непосредственно в дереве техпроцесса. Эти решения существенно упрощают получение необходимой информации из ПОЛИНОМ:MDM и ускоряют этап формирования наполнения технологического процесса.

Важнейший этап работы ВЕРТИКАЛЬ — формирование комплекта технологической документации — тоже изменился. В системе реализован специализированный Мастер формирования технологической документации, благодаря ему в одном окне можно выполнить все необходимые действия по настройке комплекта и его параметров, управлению переключением документов.

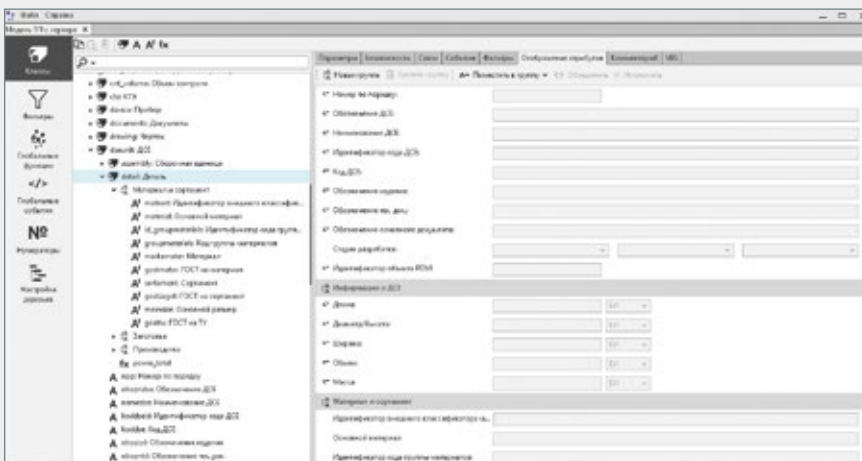
Новым техническим решением стало вынесение формирования технологической документации в отдельный процесс, что сделало возможным продолжение работы с ВЕРТИКАЛЬ параллельно с построением отчетов.



14



15



16

Сохраняя свои позиции в едином информационном пространстве предприятия, ВЕРТИКАЛЬ тесно интегрирована с системами КОМПАС-3D и ЛОЦМАН:PLM и является неотъемлемой и важной частью Сквозной 3D-технологии АСКОН

Это помогло упростить формирование техдокументации, сделать более удобными настройку параметров формируемых комплектов (рис. 13, 14).

ВЕРТИКАЛЬ 2018 по-прежнему дает возможность гибкой настройки системы под нужды предприятия, но теперь адаптация будет происходить куда проще. Функционал настройки модели техпроцесса и глобальных параметров приложения, в том числе и интерфейсных, реализован внутри одного приложения — ВЕРТИКАЛЬ-Конфигуратор. В рамках администрирования модели техпроцесса можно перенастраивать его структуру, фильтры, глобальные события и функции, нумераторы и деревья. Одно из заметных интерфейсных нововведений в функционале настройки структуры — обеспечение работы со связями классов, представленными в виде линейных списков. Редактировать связи можно, добавляя классы в список с помощью как строки поиска,


так и механизма drag'n'drop из дерева классов и удаляя из него (рис. 15).

Настройка интерфейса стала более линейной — она ориентирована на определение внешнего вида отображения основных типов документов в различных представлениях. Администрируя глобальные настройки приложения, можно управлять наполнением главных и вспомогательных меню и инструментальных панелей, формировать наборы отображаемых вкладок, определять состав используемых в работе системы плагинов, выполнять настройки визуальных компонентов.

В новой версии реализована настройка отображения элементов на вкладке Атрибуты. Она позволяет выполнить вертикальную и горизонтальную группировку атрибутов, определить параметры их отображения, такие как размер поля ввода, скрытие отображаемого наименования. Сама вкладка Атрибуты, с которой пользователь

работает чаще всего, обзавелась строкой фильтрации отображаемых атрибутов, что в разы ускоряет навигацию на вкладке (рис. 16).

Сохраняя свои позиции в едином информационном пространстве предприятия, ВЕРТИКАЛЬ тесно интегрирована с системами КОМПАС-3D и ЛОЦМАН:PLM и является неотъемлемой и важной частью Сквозной 3D-технологии АСКОН. Кроме того, открытый API системы позволяет не только реализовать решения для интеграции со многими другими внешними приложениями, но и расширить собственный функционал САПР ТП с помощью плагинов для решения прикладных задач.

Зарекомендовавшее себя решение для технологической подготовки производства, привычная всем ВЕРТИКАЛЬ, изменилась. Обновленная система поможет вам повысить качество техпроцессов и выполнять свои задачи с большим удобством и большей скоростью. 



ПОЛИНОМ:MDM

*Переход на новый уровень
управления справочными данными*



Дмитрий Вылетков,
руководитель дивизиона
MDM АСКОН

У предприятий есть четко выраженная потребность в качественном и современном управлении справочными данными. До определенного момента эта потребность не осознается до конца, и справочные данные ведутся в различных системах без минимальной синхронизации, часто с дублированием одной и той же информации. Острота проблемы проявляется в полной мере, когда возникают планы по автоматизации сквозных бизнес-процессов и внедрению ИТ-инструментов, которые эти процессы обеспечивают. Накопленные за многие годы некачественные данные усложняют и без того непростую задачу автоматизации. Согласитесь, дешевле решать проблемы до их появления? Новое решение ПОЛИНОМ:MDM учитывает все вероятные проблемы и предлагает эффективный инструментарий для управления справочными данными промышленного предприятия.

Эволюция продуктов:

*от инженерных справочников
к решению класса MDM*

Сегодня в продуктовом портфеле АСКОН есть целый блок инструментов, выполняющих функцию управления нормативно-справочной информацией промышленного предприятия. Это многим знакомые и зарекомендовавшие себя справочники — Материалы и Сортаменты, Стандартные Изделия и Справочник Технолога. Каждый справочник успешно решает задачи по хранению, редактированию данных и предоставлению их

потребителям на предприятии. Отличаются они только набором элементов из поставки и прикладным функционалом, применяемом для той НСИ, которую содержит продукт.

Но мир не стоит на месте. На предприятиях увеличиваются масштабы инженерных исследований и усложняются расчеты их эффективности, растут и требования к инженерным данным. Там, где раньше вполне хватало локального справочника подшипников для оформления конструкторской-технологической документации, теперь необходима полноценная система



ностей, которые присущи инженерным справочникам. Отдельные правила взаимодействия объектов объединяются, и это единство открывает новые возможности. Например, наличие ассоциативных связей между объектами позволяет определять правила совместимости оборудования с оснасткой, материала детали — с режущим инструментом и т.д. Если вынести часть справочников за рамки единой системы НСИ, многие из этих ассоциаций окажутся разорванными, что нарушит целостность знаний и существенно ограничит их полезность.

Эффективное управление мастер-данными

Что такое мастер-данные? Это один из основных активов, на котором построены бизнес-процессы любой компании. Такие данные, как правило, формируются из внешних источников: стандартов, требований, правил,

этих данных всем заинтересованным потребителям. Процессы управления мастер-данными подкрепляются соответствующими ИТ-решениями.

Конечной целью внедрения и использования MDM-системы на предприятии является снижение затрат на ведение справочных данных, повышение качества этой информации и минимизация затрат на интеграцию различных информационных систем, использующих справочные данные. ПОЛИНОМ:MDM предоставляет удобный и эффективный инструментарий, позволяющий добиться этой цели и оптимальным образом обеспечить процессы управления мастер-данными на предприятии.

ПОЛИНОМ:MDM является важным звеном Комплекса решений АСКОН и полноценно дополняет задачи автоматизации конструкторский-технологической подготовки производства наряду с КОМПАС-3D, ЛОЦМАН:PLM и САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. Ведь система

Мастер-данные — это не только нормативно-справочная информация. Это ключевые данные для бизнеса, грамотная работа с которыми принесет результат

управления НСИ для оперативного обеспечения всех служб предприятия актуальной информацией.

Осознав, что решение по управлению НСИ нужно развивать, причем делать это в новом качестве, мы двинулись в сторону агрегации продуктовой линейки управления НСИ в одну систему.

Объединение дает неизбежный эффект для заказчиков за счет снижения затрат на ведение корпоративных справочных данных. Администраторам не придется устанавливать и настраивать каждый продукт в отдельности. Инженерам не придется осваивать несколько разных приемов работы над одними и теми же данными. Руководителям не нужно налаживать сложные бизнес-процессы по организации работ по вводу и актуализации НСИ с участием различного ПО.

Единая модель и унифицированный программный протокол доступа в ПОЛИНОМ:MDM обеспечивает снижение затрат на интеграцию продукта со смежными системами. Решение позволяет построить собственные модели, гибко описывающие достаточно сложные предметные области и вместе с тем не теряет прикладных цен-

положений и прочей информации. К мастер-данным относятся данные о клиентах, о продуктах и услугах, поставщиках, о финансовых инструментах. На предприятиях промышленного сегмента к мастер-данным также причисляется информация о материалах, оборудовании, оснастке, приспособлениях, инструменте, стандартных, типовых, а также прочих и покупных изделиях, применяемых на предприятии. Кроме того, к ним относятся словари и классификаторы, данные из которых (например, термины, единицы измерения, коды, наименования) используются для формирования документации. Эта информация необходима для обеспечения и поддержки бизнес-процессов инженерных подразделений.

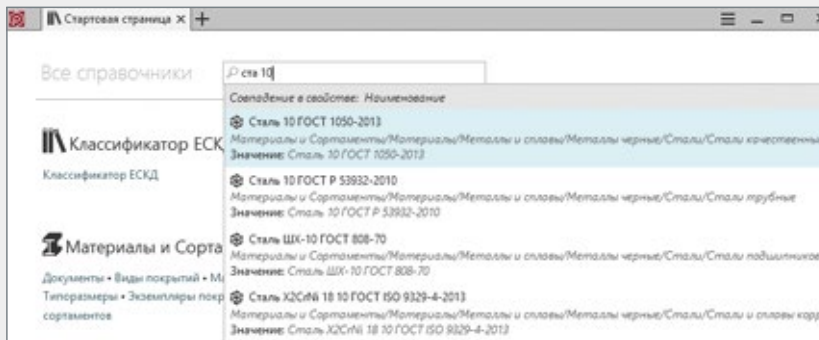
В общем, мастер-данные — это не только нормативно-справочная информация. Это ключевые данные для бизнеса, грамотная работа с которыми принесет результат. В широком смысле Master Data Management можно определить как комплекс процессов управления мастер-данными: сбор информации из других информационных систем, обеспечение и контроль их качества и предоставление

обеспечивает централизованное хранение и ведение справочных данных предприятия и предоставляет ее тем потребителям, которым она необходима, в том числе прикладным автоматизированным системам.

Бороться и искать?

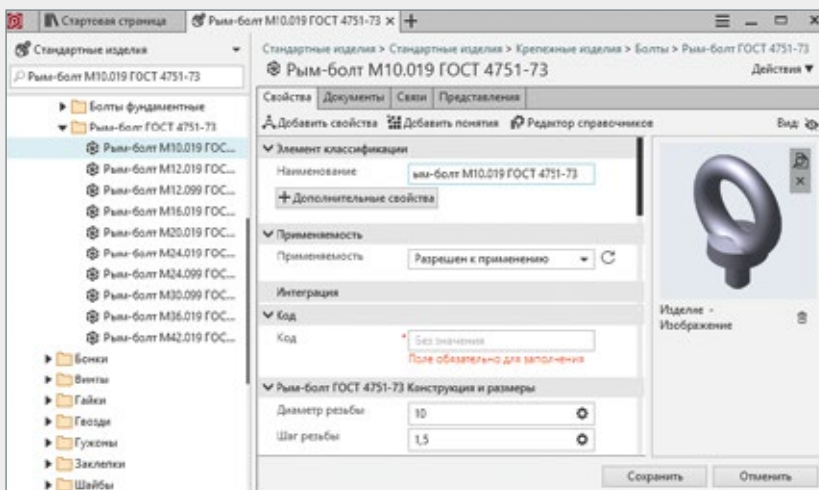
Умный поиск информации в ПОЛИНОМ:MDM

При работе с ИТ-системой крайне важно быстро и точно найти информацию, которая в ней хранится. Пользователи старой закалки еще помнят, как для того, чтобы найти что-то в компьютере или телефоне, нужно было перемещаться по многочисленным меню, каталогам, делать несколько кликов мышью и прокруток колесом. И это казалось вполне нормальным. Последние несколько лет показали нам, пользователям и разработчикам, что все эти телодвижения были напрасными и могут быть заменены всего-то одним полем строки поиска на центральной панели. Правильный интерфейс должен быть незаметным для пользователей и предлагать прямой путь к цели, к решению их задач.



1 Быстрый поиск материала

Информация справочника оборудования является всего лишь набором символов. Она становится ценной только тогда, когда с ее помощью можно выстроить какой-либо бизнес-процесс



2 Контроль ввода обязательного свойства Код

В ПОЛИНОМ:MDM реализованы мощные механизмы обеспечения качества информации еще на этапе ввода данных в систему

Мы тоже реализовали быстрый полнотекстовый поиск справочных объектов по значениям их свойств. Перечень этих свойств настраивается в процессе конфигурирования на основании экспертного мнения разработчика справочника (свойству выставляется опция «Участвует в полнотекстовом поиске»).

Ключевые отличия и преимущества такого вида поиска от классического «поиска по свойствам» заключаются в следующем:

- пользователю нет необходимости утруждать себя точным указанием свойств, по значениям которых он хочет поискать: найти нужные дан-

ные можно даже не помня точно, где они хранятся и как именно записаны;

- пользователь имеет возможность быстрого перехода к найденному объекту.

Такой способ хорошо подходит для поиска объектов, в значениях свойств которых есть условно уникальная составляющая (обозначение, наименование, код, номер ГОСТа, артикул, фамилия, ИНН и т.п.) и при этом хотя бы часть этого значения вам известна (рис. 1).

Однако все понимают, что при работе со справочниками часто возникает необходимость получить нужную информацию об объектах, удовлетворяющих определенным, порой достаточно сложным, условиям. В таких случаях используется процедура классического поиска по значениям свойств. Пользователь может задать необходимые условия поиска, а также область поиска и получить результат.

Главное — не количество информации, а ее качество

Сами по себе данные далеко не всегда представляют собой особый интерес. Например, информация справочника оборудования является всего лишь набором символов. Она становится ценной именно тогда, когда с ее помощью можно выстроить какой-либо бизнес-процесс, позволяющий достичь желаемой цели. Оценка качества данных, как правило, также зависит от бизнес-процесса, в котором они используются, но можно выделить стандартный набор критериев, которым данные обычно должны соответствовать. К ним относятся полнота, согласованность, точность, актуальность и т. д. Например, такая внешне безобидная ситуация, как появление в справочнике двух одинаковых материалов, может привести к тому, что его закупки будут произведены по разным позициям. А если на эти позиции будут назначены разные поставщики, то ситуация усугубится — вырастут транспортные и накладные расходы.

Приведенные примеры показывают: прежде чем использовать информацию, нужно повысить ее качество. В ПОЛИНОМ:MDM реализованы мощные механизмы обеспечения качества информации еще на этапе ввода данных в систему — обязательные свойства, обеспечение уникальности значений свойств, выбор значений из списка или из других справочников, контроль типов значений, проверка орфографии и другие (рис. 2).

Часто бывает, что критерии качества меняются уже в процессе эксплуатации справочников. Например, сначала

были требования отслеживать уникальность объектов по значению свойства Код, а позднее требования стали более строгими, и появилась необходимость считать объекты не уникальными, если у них совпадают наименования. Разумеется, в этом случае в базе уже могут находиться объекты с одинаковыми наименованиями. В ПОЛИНОМ:MDM есть специальный функционал, позволяющий найти дубли объектов и разрешить имеющиеся конфликты (рис. 3).

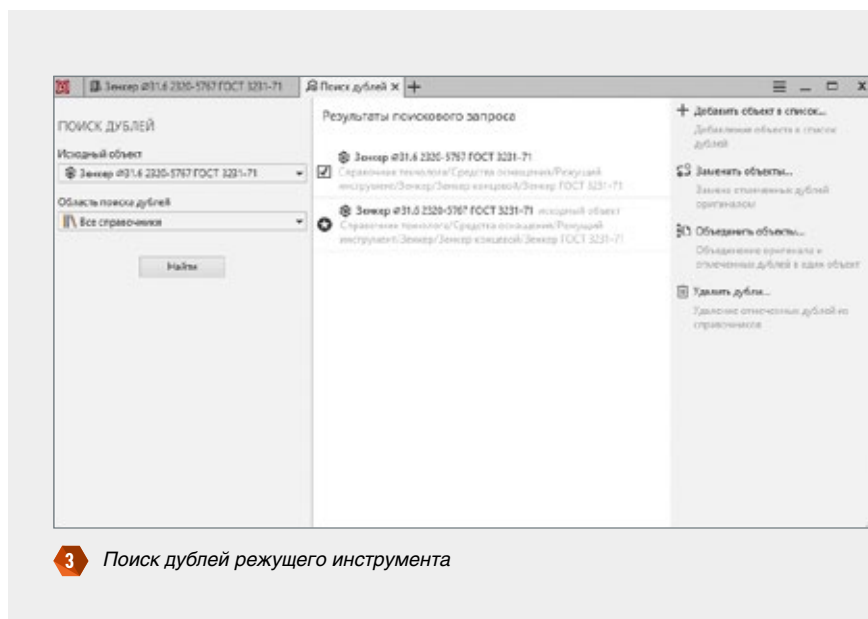
Инструменты обеспечения качества в ПОЛИНОМ:MDM позволяют создавать и управлять «эталонными» справочными записями, которые уже не подведут и будут наилучшим образом использоваться в бизнес-процессах предприятия.

Разрешить или запретить?

Работа в многопользовательской среде

Система обеспечивает многопользовательский режим работы, в том числе при вводе данных. А значит, при необходимости можно увеличить скорость наполнения справочников предприятия, привлекая целую команду операторов системы.

