

# СТРЕМЛЕНИЕ

№ 3 (10) сентябрь 2012

ГОЛЬФСТРИМ  
Логичен  
Прозрачен  
Незаменим

 **аскон**  
КОРПОРАТИВНОЕ ИЗДАНИЕ

# Журнал «Стремление»

Мы пишем о САПР, наш герой — инженер!



## В нашем журнале:

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

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

**Оформить подписку просто!**

Оставляйте заявку на странице журнала на сайте [ascon.ru](http://ascon.ru) и получайте свой персональный номер!

Есть тема для публикации?

Присылайте ваши идеи и истории на [press@ascon.ru](mailto:press@ascon.ru)!

Читайте электронную версию журнала на сайте [ascon.ru](http://ascon.ru) в разделе Пресс-центр/Корпоративное издание

**С**огласитесь, каждому профессионалу хочется видеть результат своего труда: для врача — это выздоровевший пациент, для композитора — прекрасная симфония, для детектива — раскрытое дело, для спортсмена — олимпийская медаль. А для нас, разработчиков, главное, чтобы в итоге — после проведенных проектных и конструкторских работ, разработки всей необходимой документации, после расчетов и виртуальных испытаний — наши программные продукты были воплощены в готовом изделии.

Темой этого номера «Стремления» стало производство. Производство как логичное и необходимое продолжение проектирования, призванное претворить идею в жизнь. Сегодня АСКОН расширяет поле своей деятельности: мы выводим на рынок решение для управления производством, систему ГОЛЬФСТРИМ. Она является завершающим этапом автоматизации, неким последним штрихом, прокладывающим путь к реализации замысла инженера.

Для предприятий ГОЛЬФСТРИМ — решение глобальное, ответственное, ведь оно заставляет работать и делает прозрачной всю производственную цепочку, так сказать, замыкает круг. А для АСКОН выход на эту новую дистанцию знаменателен тем, что круг наших пользователей, наших коллег, наших читателей становится шире: к конструкторам и технологам присоединяются специалисты самых разных производственных служб — плановики, экономисты, нормировщики, диспетчеры, мастера, начальники смен, нарядчики в цехах. И для нас это очень важно. Потому что любые машины, приборы, техника — все это результат нашего с вами труда!

**Максим Богданов,  
генеральный директор АСКОН**



# СОДЕРЖАНИЕ

- **3** Обращение к читателям  
Максим Богданов, генеральный директор АСКОН
- **5** Новости
- **8** Гость номера  
Мальчишник в ЛЕДАСе: портрет новосибирской компании в интерьере глобального рынка САПР и PLM
- **15** Проектирование
  - 15** Дмитрий Гинда. Проектирование с принципами: как поможет конструкторам Методика нисходящего проектирования
  - 18** КОМПАС-3D глазами «неспециалиста» на примере разработки модели копии танка Т