При этом в ПОЛИНОМ:MDM используется развитая политика управления доступом на основе ролей, так называемое ролевое разграничение доступа. Ролевой подход очень удобен для пользователей, у которых четко определен круг их должностных полно-



3 Поиск дублей режущего инструмента

Система обеспечивает многопользовательский режим работы, в том числе при вводе данных. А значит, при необходимости можно увеличить скорость наполнения справочников предприятия, привлекая нескольких операторов системы

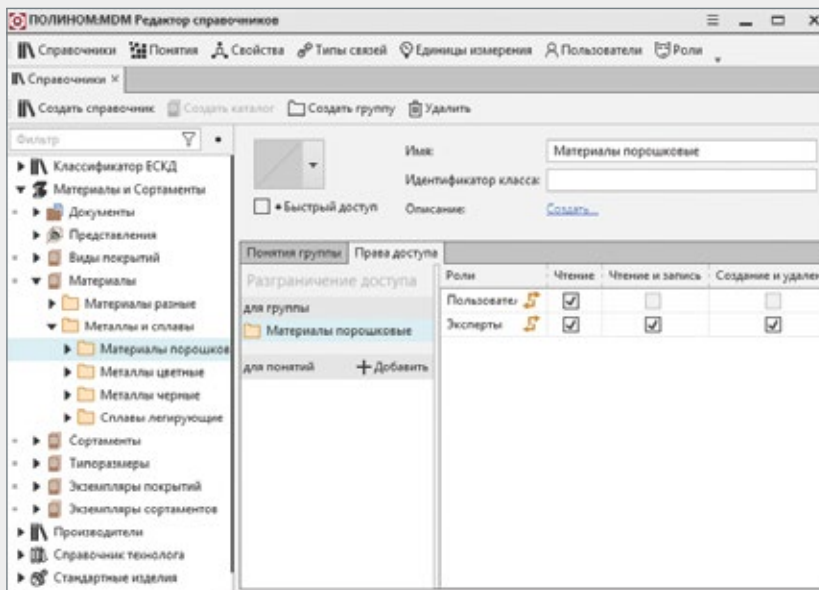
мочий и обязанностей. Привилегии не назначаются пользователям непосредственно и приобретаются ими только через свою роль (или роли). Это упрощает такие операции, как добавление пользователя или смена подразделения пользователем (рис. 4).

Импорт данных

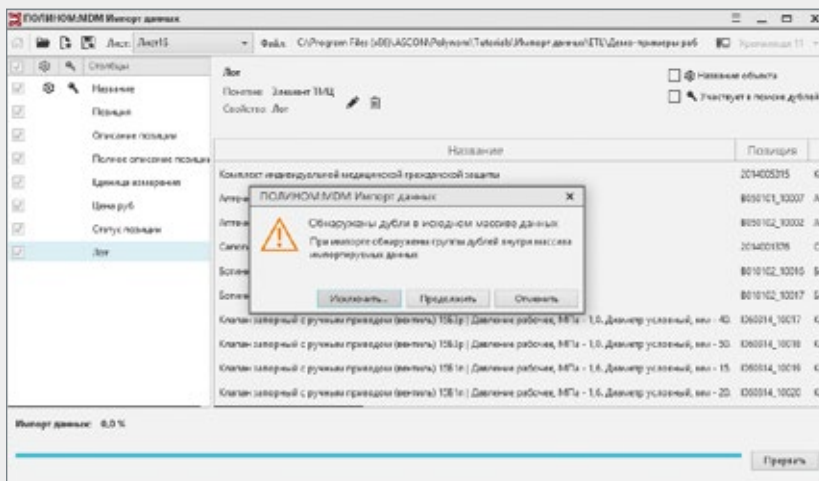
На старте систему приходится активно наполнять данными. По нашему опыту, каждое предприятие имеет в своем арсенале сотни тысяч записей справочных данных в десятках разных

Ключевые преимущества ПОЛИНОМ:MDM

- Инженерные справочники стандартных изделий, материалов, технологических данных в поставке. Выверенные и актуальные.
- Мощные средства каталогизации и классификации. Быстрый и гибкий поиск информации.
- Подсистема контроля качества данных.
- Подсистема импорта данных.
- Возможность построения пользовательских моделей справочных данных требуемой предметной области без программирования.
- Многопользовательский режим работы и гибкое разграничение доступа к данным.
- Тесная и бесшовная интеграция с КОМПАС-3D, ЛОЦМАН:PLM, ВЕРТИКАЛЬ.
- Полнофункциональный SDK. Базовая функциональность продукта может быть расширена собственными разработками пользователей, тем самым гибко и детально обеспечивая адаптацию решения к самым сложным бизнес-процессам предприятия.



4 Настройка ролевого разграничения доступа в Справочнике материалов



5 Импорт табличных данных в Справочник товарно-материальных ценностей

можно импортировать через обменный файл.

2. Импорт табличных данных. Позволяет импортировать массивы НСИ в табличном виде. Пользователь, имея файл табличного формата Excel, сопоставляет колонки таблицы со свойствами в справочнике и таким образом импортирует массив записей в систему. Дополнительным важным бонусом для пользователя является то, что если в исходном входном массиве присутствуют дубли, то система уведомит об этом и предложит разрешить конфликты. Поэтому способ подходит как для первичного наполнения, так и периодической подгрузки записей уже в процессе эксплуатации системы (рис. 5).

Возможности без границ

Не будет лишним отметить, что ПОЛИНОМ:MDM — гибкий и открытый. Если базовой функциональности недостаточно, на этапе внедрения специалисты предприятия могут развивать и дополнять продукт собственными разработками, используя SDK ПОЛИНОМ:MDM, который идет в поставке с продуктом.

Комплект разработчика (SDK) включает в себя подробную документацию по API продукта, примеры программного кода использования программных интерфейсов и демонстрационные приложения с открытым исходным кодом. Это позволит разработчику максимально быстро овладеть технологией разработки и сосредоточиться на достижении своей цели — разрабатывать плагины, обеспечивать интеграцию с внешними системами, решать задачи импорта и экспорта данных, таким образом, максимально эффективно автоматизируя любые, даже очень сложные, бизнес-процессы предприятия.

Хранение мастер-данных, а также правильная организация процессов их ведения и поддержки является стратегической задачей предприятия. Применение ПОЛИНОМ:MDM работает на эту стратегию, обеспечивая централизованное хранение справочных данных, их оперативное предоставление всем заинтересованным потребителям и информационным системам. Стандарты, предъявляемые к качеству данных в ПОЛИНОМ:MDM, помогут анализировать информацию и принимать верные решения на основе заложенных в систему данных. А при правильном управлении данными бизнес-процессы промышленного предприятия будут долгие годы функционировать безотказно. 

Стандарты, предъявляемые к качеству данных в ПОЛИНОМ:MDM, помогут анализировать информацию и принимать верные решения на основе заложенных в систему данных

систем, которые планируется вести в единой MDM-системе. На данном этапе эксплуатации остро встает вопрос максимально простого и дешевого способа первичного наполнения. В ПОЛИНОМ:MDM предусмотрены прозрачные и эффективные методы решения этой задачи. Есть несколько способов — в зависимости от задач и текущих условий.

1. Импорт из обменного файла predetermined формата. Позволяет импортировать в систему как данные, так и метаданные. Этот способ подходит, если есть необходимость импортировать полноценные блоки информации с файлами, картинками, связями. Фактически можно импортировать целые справочники. Все, что позволяет модель ПОЛИНОМ:MDM,

Как начать работать в PDM-системе и не проиграть



Дмитрий Афонин,

руководитель отдела разработки типовых решений АСКОН

ЛОЦМАН:КБ на рынке PDM-систем уже более пяти лет — пользователями решения стали более 100 предприятий. За это время тема электронного архива и поиска простого PDM-инструмента не перестала быть актуальной, наоборот, множество продуктов в этой области ставит потенциального пользователя перед трудным выбором. На какой системе остановиться и почему? Как сразу извлечь выгоду от ее применения? Перед вами этапы использования PDM, которые, на наш взгляд, особенно важны для заказчика.

Наполнение PDM-системы информацией

Данный вопрос при выборе PDM-решения почему-то затрагивается крайне редко, хотя он критически важен. Пока в системе нет данных, польза от нее минимальна. Вы не сможете осуществлять быстрый поиск документации, заимствовать изделия из архива, получать отчеты по требуемым параметрам. Поэтому необходимо как можно скорее наполнить архив информацией.

В ЛОЦМАН:КБ, используя интеграцию с CAD-системой (в продукте реализована поддержка КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor), можно получить состав изделия из 3D-сборки или спецификации. Если на предприятии существует большой архив бумажной документации, то обязательно встанет вопрос о его переносе в электронный. В этом случае ЛОЦМАН:КБ может предложить функционал по получению состава из набора папок и файлов. Все, что нужно сделать — это отсканировать чертежи и присвоить имена полученным файлам по определенной схеме. Остальное сделает сама система.

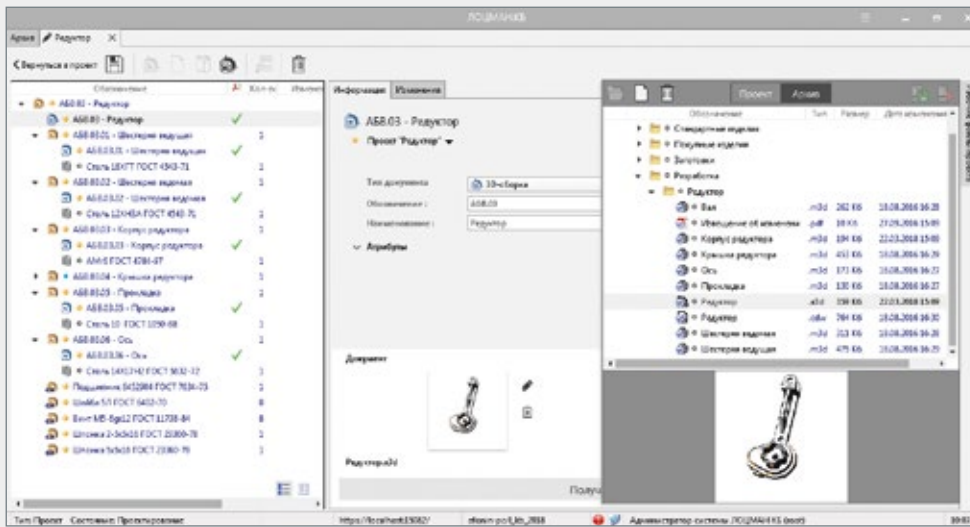
Если до внедрения PDM-системы предприятие использовало в качестве

электронного архива сетевые или облачные хранилища, то в ЛОЦМАН:КБ также можно применять подобные приемы работы. Для этого существует набор инструментов для работы с файлами. Пользователь остается в привычной и комфортной среде, но при этом уже работает в PDM-системе, его наработки сохраняются в базе данных. Файловый архив является хорошим инструментом для быстрого старта при освоении ЛОЦМАН:КБ. В дальнейшем можно перейти на работу с составами изделий (рис. 1).

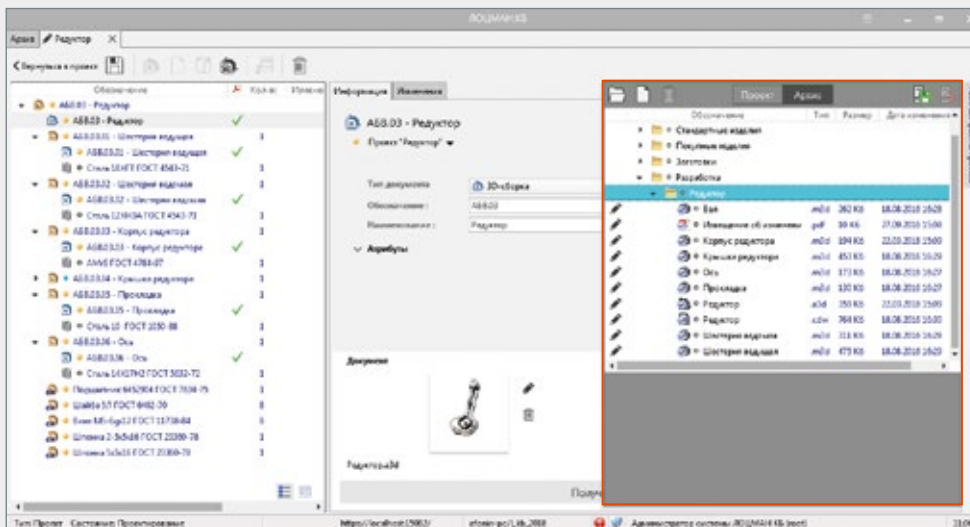
Работа с файлами

Несмотря на то, что большинство существующих на рынке PDM-систем используют для хранения данных модель состава изделия, ЛОЦМАН:КБ предоставляет инструменты для работы с файлами. Этот функционал дает пользователю ряд полезных возможностей, среди которых:

- Организация параллельной разработки изделия несколькими конструкторами. Для того, чтобы не происходило коллизий при одновременном редактировании одного и того же файла, реализован режим блокировки (рис. 2).



1 Получение состава изделия из файлового архива



2 Блокировка папки с файлами от изменений

Пока в системе нет данных, польза от нее минимальна. Вы не сможете осуществлять быстрый поиск документации, заимствовать изделия из архива, получать отчеты по требуемым параметрам

- Быстрая адаптация пользователей к работе в системе. Работа с файловой структурой хорошо знакома всем пользователям и позволяет оперативно перейти на работу в PDM-системе и, соответственно, к наполнению архива информацией.
- Работа с файлами достаточна для некоторых предприятий. Как показывает наш опыт, не все предприятия доходят до создания состава изделия. Некоторым вполне хватает функционала работы с файлами.

Ежедневная работа в системе

Использование PDM-системы позволяет значительно сократить временные потери на выполнение стандартных операций с документацией: поиск, согласование, перевод в архив. Но современные системы по управлению инженерными данными содержат и другие инструменты для повышения эффективности работы конструкто-

ра. Например, ЛОЦМАН:КБ может предложить своим клиентам использование различных подходов при разработке изделий, среди которых есть проектирование «под заказ».

Всем известна ситуация, когда клиент просит доработать изделие под свои специфические требования. Это может быть изменение количества позиций, замена материала или узла. Подобные доработки могут не содержать процессов проектирования новых изделий, поэтому их можно назвать конфигурированием.

ЛОЦМАН:КБ позволяет оперативно создавать такие конфигурации в рамках определенного заказа. При этом изменения не отражаются на исходном изделии. Но если в процессе разработки изделия под заказ конструктор захочет спроектировать новое

или провести изменения в архивном составе, то система допускает и такой сценарий работы (рис. 3).

После завершения всех доработок состав переводится в состояние «Производство» и исключается из общей процедуры проведения изменений. Это значит, что в любой момент времени конфигурация изделия для данного заказа будет доступна с теми версиями документов, которые были использованы при ее создании.

Возможность дальнейшего расширения функционала

Понимая, что PDM-система — это покупка не на один год, клиент стремится предусмотреть максимально возможное количество сценариев использования. Что если завтра предприятие расширится и потребуются не только конструкторский состав, но и возможность работать с технологией, трудовым и материальным нормированием? При использовании ЛОЦМАН:КБ существует возможность перейти на систему управления инженерными данными и жизненным циклом изделия ЛОЦМАН:PLM — оба решения построены на одной платформе, соответственно, при переходе никакого переноса данных выполнять не придется.

Также возможен режим параллельной работы, когда конструкторы по-прежнему работают в ЛОЦМАН:КБ, технологи и другие инженерные службы — в ЛОЦМАН:PLM. Параллельная работа происходит в одной базе (рис. 4).

Как выбрать PDM-систему?

Собираете информацию о различных PDM-продуктах и проводите их сравнение? Для экономии вашего времени разработчики ЛОЦМАН:КБ предлагают серию видеороликов с примерами выполнения основных операций и возможность попробовать систему самостоятельно. Для этого достаточно оставить заявку через форму обратной связи на сайте rdmkb.ru, и вам пришлют необходимые инструкции для скачивания клиентской части и настройки подключения. Кстати, после проведения тестовой эксплуатации база с информацией может быть передана клиенту для пробной удаленной работы.

ЛОЦМАН:КБ развивается преимущественно по требованиям заказчиков, поэтому в нем отсутствует функционал, который не был бы востребован. Став пользователем ЛОЦМАН:КБ, вы также можете участвовать в развитии продукта, сообщая разработчикам о задачах, решение которых вы хотели бы видеть в PDM-системе АСКОН.

Обозначение	Кол-во	Изм.
АБВ.03 - Редуктор	1	✓
АБВ.03.01 - Шестерня ведущая	1	
АБВ.03.02 - Шестерня ведомая	1	
АБВ.03.02 - Шестерня ведомая	1	✓
Сталь 12ХНЗА ГОСТ 4543-71	1	
АБВ.03.03 - Корпус редуктора	1	
АБВ.03.03 - Корпус редуктора	1	✓
АМ16 ГОСТ 4784-97	1	
АБВ.03.04 - Крышка редуктора	1	
АБВ.03.04 - Крышка редуктора	1	✓
АМ16 ГОСТ 4784-97	1	
АБВ.03.05 - Прокладка	1	
АБВ.03.05 - Прокладка	1	✓
Сталь 10 ГОСТ 1050-88	1	
АБВ.03.06 - Ось	1	
Подшипник 6452904 ГОСТ 7634-75	1	
Шарик 5Л ГОСТ 6402-70	8	
Винт М5-6х12 ГОСТ 11738-84	8	
Шпонка 2-5х5х16 ГОСТ 23360-78	1	
Шпонка 5х5х16 ГОСТ 23360-78	1	

3 Производственный состав, созданный на основе архивного

4 Работа ЛОЦМАН:PLM и ЛОЦМАН:КБ в одной базе

Всем известна ситуация, когда клиент просит доработать изделие под свои специфические требования. ЛОЦМАН:КБ позволяет оперативно создавать такие конфигурации изделий в рамках определенного заказа

ЛОЦМАН:КБ обладает достаточными возможностями, чтобы на его основе создать электронный архив предприятия и организовать работу как с файлами, так и с составами изделий. Многообразие инструментов, которые уже присутствуют в базовой кон-

фигурации, возможность применения различных подходов к проектированию обеспечивают пользователям комфортную работу в среде PDM-системы, что, конечно, сказывается на эффективности процесса проектирования в целом.

Управляй на основе фактов



Дмитрий Афонин,

руководитель отдела разработки
типовых решений АСКОН

На сайте 8dcontrol.ru вы можете
получить пробную версию системы
для работы в течение 45 дней.

Результат любой деятельности зависит от решений, которые принимают ответственные руководители. Но если он не соответствует ожиданиям или установленным требованиям, то не всегда это следствие некомпетентности руководителей. Возможно, одна из причин — отсутствие объективных данных, на основе которых принимаются подобные решения.

Система менеджмента качества регламентирует все виды деятельности компании. Современные стандарты, по которым разрабатывается и внедряется система качества, содержат ряд базовых принципов, один из них — принцип постоянного улучшения PDCA (рис. 1).

Данный принцип должен применяться к каждому процессу и виду деятельности компании. Как видно из схемы — все изменения строятся на сборе и анализе информации об отклонениях. В стандарте ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и его отраслевых версиях используется понятие «несоответствующие результаты процессов». Под этим понятием подразумевается в том числе и несоответствующая продукция. Несоответствие — это невыполнение требования.

При реализации принципа постоянного улучшения, мы рекомендуем начинать с учета информации о несоответствиях продукции. Наш программный продукт «8D. Управление несоответствиями» предназначен для сбора и анализа информации о несоответствиях продукции на следующих стадиях жизненного цикла: приемка по качеству, производство, поставка продукции потребителю и эксплуатация.

Информация по несоответствиям, собираемая и анализируемая на этих стадиях, может быть полезна самому широкому кругу технических специалистов и руководителей. Давайте посмотрим, как именно можно работать с информацией, регистрируемой в системе.

Стадия «Приемка»

Входной контроль продукции по качеству позволяет получить подтверждение, что закупленный материал или комплектующие изделия соответствуют требованиями нормативной документации.

Как правило, поставка качественной продукции в установленные сроки — это обязанности процесса «Закупки». Соответственно, если в процессе приемки мы выявляем несоответствующую продукцию, то это показатель того, что процесс не достиг своей цели и требуется его коррекция.

Отчеты в системе дают возможность получить рейтинг поставщиков по дефектности их продукции, что в свою очередь позволяет проводить их отбор и периодическую оценку, как это регламентируют требования стандарта (рис. 2).

Таким образом, несмотря на то, что информацию в систему вносит служба качества, ее потребителями могут быть процессы закупок и производства.

Стадия «Производство»

На данном этапе информация о несоответствиях продукции поступает из производственных подразделений. Они выявляются в момент операционного контроля, испытаний.

Основной потребитель информации здесь — технологический отдел. Если разработанный ими технологический процесс не защищен от ошибок и допускает появление несоответствующей продукции, значит необходимо повторно провести анализ потенциальных отказов процесса (методики АВПКО или FMEA) и ввести соответствующие коррекции и защиты от ошибок.

При описании несоответствий в процессе производства (рис. 3) используется высокий уровень детализации, что позволяет использовать систему как поставщика исходных данных для экономических служб с целью расчета затрат на «плохое качество».

Как правило, деятельность по управлению несоответствующей продукцией подразумевает оформление определенной документации, например, актов бракования, идентификационных бирок (рис. 4), разрешений на отклонения — все эти документы могут быть оформлены в нашей системе и распечатаны для передачи в необходимые подразделения.

На стадии «Производство» встроенные отчеты позволяют получить



1 Принцип постоянного улучшения



2 Диаграмма Парето по поставщикам

Управление несоответствиями

Добавить | Журнал несоответствий | Журнал БД | Диаграмма Парето | Карточка | Гистограмма | Календарь

Период: 2017-ый год | Стадия: Приемка | Производство | Поставка | Эксплуатация

Премка 01.01.2017...31.12.2017

Номенклатура: 224433 - Грузик

Забрановано: 20 шт | Обнаружено: 15.03.2018

№ партии: 13 | с: 25.02.2018 | Номер заказа: | Инд. №: |

Объем партии: 300 | отливка

Подразделение: ЦедВР2 | Место выявления: Участок: Форелевка

Оборудование: КТ976P1 | Обработка | Зреление | Перемещение | Контроль

Исполнитель: Михайлов А.А., в/м.331185

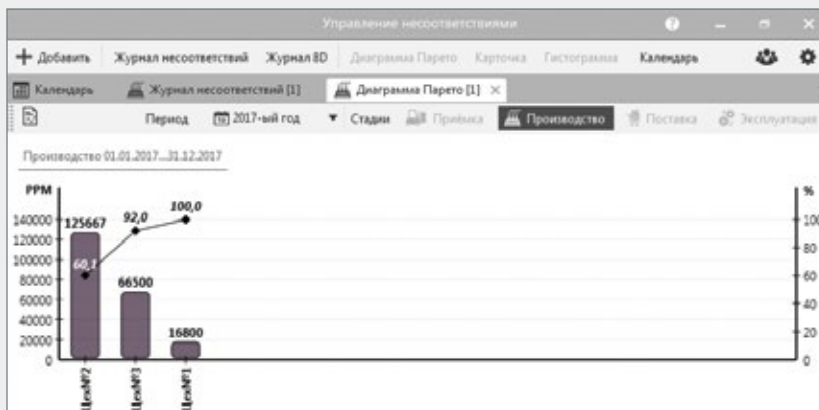
Теплота: 02.03.2017, ТП Груше | Операция: 30, Фрезерная | Период: Фрезеровать торцы

Параметр: | Геометрия: | Диаметр, мм: |

3 Описание несоответствия на стадии «Производство»

ДК	
ЗАБЛОКИРОВАНО	
1. Номер 112255482	
2. Наименование Прокладка промежуточная	
3. Описание Линейный разм, мм: 45±0,1 по факту 46...48	
4. Дата 03.05.2017	5. ФИО/подпись Контролёр ОВК Петрова М.И.

4 Бирка для идентификации тарного места с продукцией



5 Диаграмма Парето по уровню дефектности производственных подразделений



6 Отчет «Гистограмма» по частоте проявления дефекта

Инженер-конструктор получает информацию о несоответствиях изделия-аналога в реальной эксплуатации и изначально закладывает в конструкцию технические решения, которые помогут избежать отказов

рейтинг производственных подразделений по дефектности выпускаемой продукции (рис. 5). Один из вариантов использования подобной информации — распределение премиального фонда. Но мы рекомендуем использовать эти данные для организации процессов улучшения.

Стадия «Поставка»

Если предприятие производит не конечное изделие, а какой-либо полуфабрикат, возникает дополнительная стадия жизненного цикла — поставка. Тут предприятие-потребитель получает вашу продукцию и проводит ее входной контроль. Если входной контроль отсутствует, то весь объем сразу же идет в цех и несоответствия выявляются уже в процессе производства.

Информация о несоответствиях в данном случае полезна технологической службе. Например, продукция деформируется при транспортировке, и требуется изменение тары и схемы упаковки. Но конечно же, нельзя исключать ситуацию, когда наша собственная система менеджмента качества не защитила потребителя от попадания несоответствующей продукции или у потребителя и поставщика не согласованы методы контроля, приемочные и браковочные признаки. Такие ситуации необходимо использовать для совершенствования собственной системы качества.

Стадия «Эксплуатация»

На этом этапе конечный продукт поступает непосредственно к потребителю, который использует изделие. И информация о несоответствиях необходима прежде всего конструкторскому подразделению, который должен ее использовать как входные данные для проектирования. Инженер-конструктор получает информацию о несоответствиях изделия-аналога в реальной эксплуатации и изначально закладывает в конструкцию такие технические решения, которые помогут избежать отказов.

Часто конечный потребитель не может сформулировать возникшую неисправность техническим языком. В этом случае система позволит хранить фото- и видеофиксацию несоответствия.

Информация об отказах определенного узла в изделии поможет рассчитать периодичность проведения технического обслуживания (рис. 6).

В системе данные о периодичности отказов можно получить с помощью отчета. Кроме того, возможно отслеживать отказы по всем стадиям жизненного цикла, используя его индивидуальный номер.

Как правило, решение любой проблемы можно условно разделить на два этапа — выявление, идентификация проблемы и корректирующие действия, которые призваны устранить ее причину. В нашей системе настроена процедура проведения корректирующих действий в соответствии с методикой 8D (рис. 7).

Это мировая практика, которая уже доказала свою эффективность. Отработывая каждое несоответствие по методике 8D, вы сможете, что называется, «разобрать по косточкам» любую проблему. В нашей системе аккумулируется информация в связке «проблема — решение проблемы», по сути, это опыт решения проблем, который является специфическим для данного предприятия. Поэтому наша система помогает реализовать требование стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015, п.7.1.6 «Знания организации».

Процесс проведения корректирующих действий на предприятии осложняется тем, что каждое мероприятие может содержать десятки участников, которые выполняют множество этапов. Отследить кто, когда и что должен выполнить — непростая задача.

Продукт сам уведомляет пользователей о выявлении новых несоответствий и рассылает информацию о тех пунктах корректирующих действий, которые должны быть выполнены пользователем (рис. 8). Все это позволяет сделать про-



Отработывая каждое несоответствие по методике 8D, вы сможете, что называется, «разобрать по косточкам» любую проблему

цесс проведения корректирующих действий прозрачным и понятным как для исполнителей, так и для руководителей.

Конечно же, система «8D.Управление несоответствиями» не может охватить все требования системы менеджмента качества. Но общая тенденция развития стандартов по качеству показывает, что автоматизация необходима и в области управления качеством. Применение некоторых современных методов обеспечения качества, например, статистическое управление технологическими процессами, требует использования математического аппарата и без применения специаль-

ных программных инструментов попросту недоступно.

На сегодняшний день сфера управления качеством наименее автоматизирована, хотя профильные программные продукты есть у каждого крупного вендора. Компания АСКОН предлагает простой и эффективный инструмент, который можно использовать на любом производственном предприятии. С его помощью вы сможете упорядочить и стандартизировать деятельность по отработке несоответствий, создав тем самым базу для принятия управленческих решений. Решений на основе фактов.

Управление несоответствиями

Корректирующие действия и процедуры 8D

2016, 25 декабря, воскресенье

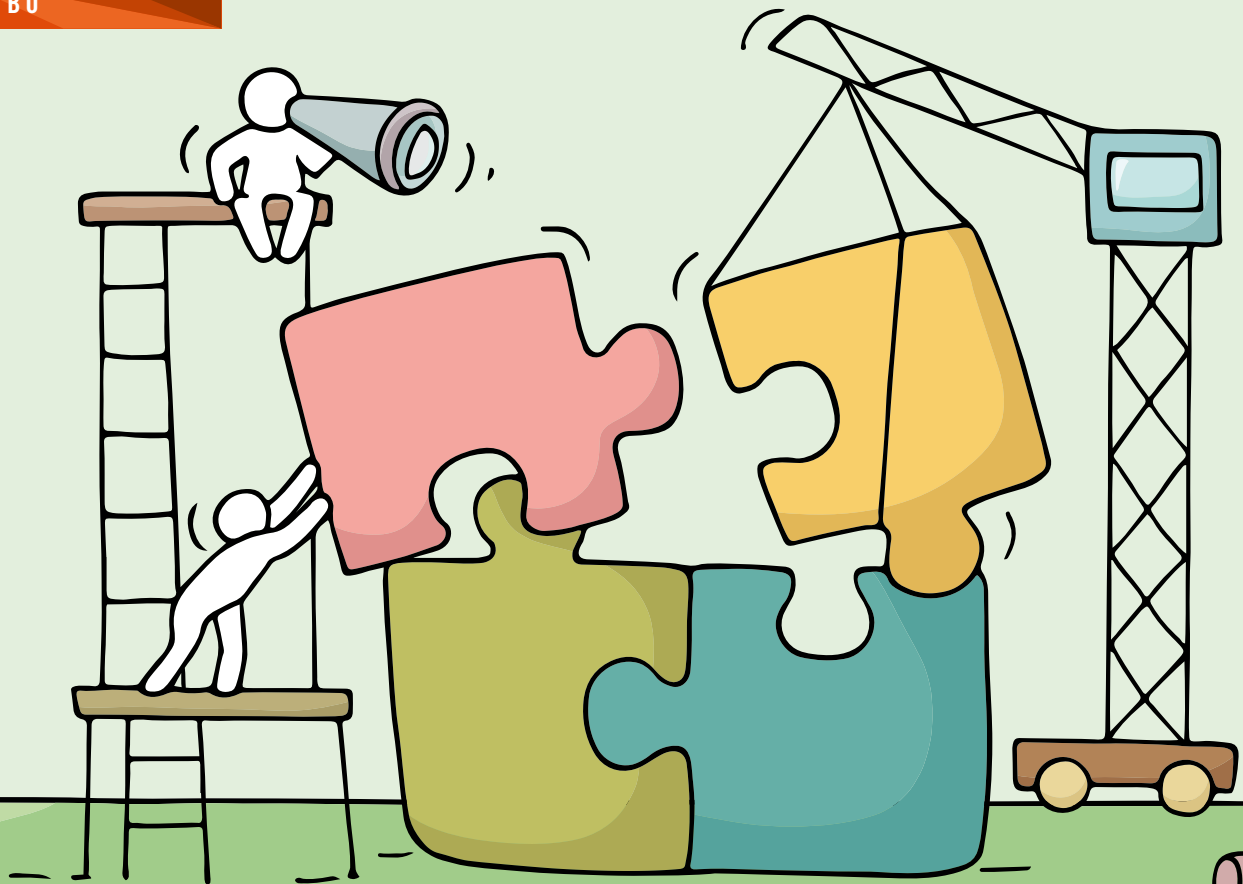
442211 - Диск промежуточный 23.12.2016
 № 6-2016 Инцидент: Администратор
 Руководитель: Тестов, Антон Павлович
 Анализ причины не обнаружена Ответственный за этап: Попов, Виктор Михайлович

2017, 02 января, понедельник

442211 - Диск промежуточный 23.12.2016
 № 6-2016 Инцидент: Администратор
 Руководитель: Тестов, Антон Павлович

Категория	Изделие	Забраковано	Место выявления	Дата
	663322 - Ось центральная	2 шт	Аллит, ООО	05.04.2017
	337755 - Шула	45	Цех№3	05.03.2018
	224433 - Грузик	3 шт	Цех№2	15.03.2018
	224433 - Грузик	20 шт	Цех№2	16.03.2018

8 Оповещения о новых несоответствиях и корректирующих действиях



Частный случай:

обзор модулей расширения
для Pilot-ICE



Ольга Гришко,
маркетинг-менеджер
Pilot-ICE

Внедрение любой информационной системы подразумевает ее адаптацию под потребности организации. Такова жизнь! Автоматизировать нетипичные «ручные» операции или формирование уникальных видов документов, наладить интеграцию с другими системами, — все это можно сделать быстро, легко... и даже своими силами! Если у продукта есть система доступных и развитых средств разработки (SDK). Давайте посмотрим, как с помощью модулей расширения решаются частные задачи пользователей системы управления проектной организацией Pilot-ICE.

В системе Pilot-ICE, через которую проходит вся техническая и организационная документация по строительным проектам, уникальные задачи автоматизации решаются с помощью модулей расширения. Комплект разработчика SDK для создания модулей предоставляется бесплатно, а пользователи корпоративной редакции Pilot-ICE Enterprise (рис. 1) дополнительно получают бесплатную техподдержку по работе с SDK.

Комплект разработчика Pilot-ICE включает в себя русскоязычное описание принципов создания модулей расширения, описание интерфейсов, а также более 20 примеров модулей с исходным кодом. Комплект размещается в центре загрузок Pilot (pilot.ascon.ru).

Модулей уже набралось значительное количество, они доступны всем пользователям системы. Оглядываясь на этот опыт, мы можем смело сказать,

настроек и доработок. Но у такой универсальности есть и минус: Pilot-ICE не позволяет передавать данные из карточек документов в файлы формата разработки и обратно. Передача данных между Pilot-ICE и САПР возможна с помощью модулей интеграции. У нас есть несколько разработанных примеров — для Revit, AutoCAD и КОМПАС.

Модули организуют среду общих данных в Pilot-ICE для работы в САПР и дают возможность передавать данные из проекта Pilot-ICE в файлы чертежей/модели для автоматического заполнения основной надписи чертежей.

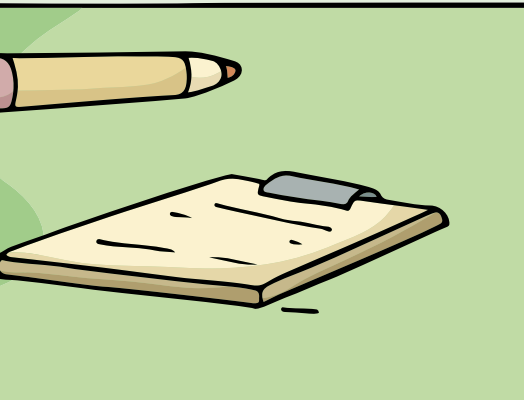
Вот, например, как организована работа Pilot-ICE с Autodesk Revit. После установки модуля в Revit появляются дополнительные команды. Семейства и шаблоны Revit размещаем и храним на виртуальном диске Pilot-Storage для поддержания в актуальном состоянии для всех участников. С помощью Pilot-ICE готовим центральную модель для ее использования проектировщиками. Происходит синхронизация атрибутов проекта Pilot-ICE и в основной надписи в модели, что сокращает количество рутинных операций по заполнению карточек объектов Pilot-ICE, а также позволяет избежать ошибок при вводе информации вручную.

Размещение новых документов в Pilot-ICE

Достаточно рутинная операция, которую стоит автоматизировать, — формирование новых документов и их размещение в системе инженерного документооборота. Для автоматизированной публикации чертежей формата DWG (DXF) внутри системы Pilot-ICE разработан модуль расширения Альфа Locator. Разработчик модуля — компания «САПР-Альфа».

Модуль сократит время при работе как с отдельным файлом, так и с группой файлов, формируя из них документы: определит границы и формат в пространстве модели и в пространстве листа, заполнит атрибуты создаваемого документа данными из основной надписи штампа листов чертежей. Также он значительно сэкономит ресурсы предприятия на публикацию в системе большого количества документов, например, целого раздела или комплекта чертежей, полученных от подрядчика, или для размещения накопленного неструктурированного архива.

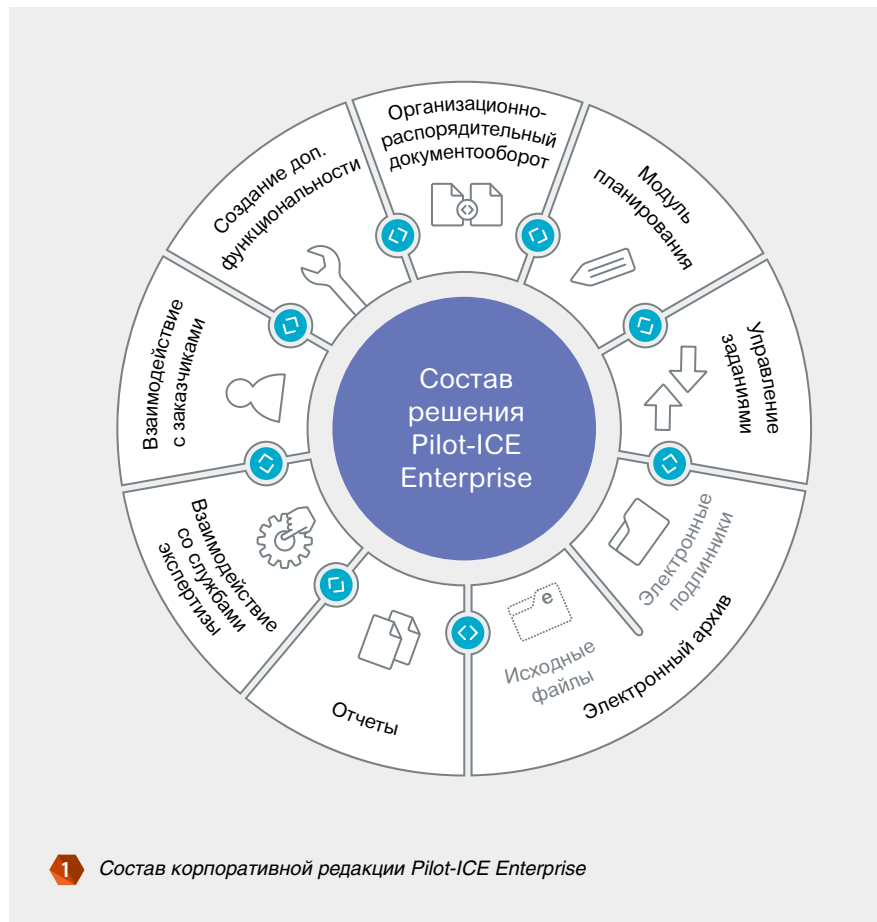
А для автоматизации процесса формирования и заполнения полей организационно-распределительных документов (договоров, актов, технических



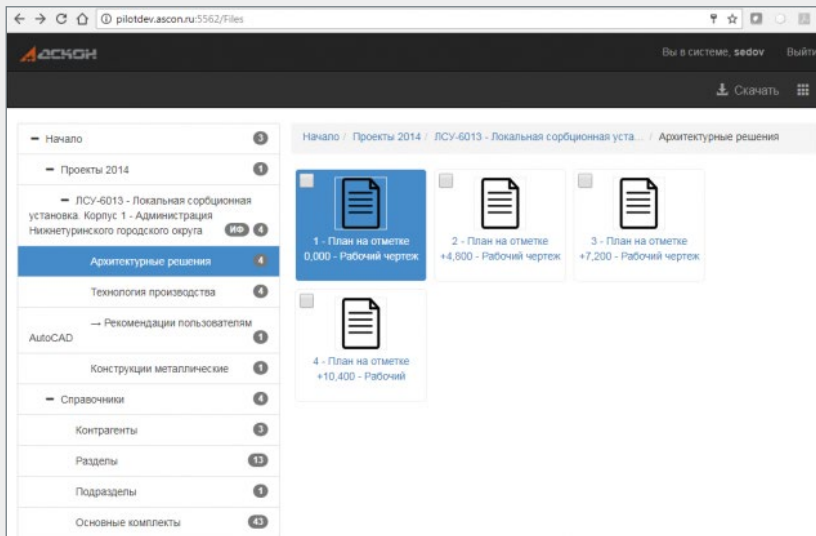
что практически любая задача наших заказчиков может быть решена с помощью Pilot-ICE. Расширения создают как технологические партнеры АСКОН — компании «Рубиус», «САПР-Альфа», так и технические специалисты АСКОН, а при желании разработать модуль могут и сами заказчики. Вот несколько примеров.

Взаимодействие Pilot-ICE с САПР

В базовый функционал Pilot-ICE входит инструмент, который позволяет через виртуальный принтер Pilot XPS формировать по листам документы из любых САПР. При этом создаются файлы фиксированной разметки (документы), налаживается связь исходного файла формата разработки с документом. Таким образом обеспечивается возможность работы Pilot-ICE с абсолютно любыми системами проектирования, без дополнительных



1 Состав корпоративной редакции Pilot-ICE Enterprise

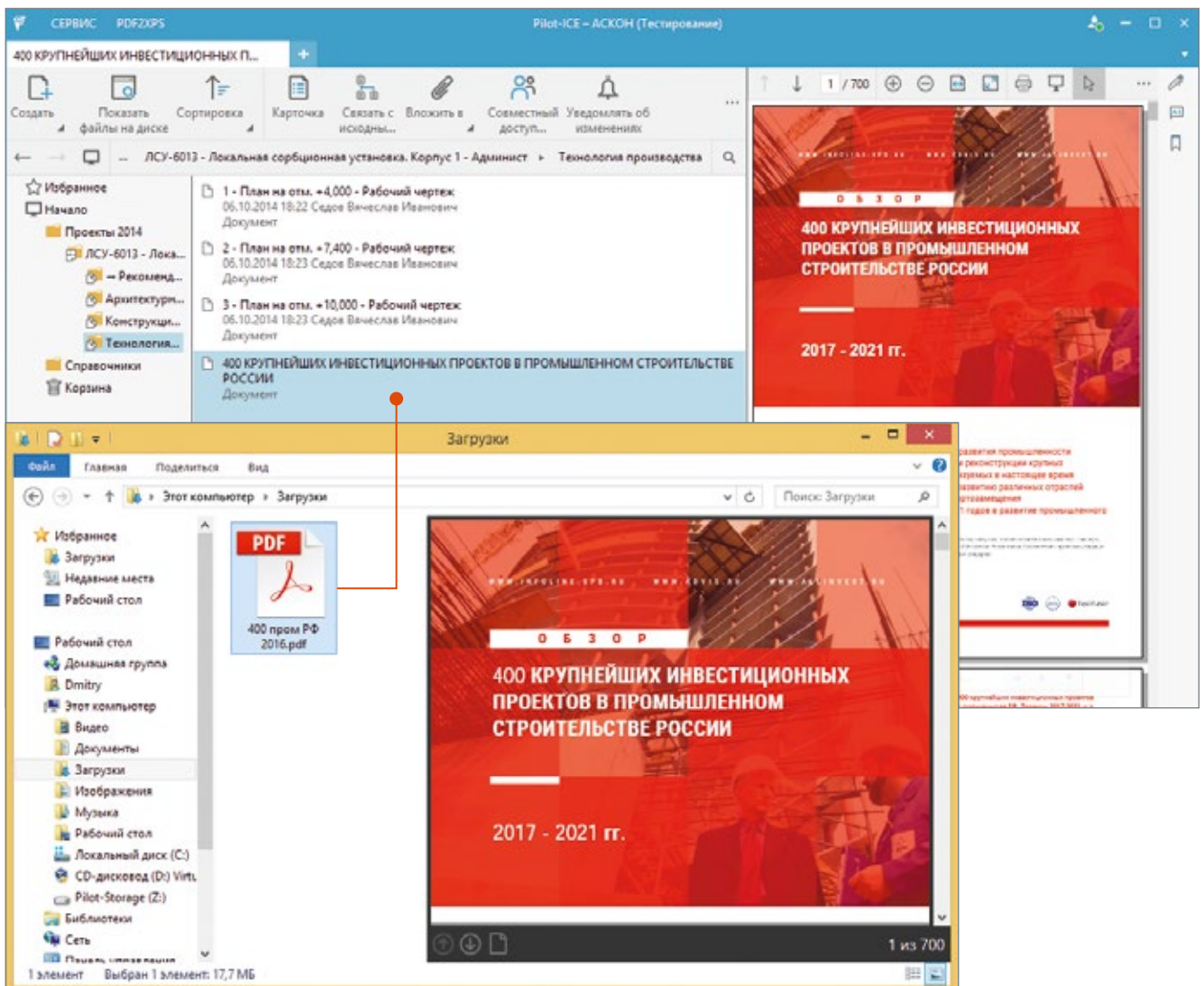


2 Web-клиент

заданий) дополнительные модули не нужны. С помощью базового функционала Pilot-ECM и простых действий в текстовых редакторах MS Word и LibreOffice Writer легко создать базу данных шаблонов типовых документов. В результате пользователи экономят время на поиске информации и очень быстро создают или изменяют документы.

Web-клиент Pilot-ICE

Просматривать содержимое баз данных Pilot-ICE во внутренней сети предприятия и через Интернет можно и через интернет-браузер, без установки специализированного ПО (рис. 2). Web-клиент опубликован с открытым исходным кодом и предназначен для организации удаленной работы и удобного взаимодействия сотрудников предприятия без установки десктопной версии системы



3 Конвертация PDF2XPS

Решаемые задачи по типам пользователей системы

Задачи	Проектная организация	Служба заказчика	Служба эксплуатации	Подрядная организация
Управление процессами разработки, хранения, согласования проектной документации (ПД)	✓	✓		
Автоматизированный входной контроль ПД (проверка внесенных изменений в комплект и содержание ПД)	✓	✓		✓
Формирование комплекта ПД для передачи в экспертизу	✓	✓		
Формирование заключений службы заказчика		✓		
Исключение коллизий из-за работы с неактуальной документацией при проектировании, строительстве, ремонте и эксплуатации	✓	✓	✓	✓
Сокращение сроков реализации проектов на всех этапах жизненного цикла	✓	✓	✓	✓

Pilot-ICE. Развернуть сервис для web-клиента можно на операционных системах Windows и Linux, причем как на локальном компьютере в организации, так и на арендуемом сервере в облаке.

Расширение поддержки PDF и вся мощь функционала XPS

PDF сегодня — самый популярный формат для обмена документами. А XPS, благодаря технологиям XML, — самый эффективный и открытый. Он позволяет проводить параллельное согласование документации с постановкой замечаний; сравнивать версии документов по тексту и геометрии; параллельно подписывать электронной подписью.

Чтобы использовать преимущества обоих форматов, разработаны два модуля конвертации из PDF в XPS и обратно (рис. 3). В каких случаях и для чего их использовать?

1. Если на предприятие пришел PDF-документ от контрагента, то, чтобы провести его внутреннее согласование с помощью функционала Pilot-ICE, его можно трансформировать в XPS в автоматическом режиме прямо при сохранении в систему.


Конвертация документа из формата PDF в XPS через печать на виртуальный принтер во многих случаях выполняется некорректно, а для многостраничного документа занимает уйму времени.

С помощью нового модуля PDF2XPS вы получаете документ наивысшего качества: конвертирование выполняется программным способом, без потери качества исходного PDF, с сохранением оглавления документа и кликабельных URL-ссылок.

2. В случае, если необходимо передать документацию в формате PDF, например, в службу экспертизы проектной документации, модуль мож-

но использовать для обратной конвертации и экспортировать электронные документы формата XPS в PDF.

Для передачи контрагенту проект выгружается в удобной html-оболочке с сохранением структуры и отображением миниатюр документов со ссылками на исходные файлы.

Система Pilot-ICE развивается не только за счет модулей расширения: ежемесячно расширяется и базовый функционал системы. Перечень новых возможностей формируется за счет пожеланий заказчиков. Одной из главных новинок стала возможность назначения заместителей в системе и выставления статусов пользователей («в командировке», «в отпуске» и т. д.). С этой задачей при внедрении системы к нам обратились сотрудники Научно-исследовательского института карбамида (*читайте о проекте на странице 68*). Теперь, если сотрудник отсутствует на рабочем месте, заместителю перейдут права на документы и задания. 

Портрет пользователя Pilot-ICE

Промышленно-строительное проектирование: в ПКО, проектных институтах, холдингах с единой базой документов в Pilot-ICE работают технический отдел, разрабатывающий проектно-конструкторскую или проектно-сметную документацию, производственные подразделения, отдел продаж и филиалы предприятия.

Жилищно-гражданское проектирование: архитектурные бюро, девелоперы, застройщики, службы заказчика и эксплуатации.

Компании с распределенной структурой: работу с коллегами из других городов, подрядчиками или фрилансерами в Pilot-ICE выстраивают организации, имеющие территориально-удаленные подразделения.

Учебные заведения: вузы используют продукт для взаимодействия со студентами, проверки работ, организации сбора, рецензирования и обсуждения материалов участников конференций.

Все в чат!

Как будет выглядеть
и работать корпоративный
чат в Pilot-ICE



Дмитрий Поскребышев,

ведущий аналитик
по строительному
направлению АСКОН

Команда Pilot-ICE ежемесячно выпускает релизы системы с новой функциональностью. Такая модель быстрого цикла разработки позволяет выстраивать поставку обновлений нашим заказчикам. В результате Pilot-ICE постоянно обновляется и развивается, и делает это с учетом отзывов и пожеланий клиентов. Например, в одном из будущих релизов системы появится «Корпоративный чат». Рассказываем, каким он будет.

Система коллективной работы должна предоставлять пользователям возможность общения между собой. Вот примеры лишь некоторых ситуаций, когда это необходимо:

- запросить права доступа на документ;
- обсудить документ с коллегами;
- обсудить задание с несколькими исполнителями;
- чат для решения производственных вопросов.

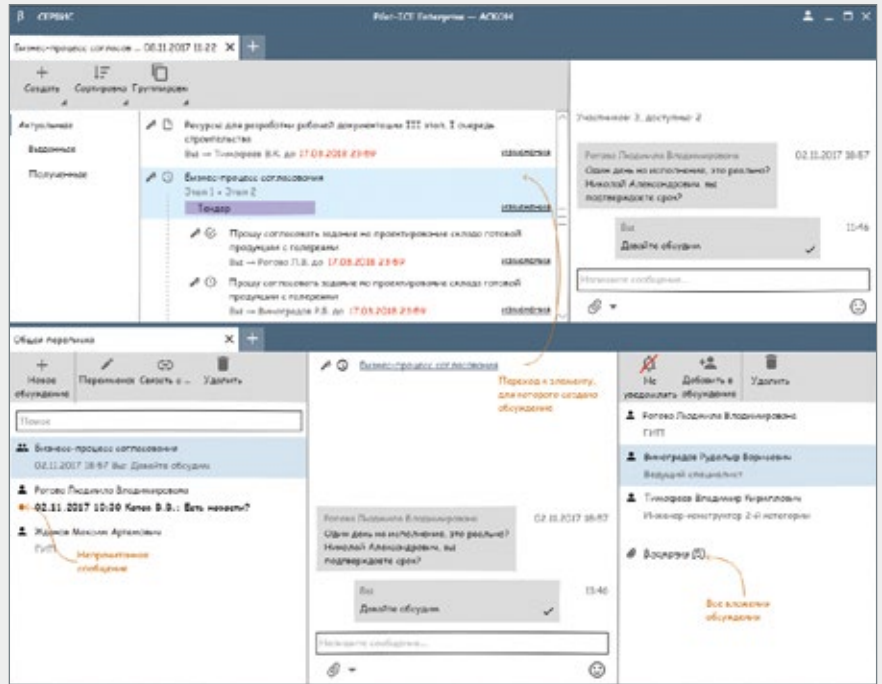
«Корпоративный чат» находится в лидерах среди предложений по развитию системы Pilot-ICE, и мы рады сообщить, что уже приступили к разработке и реализации этой большой и сложной темы. Рассказываем, как мы видим ее реализацию применительно к перечисленным выше сценариям.

При выборе концепта мы ориентировались на лучшие решения, реализованные в таких мессенджерах, как

Slack, Telegram и Rocket.Chat. В основу мы помещаем список групповых и индивидуальных чатов. У каждого пользователя свой набор обсуждений. Как только в чате появляется новое сообщение, он тут же поднимается вверх в списке.

Чаты располагаются на отдельной вкладке «Общая переписка» и могут создаваться по заданию, по бизнес-процессу, по документу, по файлу на Pilot-Storage. К уже созданному чату его владелец в любой момент может добавить нового участника кнопкой «Добавить в обсуждение». Новый участник увидит всю предыдущую переписку, а также вложенные в нее документы. Таким образом, можно постепенно расширять круг беседы или наоборот сжимать его.

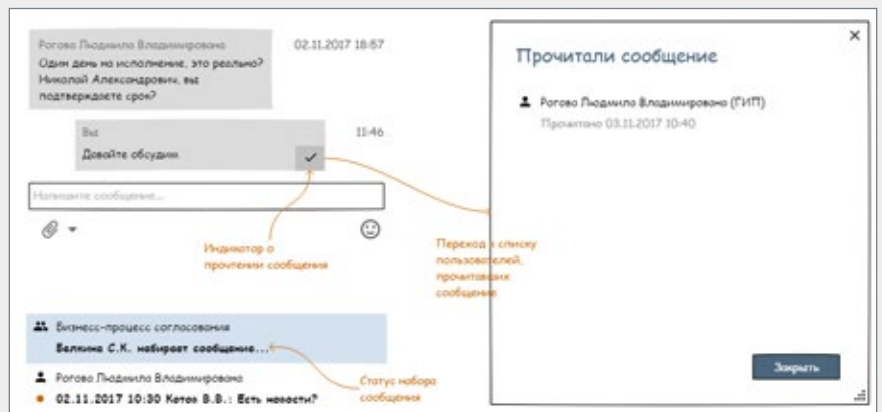
Предусмотрена и команда для создания темы по всему процессу согласования. Просматривать переписку по биз-



1 Эскиз вкладки «Обсуждения» (прототип)

нес-процессу можно будет как в списке чатов, так и у бизнес-процесса. Обратите внимание, на рисунке 1 видно, что в интерфейсе появятся долгожданная иерархия задний, которая позволит удобно работать со связанными друг с другом заданиями и процессами.

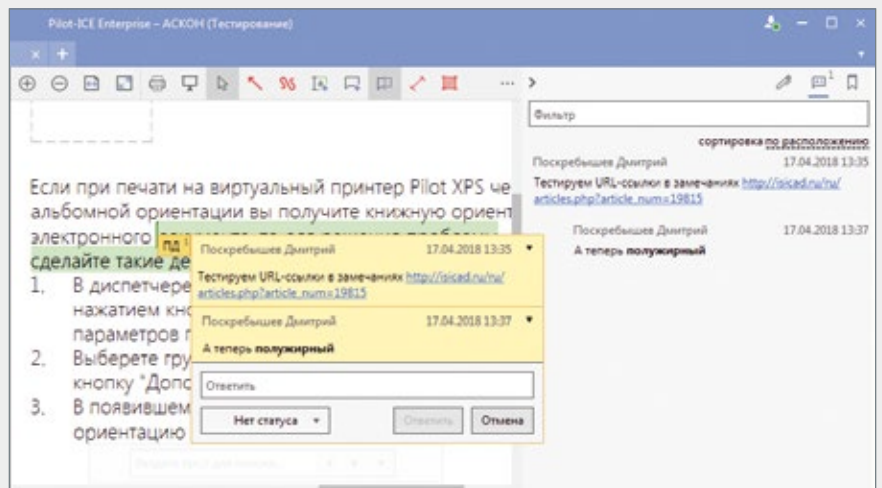
Далее прорабатываем такие крутые фишки, как отображение статуса «Пользователь набирает сообщение» и вывод информации о том, кто из чата уже прочитал сообщение (рис. 2).



2 Вывод дополнительной информации по сообщению

Ну и какое же профессиональное общение без стикеров и смайликов! Эта часть реализуется через поддержку облегченного языка разметки Markdown. Кроме того, можно выделять части текста, к примеру, «полужирным начертанием» или подсвечивать URL-ссылки (рис. 3).

Кстати, URL-ссылки в переписке по заданиям и замечаниям документа уже готовятся к выпуску в ближайшем обновлении Pilot-ICE.



3 URL-ссылки в сообщениях

Подписывайтесь на нашу страницу в facebook.com/pilotice или vk.com/pilotice, чтобы первыми узнать о выходе новой версии Pilot-ICE с функциональностью «Корпоративный чат». Приятной встречи с новинками!

Все дело в химии

Научно-исследовательский институт карбамида, первый в истории пользователь Pilot-ICE Enterprise, о том, зачем быть первопроходцами

Что главное в автоматизации — процесс или результат? Вопрос, кажется, элементарный, никакого подвоха. Рассказывая об успешных кейсах наших заказчиков, мы всегда заостряем внимание на бизнес-эффекте, который дала автоматизация. Ведь цифры красноречивее любых субъективных оценок. Но все же интересный опыт — это не только цифры, важен и сам процесс. Как предприятие осознало, что в информационном пространстве наметили реформы, как шел поиск программного продукта, как удалось достичь баланса между «хотим» и «надо» во взаимоотношениях с разработчиком, как техзадание из теории стало практикой? В общем, пока пишется история побед, любопытно узнать и предысторию. Рассказываем, как и зачем Научно-исследовательский институт карбамида, один из отечественных лидеров в области проектирования объектов азотной промышленности, приступил к внедрению корпоративной системы управления проектной организацией Pilot-ICE Enterprise.

Вот уже более 60 лет НИИК занимается разработкой технологий, проектированием, управлением строительством и комплектной поставкой оборудования для объектов азотной промышленности. Гордость современного НИИК — это завод по производству аммиака, меламина и карбамида, открытый в 2015 году в Республике Татарстан, первое с 1987 года химическое производство полного цикла, построенное в России. Новые проекты институт реализует уже на основе этого грандиозного опыта. Работа проектировщиков (а это 400 из 600 сотрудников НИИК) кипит сразу в нескольких городах — в Дзержинске, Новомосковске, Нижнем Новгороде и Москве. В регионах институт привлек, кажется, весь возможный кадровый резерв. Поэтому так важно было, чтобы эта команда мечты работала максимально эффективно.

В институте давно применялись системы 3D-проектирования, всевозможные расчетные программы, но не было самого главного: как 65 лет назад вы давали и согласовывали задания на бумаге, так до недавнего времени и

продолжалось. К оптимизации документооборота и его полному переводу на цифровые рельсы институт приступил в 2015 году.

Андрей Федотов,
руководитель ИТ-службы:



«К тому моменту в электронном архиве проектно-сметной документации царил полнейший хаос. Поиск любого документа затягивался, не существовало никакой системы контроля версий — механизм файлового архива на базе Windows Server не позволял отслеживать, кто, когда и на каком основании внес изменения, не показывал, чем файл отличается от предыдущей версии. Не было у нас и электронного инструмента, который бы помогал определить, что работа над чертежом или dwg-файлом окончена и он стал электронным подлинником. Но перемен требовал не только



Проект НИИК: производство аммиака

электронный архив. Выдача заданий у нас все еще проходила в бумажном виде. Огромное число согласующих лиц, сложность бизнес-процессов делали практически невозможным контроль выдачи и получения заданий, их систематизацию. Журнал учета велся в бумажном виде, так что оперативно сортировать задания на выполненные, просроченные, отклоненные тоже не представлялось возможным».

Те же трудности сопутствовали согласованию заданий. Проектировщик был вынужден ходить по институту с ворохом чертежей, собирая подписи, то и дело заново распечатывая документы. Внесение изменений в документацию, уже сданную в архив, было невероятно сложно отследить, и смежные от-

Проектировщик был вынужден ходить по институту с ворохом чертежей, собирая подписи, то и дело заново распечатывая документы. Ситуация усугублялась, когда дело касалось взаимодействия с удаленными площадками института

делы зачастую были не в курсе, что изменения вообще производились. Само собой, ситуация усугублялась, когда дело касалось взаимодействия с удаленными площадками института. Дальше так работать было нельзя.

Все участники предстоящих реформ — и проектировщики, и ИТ-специалисты, и руководство — участвовали в описании «идеальной системы». Это был на-

мерно ничем не ограниченный поток сознания, список «хотелок», ожиданий от продукта, который представили затем потенциальным поставщикам. «Вы ждете от нас не систему управления инженерными данными, а какого-то жуткого монстра», «Это нереально!», «Придется кастомизировать функционал или даже писать заново» — пять крупных ИТ-интеграторов решили, что не возьмутся за проект.





Проект НИИК: пилотная установка высокоскоростного барабанного гранулятора (Катар)

Мы изучили, кто на ИТ-рынке предлагает решения по инженерному документообороту. Причем не просто искали информацию, а объездили всю Россию с визитами, смотрели, как работает софт в полевых условиях

Иван Смирнов,
директор по ИТ:

«Отступить мы были не намерены и обосновали финансирование разработки технического задания. Браться за ремонт нашей «бумажной инфраструктуры» нужно было грамотно. Считается, что ТЗ всегда пишет заказчик. А если айтишники не могут понять, что хотят от инструмента проектировщики и наоборот, а служба менеджмента качества в принципе отторгает изменение методологии проектирования?»



Интегратор, разработчик ПО, напротив, понимает, как именно информационная система будет учитывать те или иные бизнес-процессы, и к тому же имеет опыт внедрений. Для структурирования и формализации всех бизнес-процессов была приглашена компания АСКОН, которая провела интервью ключевых сотрудников — ГИПов, руководителей отделов, технических руководителей.

Так мы получили точку отсчета и начали писать ТЗ без привязки к конкретным продуктам».

Интервьюирование, написание и согласование ТЗ заняло почти полгода, но именно такой скрупулезный подход позволил в конечном итоге выбрать продукт, который бы соответствовал всем требованиям института.

«Мы изучили, кто на ИТ-рынке предлагает решения по инженерному документообороту. Причем не просто искали информацию, а объездили всю Россию с визитами, смотрели, как работает софт в полевых условиях. Хотелось найти инжиниринговую компанию, где бы инженерный документооборот был реализован на практике, а не на словах, где бы люди на самом деле перестали ходить с бумажками, где бы нам показали нормальные электронные архивы. Только

По вашим меркам

О кастомизации и расширении базового функционала Pilot-ICE рассказывает Андрей Швейников — координатор проекта внедрения в НИИК, который, по словам коллег, помог найти общий язык проектировщикам и айтишникам



Многие задачи по кастомизации Pilot-ICE Enterprise были продиктованы особенностями наших бизнес-процессов. Например, при выдаче заданий нам требовалась фиксация изменений заданий (смена исполнителя, сроков выполнения и т.д.). Pilot-ICE может отслеживать и сигнализировать о добавлении или удалении вложений в задания. Но если изменение было внесено в само вложение (в файл или документ), то участники рабочего процесса об этом не были извещены. Кроме того, в Pilot-ICE нельзя создавать подпроцессы, делегировать задания, поэтому в системе нет информации о том, кому досталось в работу данное задание, чтобы напрямую обратиться к исполнителю для решения текущих вопросов.

Другой пример — функционал создания проекта по шаблону, то есть возможность создавать структуру папок для хранения файлов/документов на основе некоторых шаблонов. Разрешения для доступа к папкам также копируются из шаблона. Это сокращает время на организацию рабочего пространства проектировщикам. Модуль для Pilot-ICE, решающий данную задачу, уже разработан и доступен для использования другими заказчиками

Pilot-ICE. Еще один модуль, созданный для НИИК, — Автоматическая синхронизация атрибутов. Чтобы снять с проектировщиков часть рутины, связанной с оформлением документации, была реализована возможность автоматического заполнения штампов чертежей, рамок, обложек и других стандартизированных текстовых элементов значениями свойств проектов, разделов, документов и других элементов проектной структуры.

Часть идей НИИК реализуется за счет кастомизации продукта и выпуска дополнительных модулей, но в большинстве случаев все-таки расширяется функционал базового продукта, т.к. разработчики считают эти задачи актуальными не только для нас. Например, еще в процессе тестирования Pilot-ICE мы задались вопросом: как быть, если согласование документов запущено, все подписи собраны, а одну последнюю подпись получить не удалось, так как подписант в командировке? Возникла идея разработки функционала статусов пользователей («в командировке», «в отпуске» и так далее) и возможности назначения заместителей. Эти новинки будут доступны всем пользователям базового функционала Pilot-ICE Enterprise.

компания АСКОН смогла предложить нам такие кейсы — инжиниринговые компании, в том числе и наших конкурентов, которые работают полностью в цифровой среде», — отметил Иван Смирнов.

Делегация НИИК побывала в гостях у компаний «Мособлгидропроект», «Коксохиммонтаж» и других заказчиков АСКОН. ИТ-туризм подтвердил, что у АСКОН есть большой и успешный опыт работы с отраслевыми проектными институтами. В частности, НИИК впечатлил опыт коллег по отрасли, одного из старейших проектных институтов России, ОАО «Тулагипрохим», где была создана уникальная корпоративная система управления процессом проектирования на базе ЛОЦМАН:ПГС. Однако к этому моменту в продуктовой линейке АСКОН появилась новая корпоративная система управления проектной организацией

Pilot-ICE Enterprise — настолько новая, что НИИК стал первым ее заказчиком.

«Мы действительно оказались первыми, кто начал внедрять Pilot-ICE Enterprise. Быть тестовым полигоном — это риск, но мы пошли на него осознанно. На тот момент система была еще фактически бета-версией, а внедрение стартовало в горячее для нас время, при достаточно высокой загрузке проектировщиков. Глюки, зависания — все это имело место. Но все критические замечания к продукту исправлялись в течение недели. Разработанное ТЗ было для нас маяком, на свет которого шла вся команда внедрения. Конечно, по ходу пьесы и у айтишников, и у проектировщиков всегда просыпается аппетит, который рождает огромное количество новых требований к продукту. Но мы понимали, что, загрузив разработчиков непредусмотренными задачами, мы бы

свернули с пути и не достигли поставленных целей», — вспоминает Андрей Федотов.

Глобальной целью было обеспечение качественно нового уровня коллективной работы над проектом, что подразумевало и сокращение времени согласования документации, и создание единой среды проектирования вместо параллельного использования САПР, расчетных систем, файлового архива, почты и внутрикорпоративного портала.

Но как реформировать ИТ-пространство, когда у компании много текущих проектов и проектирование идет непрерывно: испытывать новую систему на одном проекте? обучать сотрудников группами? В НИИК пришли к выводу, что раз продукт молодой, функционал постоянно развивается, то внедрять нужно всё, что есть на дан-



Отдел информационных технологий НИИК

Внедрение Pilot-ICE Enterprise сокращает время на согласование, выдачу заданий и поиск документации на 30-40%, а объемы бумажного документооборота — более чем на 50%


ный момент, и тиражировать на всех пользователей. Возьмем, к примеру, систему управления файлами — внедряем, обучаем, на очереди следующий функционал. Эта «помодульная» практика привела к тому, что даже сотрудники, оказывавшие некоторое сопротивление переменам, смогли оценить ценность продукта и стали сами просить о новых возможностях.

Несмотря на то, что в НИИК было принято решение следовать ТЗ и не отвлекаться на реализацию серьезных пожеланий, институт высоко оценил возможность быть на быстрой связи с разработчиками. «Доступ «к телу» разработчиков продукта был одной из основных договоренностей между нашими компаниями на старте проекта. В это время Pilot-ICE Enterprise был еще на предкоммерческой стадии своего жизненного пути, и мы осознали, что НИИК сможет оказывать се-

рьезное воздействие на ход разработки продукта и тем самым получать тот функционал, который нам необходим, как в базовой версии продукта, так и в виде специализированных модулей», — отмечает Иван.

Проект по созданию системы управления инженерным документооборотом стартовал в конце 2016 года. Уже завершена работа по внедрению и настройке электронного архива в Pilot-ICE Enterprise, полным ходом идет внедрение модуля управления механизмом выдачи и контроля исполнения заданий. Впереди еще большой путь — и к концу 2018 года система охватит до 500 рабочих мест в Дзержинске, Новомосковске, Москве и Нижнем Новгороде.

«Замена кульмана на САПР в строительной сфере не дала революционного эффекта. Как и прежде, люди

чертили в 2D. Сейчас, в эру BIM-технологий нужны качественные изменения методологии и процесса проектирования. И внедрение электронного инженерного документооборота — один из этапов этих изменений, — говорит Иван Смирнов. — Мы все стараемся улучшить работу наших организаций, всегда хотим большего. Поэтому когда поставщик решений обещает, что продукт принесет пользу уже завтра, в это сложно поверить. Команда АСКОН подчеркивала, что Pilot-ICE Enterprise — система молодая, но была готова решить любую из проблем молодого продукта. И не подвела. По нашим оценкам, внедрение Pilot-ICE Enterprise принесет в итоге следующие результаты: время на согласование, выдачу заданий, а также поиск документации сократится на 30-40%, вырастет информативность электронного архива, работа с бумажными носителями будет сведена к минимуму, что позволит сократить объемы бумажного документооборота более чем на 50%. В общем, Pilot-ICE Enterprise — это наш ключ к переходу на новый уровень коллективной работы и созданию единой среды работы для проектировщиков». 



Андрей Казанцев,

маркетинг-менеджер
Pilot-ICE

» Еще на стадии концептуального проектирования системы по управлению инженерными данными нового поколения мы определились с базовыми принципами и подходами, которым команда разработки и следует по сей день. Одним из них является offline first подход к созданию клиент-серверных приложений. Он заключается в том, что все пользователи системы работают с локальными данными, и уже эти данные в фоновом режиме синхронизируются с сервером. Это существенно увеличивает стабильность системы при любом качестве соединения с сервером. Даже если сервер недоступен, например, из-за разрыва соединения между площадками. Pilot-ICE может

работать в offline-режиме, и проектировщик даже не заметит разницы. Ему просто не будут приходить новые уведомления, задания и т.д. Более того, такой принцип гарантирует, что не будет потери производительности в работе с CAD- или BIM-инструментами, т.к. они будут работать с локальными данными, без необходимости передавать всю информацию по сети. При этом мы полностью поддерживаем коллективную работу инженеров над проектами от организации среды общих данных и процессов взаимодействия до планирования работ, настройки прав доступа и оперативного получения информации об изменении документов и файлов».



Дмитрий Вазанов,

куратор проекта внедрения
в АСКОН-Тула

» Думаю, проект было бы невозможно реализовать без высочайшего уровня ИТ-инфраструктуры заказчика — это касается и аппаратного обеспечения, и человеческого капитала, и без слаженной работы команды. Со стороны НИИК мы всегда находим понимание в решении организационных вопросов, а это одно из ключевых условий успешного внедрения.

В 2017 году по оценкам заказчика, мы перешагнули за экватор проекта внедрения. 60% функционала технического задания разработана и протестирована в режиме реально работающей системы. 180 полноценных пользователей системы, 30 Гб файловый

архив, базовый функционал системы используется на все 100% уже сейчас. Но это только промежуточный этап. В частности, мы закончили разработку подсистемы управления заданиями. Механизм был продемонстрирован, утвержден и внедрен. На очереди — подсистемы управления письмами и протоколами. Отмечу, что взаимодействие заказчика, команды внедрения и разработчиков в ходе проекта дает синергетический эффект: мы растем вместе с заказчиком, который имеет прямое влияние на разработку, а НИИК получает инновационный продукт, который позволяет им выигрывать время».



Один из заказчиков НИИК — АО «КуйбышевАзот»

Как одно целое:

*крупнейший застройщик
Северо-Запада наладил работу
с подрядчиками в среде
Pilot-ICE Enterprise*

«Что нам стоит дом построить?» — поется в известной песне. — «Нарисуем — будем жить!». Ну это, пожалуй, ответ архитекторов. А для такого крупного застройщика, как АО «Эталон ЛенСпецСМУ», все не так просто. Несколько масштабных строительных проектов разворачиваются здесь и сейчас. Идет непрерывная разработка, согласование, изменение проектной документации. В ее круговорот вовлечены не только сотрудники самой компании, но и многочисленные строительные подрядчики, проектировщики, согласующие инстанции, инвесторы. Так что на самом деле построить дом всем вместе «стоит» уйму времени и сил. Чтобы сэкономить и время, и ресурсы, компания «Эталон ЛенСпецСМУ», представляющая в Санкт-Петербурге Группу «Эталон», внедрила систему управления проектной организацией Pilot-ICE Enterprise и подключила к ней более пятнадцати подрядчиков. И вот что из этого вышло.

Группа «Эталон» — один из старейших и крупнейших игроков строительного рынка не только Северо-Запада, но и России. Когда-то компания первой в стране начала строить дома по кирпично-монолитной технологии, а сейчас это строительный холдинг, который оказывает весь спектр услуг — девелопмент, строительство, реализация крупных инвестиционных проектов в сфере недвижимости. За 30-летнюю историю компания возвела более 200 объектов: а это тысячи чертежей, миллионы листов проектной и строительной документации.

До недавнего времени порядок работы над проектом был таким: специалисты «Эталон ЛенСпецСМУ» получали от проектных организаций разработанную документацию, согласовывали ее, утверждали и передавали на стройку. За то, чтобы этот процесс шел как по маслу, в компании отвечали инженеры по проектированию. Задачей этих специалистов (а их в «Эталон ЛенСпецСМУ» трудилось восемь человек) было собрать документацию по проекту от подрядных проектных организа-

ций, передать каждый лист комплекта согласующим экспертам, собрать замечания и направить их обратно проектировщикам. Утвержденный в конце концов комплект документации тиражировался в пяти бумажных экземплярах и передавался строительной организации на объект.

Вроде все четко, схема отработана. Но иногда согласующие и проектировщики начинали общаться напрямую, получать измененные документы из первых рук, минуя инженера по проектированию. В итоге собрать полный комплект, уследить за актуальностью документации, попадающей в него, было крайне сложно.

Еще два года назад в «Эталон ЛенСпецСМУ» не было никакой централизованной базы электронной проектной документации — файлами обменивались по почте. Первой попыткой упорядочить работу над проектами было создание единого хранилища, роль которого выполняла обычная папка на общем сервере. Был разработан шаблон формирования проекта, который по тому или иному строительному объ-



1 Проект ЖК Fusion

екту сотрудники заполняли сами. Вскоре выяснилось, что регламента почти никто не придерживается: документы обновляли, аннулировали, создавали лишние папки. В общем, начался хаос.



**Елена
Удалова,**

начальник архитектурно-строительного отдела «Эталон ЛенСпецСМУ»

Во всех контрактах, которые «Эталон ЛенСпецСМУ» заключает с подрядчиками, разрабатывающими проектную документацию, прописывается, что предоставлена она должна быть в Pilot-ICE Enterprise

» Да, если бы у нас работали 50 специалистов, может, мы бы обошлись и сетевой папкой. Но когда в офисе трудятся больше тысячи человек, дисциплинировать и контролировать всех просто нереально. Тогда мы решили найти программу, которая предназначена для такой коллективной работы. Одни вендоры говорили так: у нас есть специалисты, которые решат любые ваши задачи, но при этом не могли предложить конкретные программы. Как они собирались решать наши задачи, сколько времени занял бы этот процесс, да и правильно ли бы они были решены? Нам был нужен готовый к работе инструмент. И мы выбрали Pilot-ICE».

Команда АСКОН-Северо-Запад создала шаблон структуры проекта, по которому в Pilot-ICE создавался каждый новый проект, и организовала подключение проектировщиков подрядной

организации напрямую к базе данных «Эталон ЛенСпецСМУ». Тиражирование системы предполагалось изначально — компания сразу объявила подрядчикам, что переходит на новый ИТ-инструмент: либо работаем в нем вместе, либо работать будет тяжелее. Коллеги идею поддержали.

«У нас два типа внешних подрядчиков — проектные организации загружают файлы в систему самостоятельно, заполняют карточки на каждый файл, а генподрядчики и строители имеют возможность просматривать документацию. Для одних работа с Pilot-ICE — дополнительная нагрузка, для других — быстрый и удобный способ получить актуальную информацию. Когда мы поняли, как много людей и организаций нужно подключить к системе, стало очевидно, что инструкции читать никто не будет. Тогда мы вместе с АСКОН



2 Жилой комплекс «Живой родник» в Санкт-Петербурге

решили провести общее обучение для всех внешних контрагентов. Коллеги узнали, что за инструмент Pilot-ICE, как в нем работать и для какой общей цели это нужно. Теперь всем в целом очевидно, что с Pilot-ICE наше взаимодействие упрощается, существенно увеличивается скорость согласования документации, сокращается количество избыточных действий», — отмечает Елена Удалова.

Сегодня к Pilot-ICE Enterprise подключены 15 подрядчиков, и каждому новому контрагенту, с которым начинает сотрудничать «Эталон ЛенСпецСМУ», тоже предстоит работа в системе: во всех контрактах, которые «Эталон ЛенСпецСМУ» заключает с подрядчиками, разрабатывающими проектную документацию, прописывается, что предоставлена она должна быть в Pilot-ICE Enterprise.

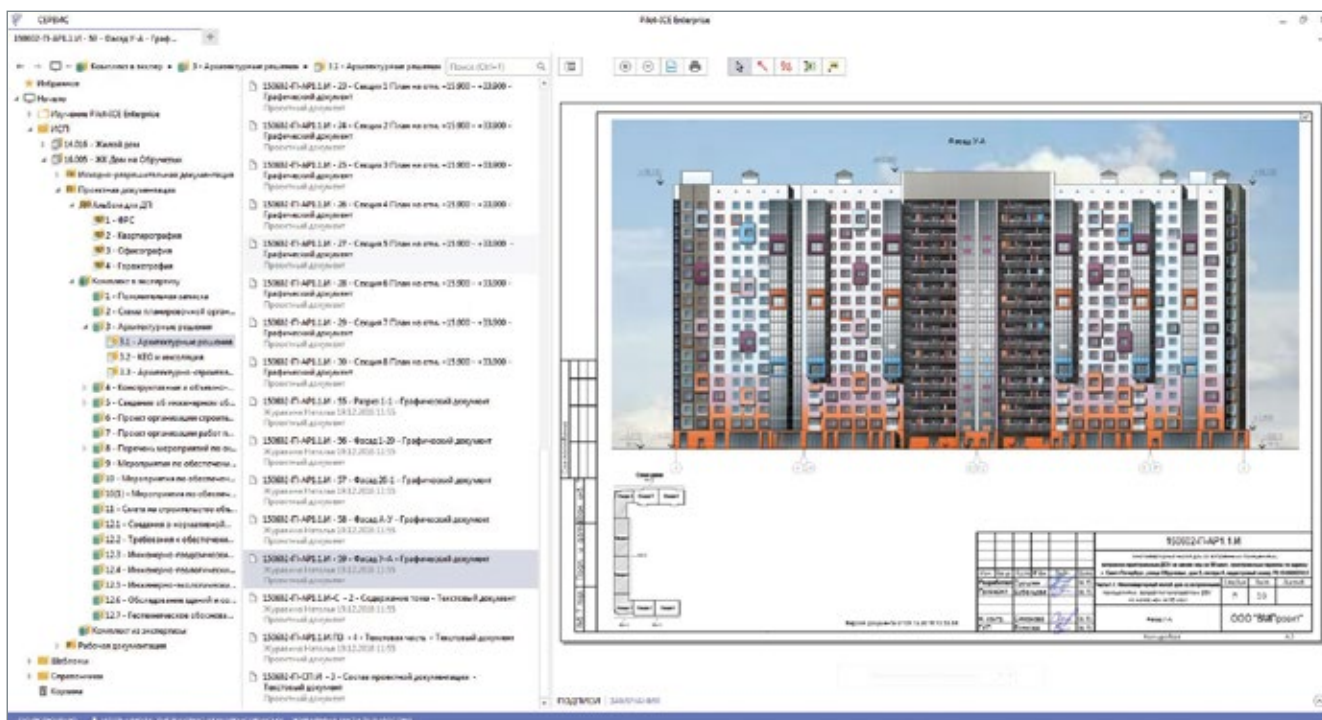
Проектировщики подрядных организаций устанавливают у себя клиентское приложение системы, удаленно подключаются к серверу «Эталон ЛенСпецСМУ», выкладывают проектную документацию и отправляют на согласование экспертам компании. Затем, получив замечания и отработав их, актуализируют версию документов. При этом никто ничего лишнего раз не печатает на бумаге — строительным подрядчикам тоже предоставляется доступ к базе данных «Эталон ЛенСпецСМУ», и они печатают то количество экземпляров, которое необходимо на стройке.

Наталья Журавина,

технический руководитель проекта,
АСКОН-Северо-Запад:



«Система Pilot-ICE Enterprise позволила организовать централизованный и структурированный архив проектной и рабочей документации по всем проектам «Эталон ЛенСпецСМУ», обеспечить быстрый доступ сотрудников к базе данных и наладить оперативное согласование. Процесс согласования документации реализован через выдачу задания на согласование, при этом проектировщик выдает его сотрудникам «Эталон ЛенСпецСМУ» так, как если бы они работали на одном предприятии.



3 Фасад здания в Pilot-ICE

Уникальные проекты, унифицированное качество

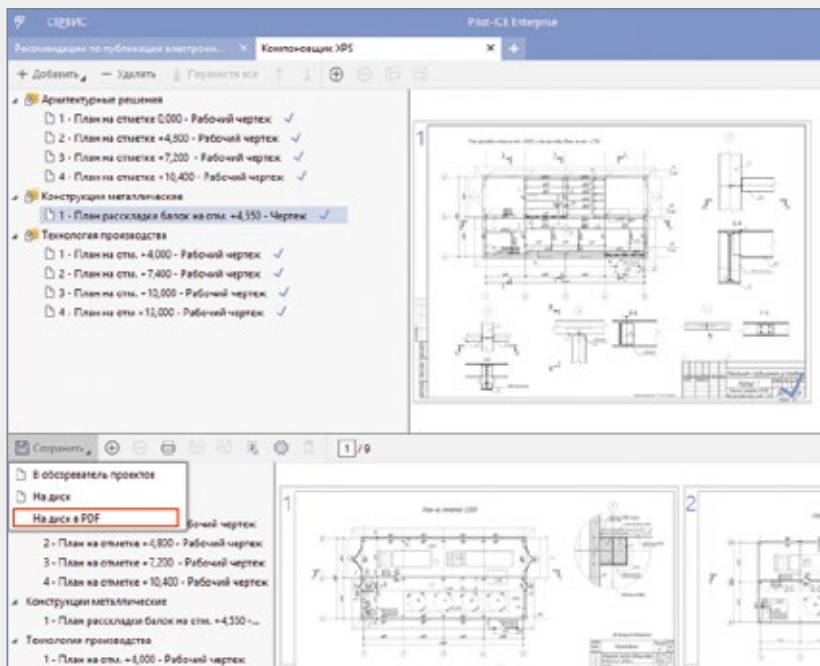
Елена Удалова о том, что кроется за красивым фасадом

Как правило, люди запоминают облик здания в общих чертах — многие дома, жилые комплексы для них похожи один на другой. Для нас же каждый дом уникален, у каждого есть своя история. Архитектурное решение всегда диктует технические особенности, и мы в «Эталон ЛенСпецСМУ» должны задумываться, как воплотить идею архитектора в жизнь. Сейчас, например, мы работаем над очень интересным проектом — жилым комплексом бизнес-класса Fusion. Вы наверняка обратите внимание на то, какой он стильный, симпатичный. Но это еще и очень непростой с технической точки зрения объект: архитектор предложил реализовать эффект перевернутой пирамиды, оттого много сложностей с фасадами. А однажды проект дома предполагал строительство стеклянного крыла, словно парус выступающего из фасада на 20 метров! Какая металлическая конструкция это выдержит? Все нужно продумывать.

Так что мы строим абсолютно индивидуальные проекты, каждый раз начинаем с нуля. Но хоть и кажется, что, чем сложнее проект, тем больше проектной документации — это не так. Даже при работе с уникальными объектами используются унифицированные решения, учитывается предыдущий опыт. Для нас важно, чтобы у сотрудников «Эталон ЛенСпецСМУ» и наших коллег в подрядных проектных организациях был доступ к опыту холдинга, к электронному архиву, к изменениям, внесенным на той или иной стадии проекта, как текущего, так и уже заверщенного. Строить дома — это не пирожки печь: на каждый проект уходит не по одному году, а проектов ведется сразу несколько. За это время застройщик может наступать на одни и те же грабли, повторять свои же ошибки, а работа в едином информационном пространстве позволяет этого избежать.



Строить дома — это не пирожки печь: на каждый проект уходит не по одному году, а проектов ведется сразу несколько. За это время застройщик может наступать на одни и те же грабли, повторять свои же ошибки, а работа в едином информационном пространстве позволяет этого избежать



4 Компоновщик XPS и возможность сохранения файла в PDF

По итогам согласования документация утверждается. Раньше при утверждении ставилась печать «В производство работ», текущая дата и «живая» подпись. Сейчас это проис-

ходит таким образом: после утверждения нужно просто нажать кнопку «Подписать» — печать с текущей датой и факсимиле утверждающего ставятся автоматически».

Бывает, что сотрудникам «Эталон ЛенСпецСМУ» приходится возвращаться к уже завершённому проекту, чтобы понять, какие были приняты решения, на каком этапе и почему. Специалисты АСКОН-Северо-Запад в рамках внедрения Pilot-ICE создали специально для заказчика отчет «Протокол замечаний», к которому призывала компания и который позволяет автоматически, в табличной форме выводить все сделанные в проекте замечания за всю историю проекта со статусами для последующего анализа собранной информации.

Второй важный отчет — «Реестр документации» — был разработан, чтобы наглядно отражать текущее состояние документации по проекту. Открывать все папки в дереве проекта, особенно когда проектов со сложной структурой несколько, неудобно, а отчет демонстрирует, сколько документов было выпущено на данный момент, на каком этапе проект находится сейчас, статусы, подтвержденные электронной подписью, даты изменения статусов. Такой отчет необходим в первую очередь экономистам, чтобы рассчитывать финансирование проектировщикам, и подрядчикам, чтобы они видели, можно ли двигаться вперед, надо ли ускорять проектировщиков, какие чертежи на проверке, а какие еще даже не поступали. Оба отчета доступны и другим пользователям системы Pilot-ICE Enterprise.

Кстати, не только подрядчики всегда должны видеть последний, актуальный вариант документа или чертежа, важно это и для строительной площадки. Подключенный к базе Pilot-ICE компьютер или планшет на стройке позволяет сверять бумажную версию в руках строителя с финальным утвержденным вариантом. Это для «Эталон ЛенСпецСМУ» одна из перспективных задач.

Кроме того, в ближайшем будущем компания планирует отказаться от бумаги почти полностью — например, один из недавних договоров на строительство объекта, которые заключил «Эталон ЛенСпецСМУ», предполагает только два бумажных экземпляра. «Бумага останется только на стройке. У заказчика будет архивный бумажный вариант, но, может, скоро уйдем и от этого», — поясняет Елена Удалова.

Для «Эталон ЛенСпецСМУ» Pilot-ICE Enterprise стал одновременно решением, которое регламентировало и упростило процессы взаимодействия между компанией и ее контрагентами, и удобным инструментом комплектации проектной документации для передачи в службу экспертизы. ▲



5 Проект ЖК «Московские ворота»

Магия MinD для инженера-технолога



Елена Гусева,

маркетинг-менеджер
строительных приложений
КОМПАС

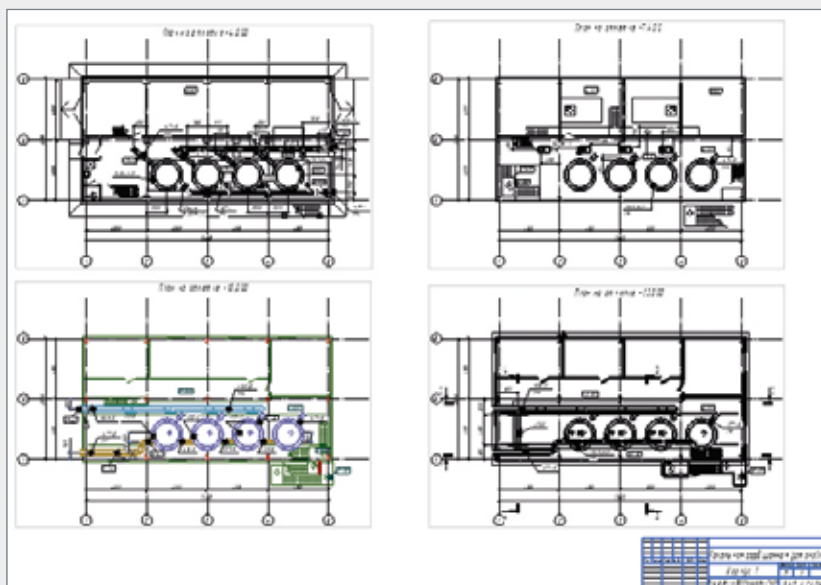
Технология строительного проектирования MinD (Model in Drawing) для КОМПАС-3D родилась на основе многолетнего опыта работы АСКОН в «поле», с заказчиками — проектными институтами и проектными отделами промышленных предприятий. Она несет в себе преимущества 3D-проектирования с сохранением привычной среды работы в 2D-пространстве. В рамках такой концепции процесс проектирования протекает в плоскости чертежа с возможностью автоматического получения 3D-модели объекта строительства в любой момент времени. В этом материале я проиллюстрирую принцип работы технологии MinD только на одном входящем в нее приложении — Технология: ТХ, чтобы читателям стала понятна идеология MinD, а инженер-технолог оценил автоматизацию рутинных операций этой сложной части раздела проекта.

Само название MinD (Model in Drawing или «модель в чертеже») говорит о том, что виртуальная модель здания уже заложена в чертеж. И представить ее в трехмерном пространстве можно по первому требованию проектировщика. Технология проектирования при этом не нарушается. И тем, кто привык к 2D-проектированию (рабочий чертеж, вид в плане), не нужно переучиваться. Специалисты продолжают работать в привычных и комфортных для себя условиях: создавать чертежи, компоновать их и распечатывать. По мере необходимости генерировать 3D-модель, создавать ассоциативные виды (разрезы, фасады), контролировать наличие ошибок в проекте и демонстрировать заказчику электронный трехмерный макет объекта. Создание 3D-модели на основе плоской

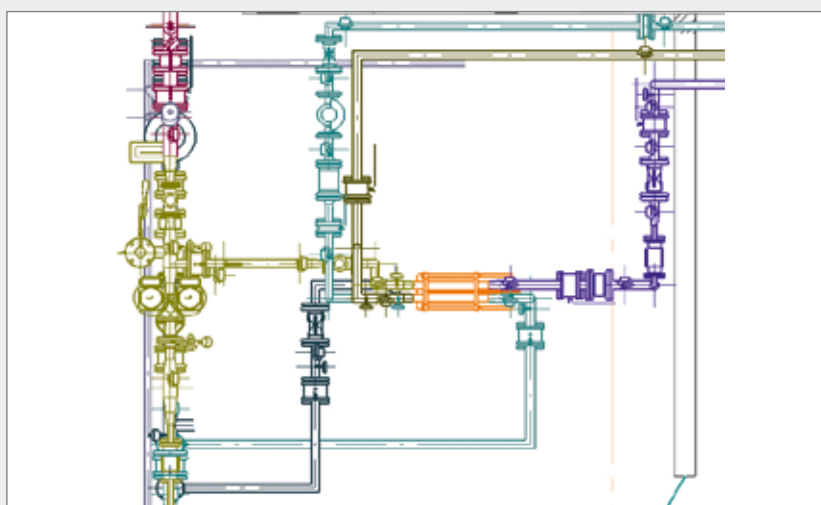
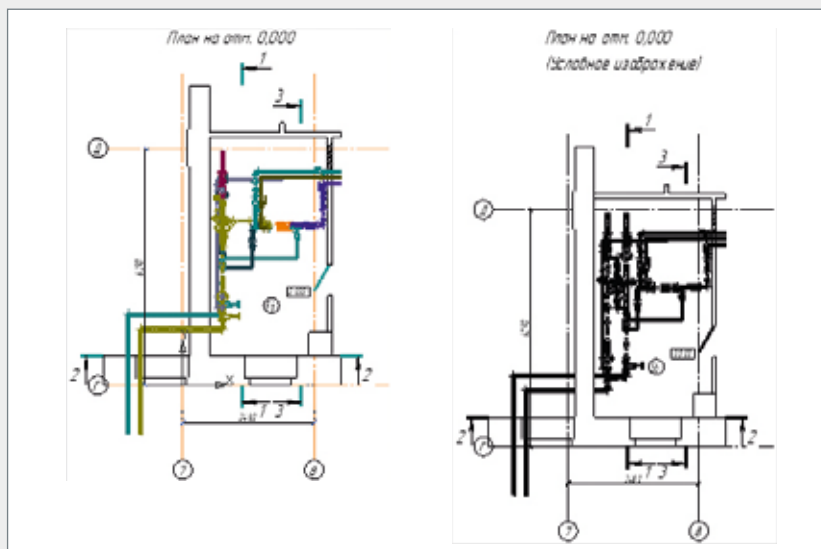
графики осуществляется по нажатию одной кнопки. Весь процесс максимально автоматизирован.

Рассмотрим, как происходит процесс проектирования технологической части на практике. После того, как технолог получил задание на проектирование, он путем сложных расчетов и анализа составляет перечень необходимого технологического оборудования, определяется с объемно-планировочными решениями, учитывая его габариты. Планировку объекта определяет технолог, выдав задание архитекторам с перечнем необходимых помещений, их конфигурацию, категоричность и взаиморасположение. Технолог ждет от архитектора готовую архитектурную подоснову, которая может быть создана несколькими способами.

Строительное объектно-ориентированное приложение Технология:ТХ на базе графической платформы КОМПАС-3D призвано автоматизировать выпуск проектной документации раздела «Технология производства». Реализует требования ГОСТ 21.401-88 «СПДС. Технология производства. Основные требования к рабочим чертежам» и ГОСТ 21.606-95 «СПДС. Правила выполнения рабочей документации тепломеханических решений котельных».



1 поэтажные планы от архитектора



2 размещение оборудования

Вариант 1. Архитектор с помощью приложения Архитектура: AC/AP, которое также входит в технологию MinD, создает поэтажные планы в 2D (в рабочей чертеже, в виде в плане), используя инструменты приложения (стена, колонна, лестница, проёмы), имеющие 3D-представление. Помощь в создании 3D-модели оказывает приложение Менеджер объекта строительства (МОС), которое отвечает за все данные об этажах и привязки этажей к конкретным «видам» в документах. МОС точно знает, на каком виде какой этаж отрисован и на какой высотной отметке он располагается.

Когда архитектор создал планировку и располагает всеми данными об этажах, создать полную 3D-модель и проверить объект на коллизии остается чисто технической задачей. Модель генерируется автоматически. Далее планы в виде подосновы архитектор отдает технологу (рис. 1).

Вариант 2. Архитектор прорабатывает здание в BIM-системе и передает 3D-модель технологу. При помощи приложения Архитектура: AC/AP и формата .ifs выполняется прием модели и формируются поэтажные планы.

В технологии MinD заложена возможность коллективной работы над проектом всеми участниками, задействованными в процессе. Основа коллективной работы — специальная команда, позволяющая использовать базовый чертеж на следующих этапах проекта, и при его изменении все участники проекта получают уведомление о новых условиях. Эта технология дает возможность создавать единую (объединенную) модель объекта, в которой можно увидеть конструктивные элементы, технологическое оборудование, инженерные коммуникации, электрику.

Получив подоснову, технолог наносит в масштабе предварительно скрупулезно подобранное оборудование. Эта задача решается с использованием интеллектуальных элементов приложения оборудования и труб в детализированном представлении и нужной проекции, которые имеют исчерпывающие технические характеристики: диаметр трубы, сечение короба, потребляемая мощность и другие. Технолог может учитывать высотные отметки оборудования, трубопроводов и арматуры (рис. 2).

Приложение автоматически считает длину труб и учитывает принадлежность оборудования к технологическим линиям (количество линий определяется в настройках). Технолог после расстановки оборудования в проектном положении приступает к обвязке их коммуникациями. Определяет трассы



Константин Москалев,

руководитель разработки строительных приложений КОМПАС

Константин окончил Уральский государственный горный университет, работал в различных проектных организациях инженером-проектировщиком, ведущим технологом, главным инженером проекта. Участвовал в проектировании и техническом перевооружении объектов химической и металлургической промышленности. С 2017 года руководит группой строительных САПР в компании АСКОН.

» Не секрет, что помимо своей непосредственной задачи — изобретать, придумывать, оптимизировать, инженер постоянно вынужден выполнять массу сугубо технической работы, которая требует очень большого объема времени. К таким задачам, в частности, можно отнести оформление чертежей, подбор оборудования, перелопачивание справочников в поисках размеров типовых изделий и многое другое. Порой это требует времени больше, чем само решение задачи.

Лично я много раз видел, что человек с удовольствием делает 3D-модель, но ни разу не встречал инженера, который бы сказал, что ему нравится сидеть и набивать спецификацию вручную или высчитывать длину трубопровода по его уклону и проекции.

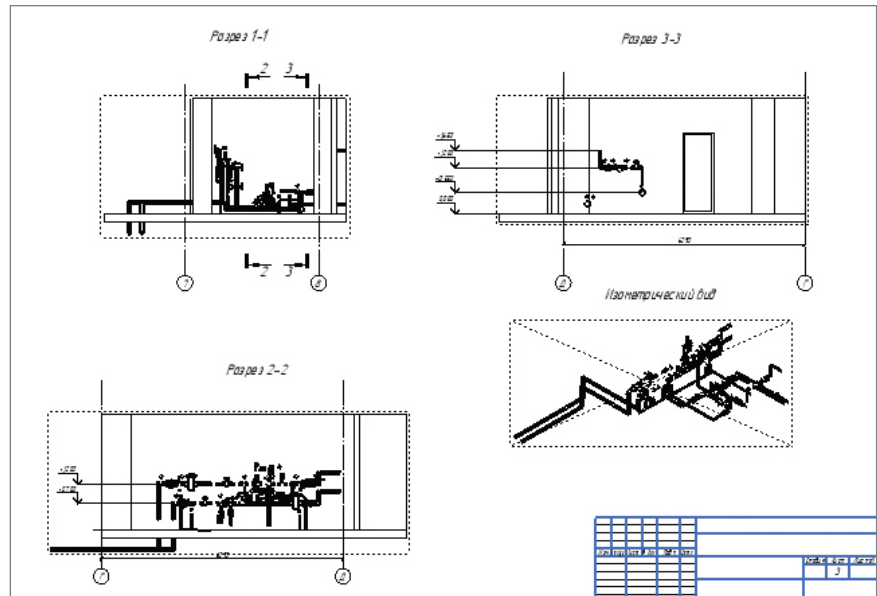
Вот для таких «ленивых» инженеров и создано приложение Технология: ТХ — мощный инструмент, миссия которого дать проектировщику заниматься именно проектированием, непосредственным решением задачи, не отвлекаясь на технические моменты. Например, оно позволяет использовать для создания чертежей обширные каталоги элементов, в автоматизированном режиме получать и оформлять разрезы, аксонометрические схемы, спецификации.

При помощи данного приложения разработано множество проектов на объектах химической, нефтяной, металлургической промышленности, то есть имеется довольно обширный опыт его практического применения, к тому же постоянно продолжается его доработка по пожеланиям пользователей».

коммуникаций, характерные участки (повороты, ветвления) и устанавливает по ходу трасс фитинги (отводы, тройники и пр.), а затем соединяет все элементы трубами. Или прокладывает трубы с учетом необходимых поворотов, а затем устанавливает с врезкой фитинги (отводы, тройники и пр.).

Ряд инструментов приложения Технология: ТХ помогает технологу упростить процесс компоновки оборудования:

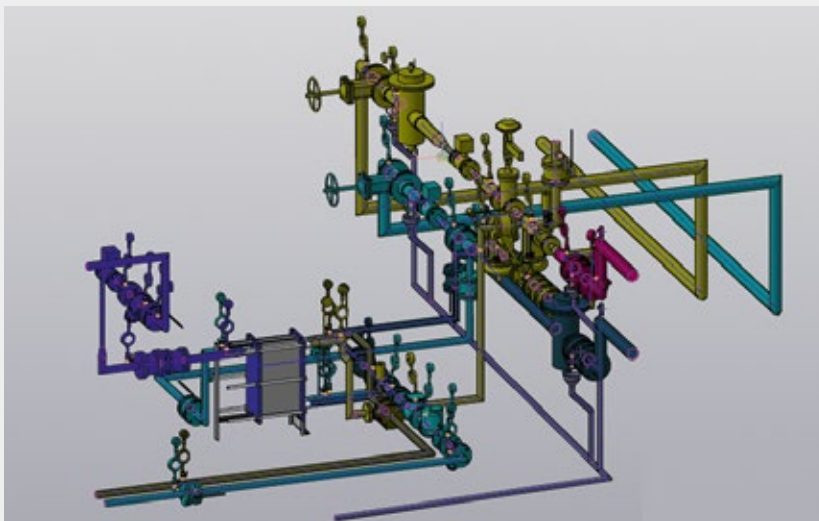
- Помощь при прокладке трубопроводов вдоль стен или существующих коммуникаций. Для этого используется построение участков коммуникаций с заданным отступом от курсора.
- Врезка элементов с автоматическим разрывом трубы на участки с сохранением ассоциативности труб.
- Автоматическое построение автоэлементов (отводов, переходов, тройников).
- Автовыставка с подбором находить подходящий по контрольным параметрам (диаметр, SDR и т.д.) типоразмер в том же разделе каталога, из которого выбран текущий типоразмер.
- Проверка совпадения параметров (например, диаметров) у соединяемых элементов. Пользователь может сам настроить, по каким параметрам проводить проверку.



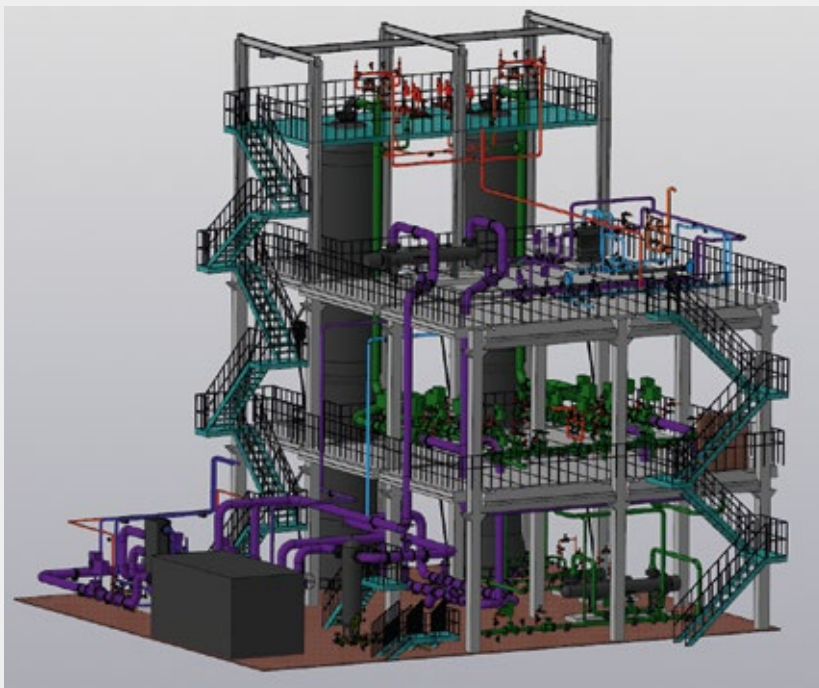
3 Разрезы

Инженер может с удовольствием делать 3D-модель, но кто встречал человека, который бы любил сидеть и набивать спецификацию вручную или высчитывать длину трубопровода по его уклону и проекции? Для таких «ленивых» инженеров и создано приложение Технология: ТХ





4 Трехмерная модель оборудования



5 Модель технологического оборудования с металлическим каркасом

В приложении предусмотрена возможность, работая на плане, перейти в разрез, установить необходимые элементы и вновь вернуться на план. Таким образом можно подробно и точно описать весь проектируемый объект. Для построения постоянных разрезов существует другой функционал с генерацией разрезов по оборудованию для размещения на чертеже и ожидаемая новинка — это построение сложных

разрезов, включающих ограждающие конструкции и коммуникации (рис. 3).

Каждому элементу технолог присваивает отдельную позицию, свой порядковый номер и специфицирует. С приложением Технология: ТХ это можно сделать нажатием одной клавиши. Спецификации лучше всего формировать на последнем этапе, когда все сделано и изменений не будет, так

как спецификации создаются разово и являются фактически отчетами на момент их формирования.

АксонOMETрическая схема формируется автоматически на основе созданного плана оборудования и коммуникаций. Но также можно построить аксонOMETрическую схему, используя те же элементы оборудования и труб, что и на предыдущих этапах, выбрав отображение элементов специально для аксонOMETрических схем.

Еще одна из новинок КОМПАС-3D v17 — это работа в приложении с насыщенными чертежами. Даже самые сложные объекты в несколько тысяч элементов быстро перестраиваются.

По итогу работы в плане технолог может сформировать трехмерную модель, проверить на коллизии и наличие ошибок для принятия технических решений и демонстрации заказчику (рис. 4).

Для дальнейшего расчета и анализа построенную модель трубопровода можно передать в программный комплекс СТАРТ (НТП «Трубопровод»). Приложение формирует файл с геометрическими характеристиками коммуникаций и массой с учетом продукта, информацию по некоторым типам опор.

Если монтаж оборудования требует предусмотреть закладные детали, опорные конструкции, фундаментные колодцы и другое, то технолог добавляет в свой комплект отдельные листы с исчерпывающей графической информацией по данной тематике. Тут помощь оказывают приложения Металлоконструкции: КМ для проектирования опор из металлоконструкции (колонна, балка, связь и каталог сортамента металлопроката) и Железобетонные конструкции: КЖ с каталогом элементов сборного железобетона (рис. 5).

Приложение Технология: ТХ использует базы данных каталогов Технологическое оборудование и коммуникации и Элементы химических производств (рис. 6).

Каждый элемент содержит большое количество информации (свойства, характеристики, проекции, размеры). Это позволяет автоматически получать необходимые спецификации и ведомости, геометрическое представление объекта в плане, аксонOMETрии, «упрощенном» отображении, в 3D.

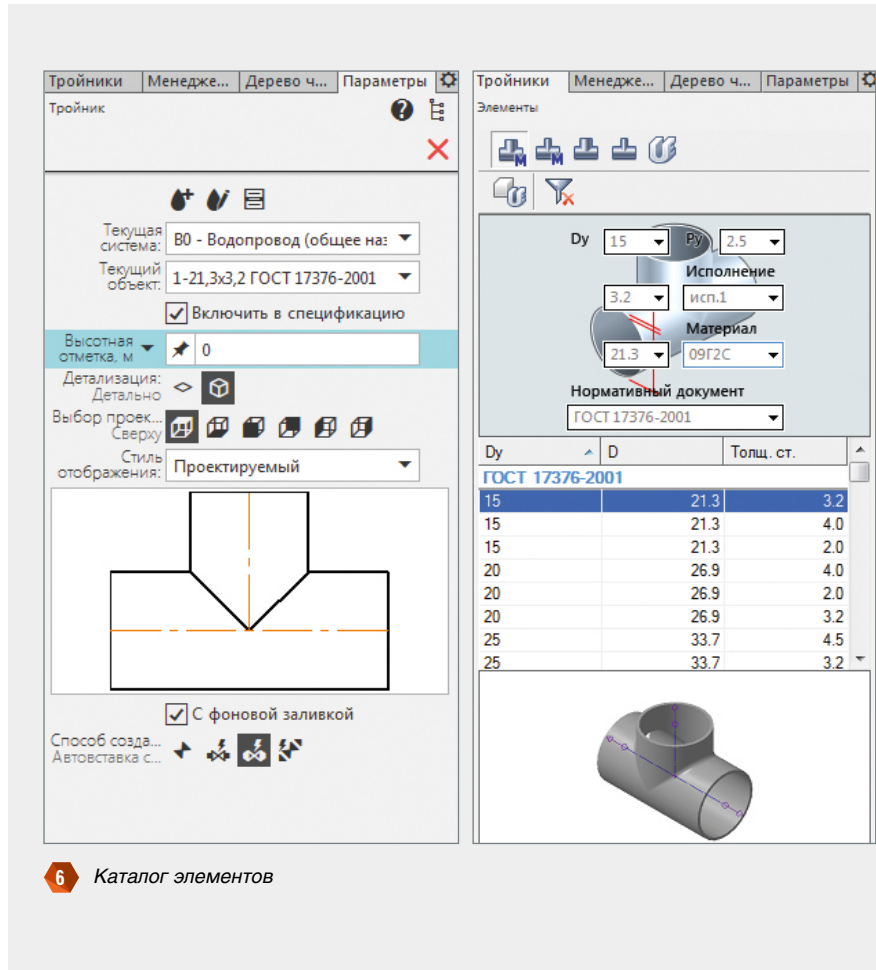
Элементы являются параметрическими, что помогает быстро получать модели типовых элементов на основе однажды спроектированного прототипа. На базе этой технологии созданы

все каталоги строительных элементов и оборудования. Собственные элементы пользователь может получить, меняя параметры элемента, а также создавая новые элементы при помощи встроенного редактора.

В заключение хочется отметить, что, используя привычные для технолога инструменты, такие как оборудование, труба, отвод, задвижка, специалист выполняет не только разработку проектной документации в полуавтоматическом режиме, но и получает возможность формировать аксонометрии, спецификации, различные вспомогательные виды и разрезы, а также на любой стадии проектирования формировать 3D-модель проекта, нажав всего лишь одну кнопку «Создать 3D-модель». При применении технологии сквозного проектирования работа над любым проектом может вестись совместно, со своевременным определением коллизий. С трехмерной модели технолог получает сложные виды и разрезы и остается только дооформить чертеж (рис. 7).

Создавая технологию MinD, компания АКСОН ставила перед собой следующие цели:

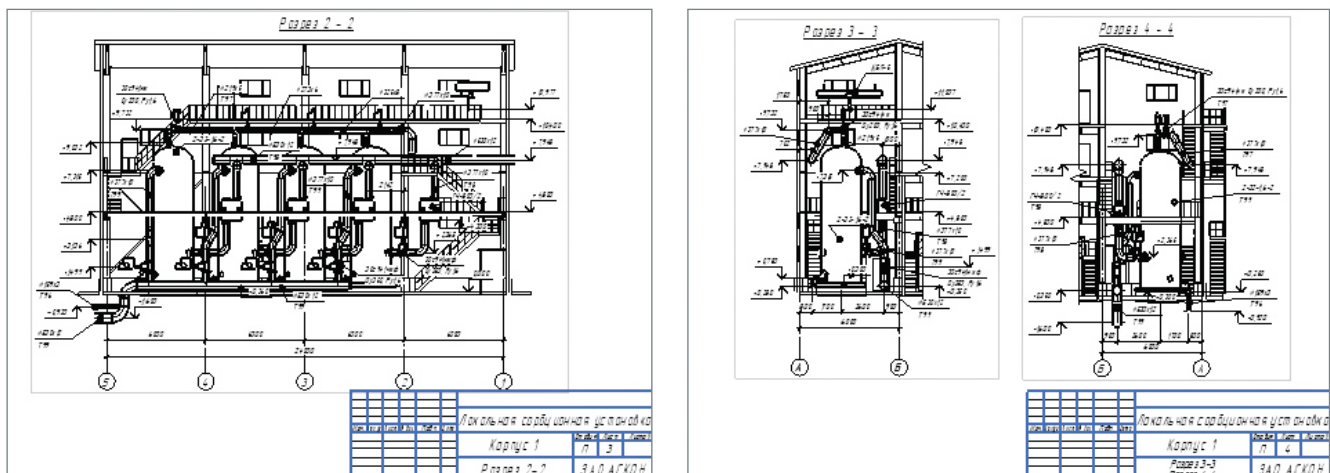
- предоставить проектировщику инструмент проверки и анализа правильности выбранных вариантов проектирования. Вне зависимости от типа объекта — будь это производство или гражданское строительство;
- обеспечить плавный, не насильственный переход на работу с 3D-моделями для инженеров, привыкших использовать в своей работе чертежи;
- дать возможность выбора метода работы — по усмотрению либо в 2D или 3D, в зависимости от стоящих задач.



6 Каталог элементов

И если вы обратили внимание, самым трудоемким на данный момент остается только формирование планов: придумать и реализовать, заполнить соответствующими графическими элементами. Другими словами, формирование идеи и мысли в поле чертежа. Все остальные операции по оформлению и созданию спецификаций мак-

симально автоматизированы, что экономит время не только на стадии проектирования, но и при внесении любых корректировок. А мы, со своей стороны, готовы развивать технологию MinD, предлагая инженеру новый функционал, удобство и стабильность работы с насыщенными чертежами. ▲



7 Виды и разрезы, полученные с 3D-модели

Renga vs Revit

Выбираем BIM-инструмент на примере возможностей армирования



Султан Режепов,
инженер-проектировщик,
эксперт по автоматизации
процессов проектирования

Неизбежность перехода проектного и строительного бизнеса на технологии информационного моделирования давно ни у кого не вызывает сомнений, а для многих компаний BIM-системы уже стали основными инструментами проектирования. Но для тех, кто ранее не сталкивался с созданием информационной модели здания и только начинает свой путь к BIM, вовсе не очевидно, какое программное обеспечение выбрать. Чем все эти системы отличаются друг от друга? Какую проще освоить? Какова стоимость владения и обслуживания? Какие задачи закрывает та или иная система? Со всеми этими вопросами приходится сталкиваться адептам классического подхода к проектированию.

В данной статье мы не будем разбирать, в чем суть и преимущества BIM-технологии — на эту тему в сети очень много информации, кроме того, уже утвержден ряд внутрироссийских нормативных документов, описывающих правила и нормы по созданию BIM-модели здания. Поговорим о переходе с классического двухмерного на BIM-проектирование и о выборе инструмента для организаций или специалистов, никогда не имевших дело с этим прогрессивным подходом.

Загуглив «найти BIM-решение», вы в первую очередь столкнетесь с информацией о системе Revit от компании Autodesk — эта давно известная рынку САПР практически сроднилась с термином «BIM». Однако, ознакомившись с концепцией информационного моделирования получше, вы поймете, что Revit — это не BIM, а инструмент, один из многих, хоть и действительно самый цитируемый. В более узкой, нежели информационное моделирование в целом, области проектирования строительных объектов круг инструментов значительно меньше: здесь встречаются такие системы, как Tekla, Allplan, Revit и отечественная разработка Renga.

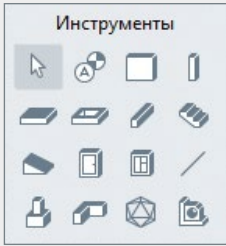
С переходом на BIM-проектирование лично я столкнулся, когда, проработав четыре года инженером-конструктором и получив руководство над группой специалистов, понял, что времени на

проектирование и проверку работы за подопечными катастрофически не хватает. Встал вопрос об автоматизации разработки железобетонных конструкций, да и вообще об ускорении процесса проектирования. Для достижения этих целей я рассматривал сперва Revit, а затем и Renga. В статье я хочу поделиться подходом к созданию информационной модели в BIM-системах Revit и Renga Structure (это продукт для проектирования строительных конструкций зданий и сооружений в линейке Renga) с точки зрения новичка, каким был и сам: что необходимо узнать и чем руководствоваться при переходе с классических САПР на BIM-инструмент.

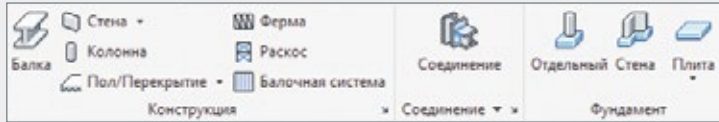
Посмотрим, как в обеих системах реализованы инструменты для моделирования и армирования типовых несущих конструкций, таких как колонна, балка, плита перекрытия, стена и др. Набор инструментов приблизительно схож (рис. 1 и 2).

Для примера возьмем создание несущей железобетонной колонны с прямоугольным сечением 400x400 мм. В обеих САПР выберем инструмент колонна и необходимые параметры для объекта (рис. 3 и 4).

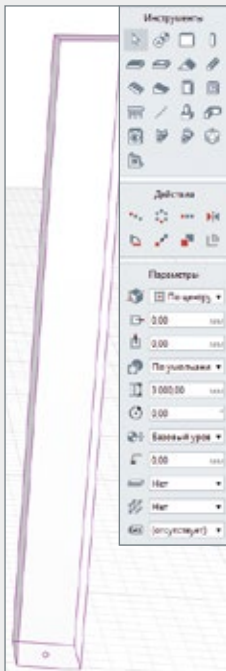
В Renga все необходимые параметры колонны появляются в выпадающем меню, такие как точка вставки, высота, угол поворота, относительная отметка,



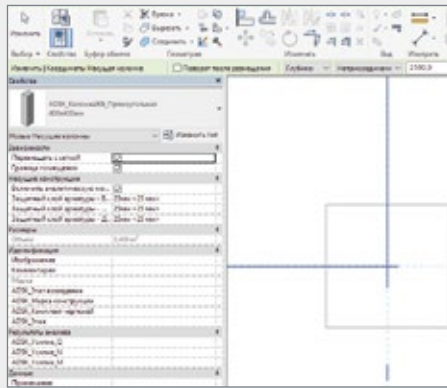
1 Инструменты Renga



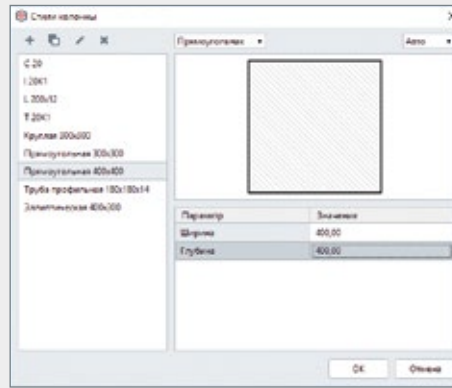
2 Инструменты Revit



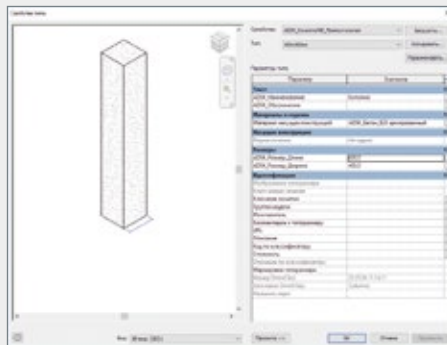
3 Выбор параметров колонны в Renga



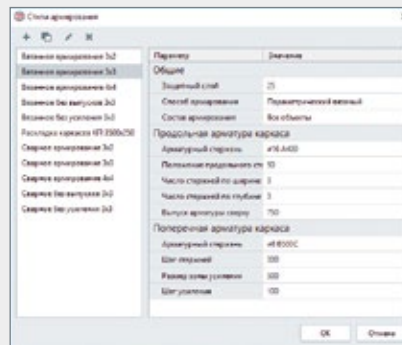
4 Вставка колонны в Revit



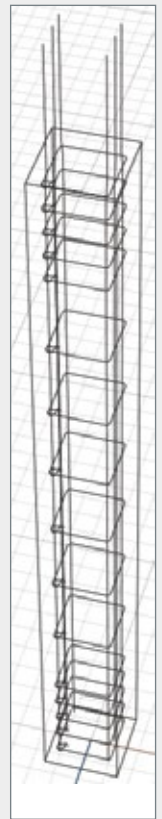
5 Выбор сечения колонны в Renga



6 Выбор параметров колонны в Revit



7 Настройка стиля армирования колонны в Renga



8 Результат армирования колонны в Renga

материал, автоматическое армирование колонны. Далее в Renga выбираем стиль колонны (тип сечения) и вводим необходимые значения (рис. 5).

В Revit же из контекстного меню мы можем только выставить защитные слои. Чтобы изменить параметры самой колонны, необходимо идти дальше: выбрать команду «изменить тип». Далее выбрать семейство и тип в соответствии с необходимыми параметрами (рис. 6). Если соответствующего типоразмера нет в списке, необходимо создать новый и задать ему параметры. Конечно, со временем появятся свои наработки, наиболее часто используемые типы объектов и т.д.

Приступаем к армированию колонны. В Renga есть функционал автоматического армирования, что существенно ускоряет и облегчает сам процесс армирования. Автоматическое арми-

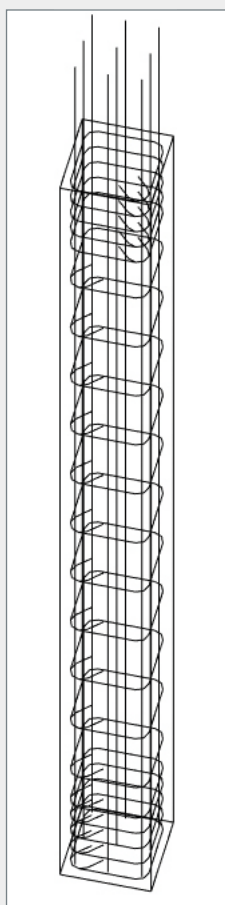
Принцип стилей в Renga позволяет существенно сократить время для проектирования однотипных объектов. Это касается как сечений колонн, балок, формы проемов, так и армирования элементов

рование в российской САПР задается стилем, описывающим правила поведения арматуры в несущей конструкции, — необходимо задать параметры и получить результат (рис. 7 и 8). Причем данный стиль возможно применять и к другим объектам, нет необходимости настраивать его каждый раз, если тип армирования совпадает. Принцип стилей в Renga позволяет существенно сократить время для проектирования однотипных объектов. Это касается как сечений колонн, балок, формы проемов, так и армирования элементов. Для дополнительного усиления, вставки

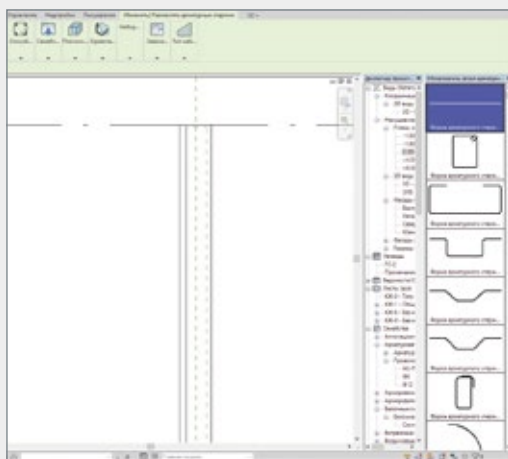
закладных деталей, анкеровки изделий можно воспользоваться инструментом «арматурный стержень» — инструмент ручного армирования в Renga.

В Revit армирование колонны происходит с помощью отдельных стержней. Необходимо сделать разрез несущей конструкции, перейти к виду разреза, выбрать форму армирования, диаметр и форму стержня из предложенного списка. Далее выбрать способ вставки стержня из пяти предложенных вариантов, не забыв про выбор плоскости, по которой раскладывается арматура. Это потребует сделать минимум два

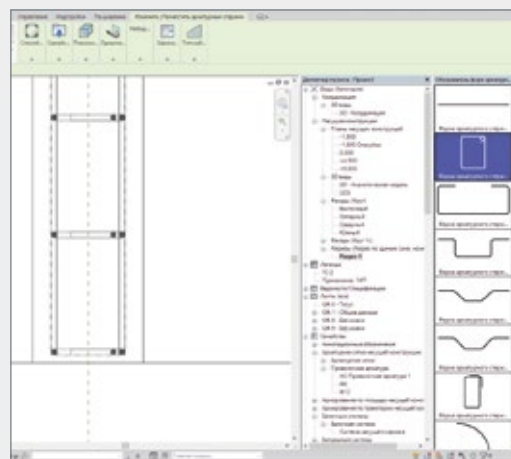




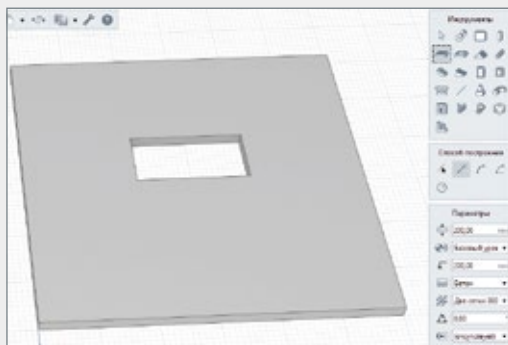
11 Результат



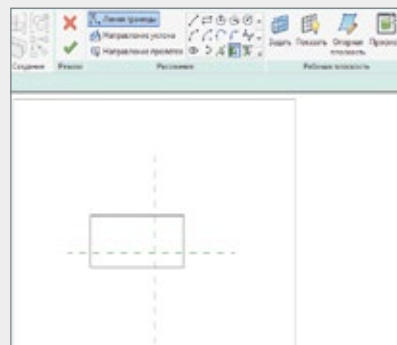
9 Построение вертикальных стержней в Revit



10 Построение горизонтальных хомутов в Revit



12 Плита с проемом в Renga



13 Плита с проемом в Revit

Обе BIM-системы позволяют значительно сократить время на проектирование несущих железобетонных конструкций в сравнении с классическими САПР

раза для раскладки арматуры в двух направлениях. Для армирования типовых конструкций тут приходится выполнять довольно много действий по сравнению с Renga, результат же отличаться не будет (рис. 9, 10, 11).

Теперь разберем способы моделирования и армирования монолитных плит. Перекрытие в Renga и Revit представляет собой горизонтальный объект, который в обеих САПР создается путем вычерчивания граней. Сам способ вычерчивания граней плит на данный момент удобнее реализован в Revit (рис. 12 и 13).

И снова приступим к армированию. В Renga для армирования плиты перекрытия также доступен автоматический инструмент — стиль армирования

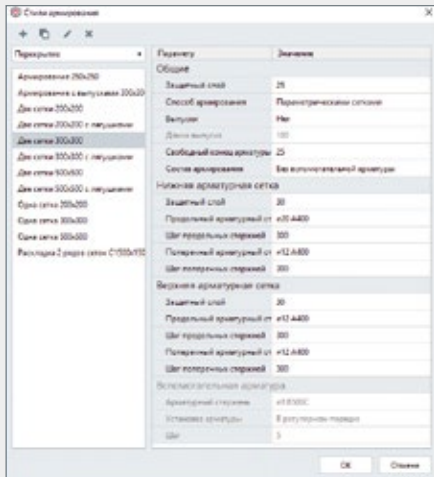
(рис. 14). Все параметры армирования плиты перекрытия находятся в стиле — способ армирования (параметрическими сетками, арматурными сетками), диаметр и класс арматуры, шаг армирования, защитный слой конструкции и т.д. После необходимо применить стиль к плите перекрытия, арматура автоматически определит форму объекта с учетом проемов. Далее настроить стиль армирования для проема, принцип тот же самый, что и в случае с перекрытием.

Инструмент армирования плиты перекрытия по площади в Revit очень близок по своему принципу к стилю армирования в Renga (рис. 15). Так же задаются параметры армирования для всех направлений, но нет автоматического определения границ объекта — необ-

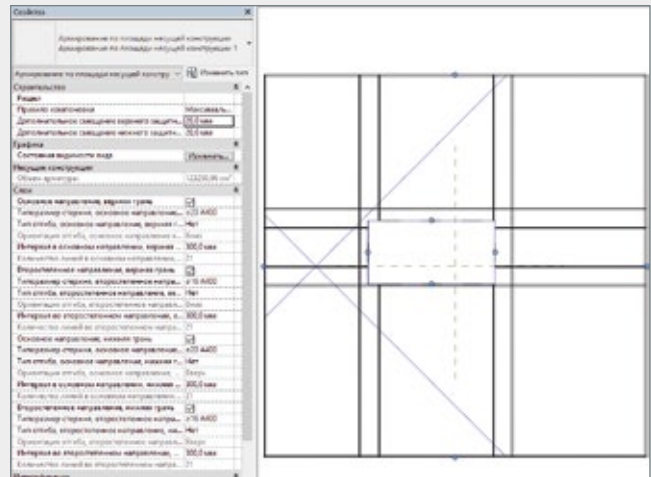
ходимо каждый раз указывать площадь армирования. Усиление проема также следует армировать вручную.

Аналогичная ситуация с армированием несущих стен. Построение самих стен в обеих САПР принципиально не отличается. А вот процесс армирования с помощью стилей в Renga гораздо быстрее того же армирования элементов по площади в Revit (рис. 18 и 19). Нет необходимости отдельно армировать каждую стену, указывая площадь армирования, можно выделить необходимые стены и применить армирование разом для всех, настроив принцип армирования углов и соединений, усиление проемов и, добавив созданные вручную необходимые закладные детали, всего лишь оформить чертеж.

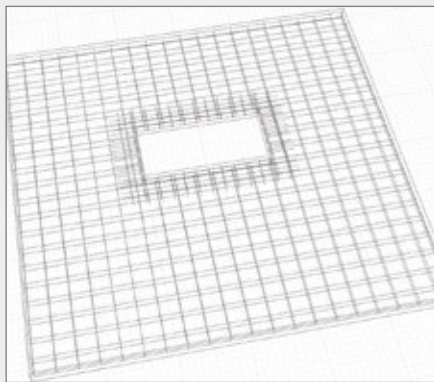
Обе BIM-системы позволяют значительно сократить время на проектирование несущих железобетонных конструкций в сравнении с классическими САПР. У Revit есть мощный инструмент ручной армирования, более функциональный, чем ручной режим



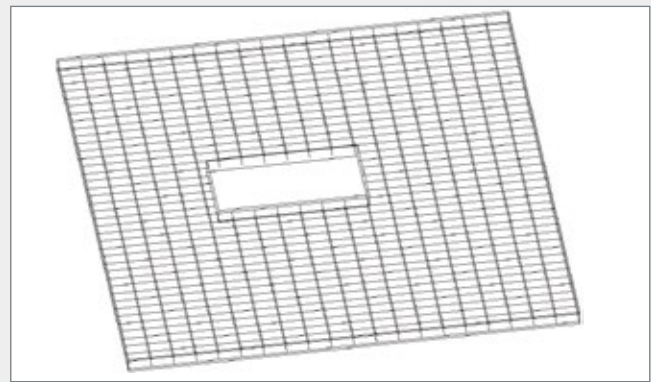
14 Стиль армирования перекрытия в Renga



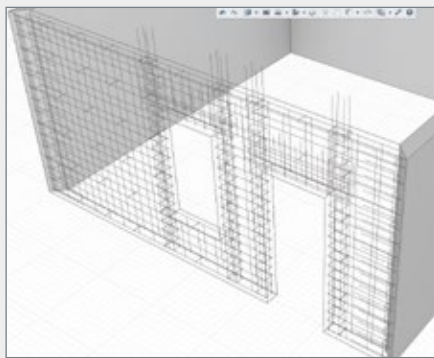
15 Армирование плиты по площади в Revit



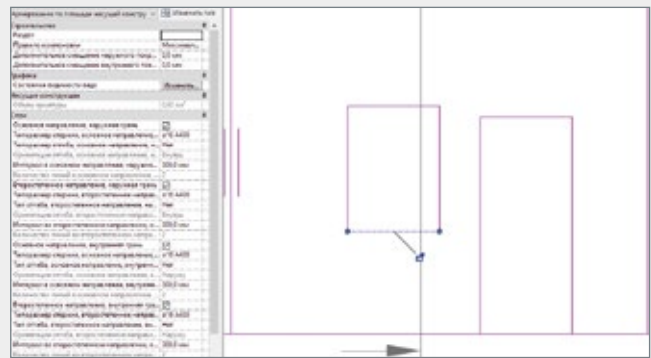
16 Результат армирования плиты в Renga



17 Результат армирования плиты в Revit



18 Результат армирования в Renga




19 Результат армирования в Revit

в Renga. С другой стороны, в системе Renga проектировщику доступны инструменты автоматического армирования конструкций, позволяющие армировать типовые элементы в несколько кликов, а ручной режим играет роль вспомогательного инструмента.

Да, вопрос выбора инструмента для проектирования крайне серьезный, от этого будет зависеть дальнейшая работа, ее темп, результативность и

ваш комфорт. Но успешное внедрение и дальнейшая эксплуатация продукта — не менее важная задача. Revit предоставляет на выбор большой набор инструментов для проектирования, однако может показаться более сложным для внедрения и освоения, требует создания и поддержания разнообразных шаблонов проекта. Renga, напротив, позволяет освоиться в системе довольно быстро — определенные правила

проектирования и моделирования, заложенные в российскую BIM-систему, дают возможность всей команде работать по одному сценарию и добиться взаимозаменяемости сотрудников.

В заключение пожелаю всем, кто задумался встать на путь технологии информационного проектирования, найти свою BIM-систему, которая будет по душе специалистам предприятия и по карману его руководителю. 

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

ascon.ru

support.ascon.ru

facebook.com/asconru

youtube.com/asconvideo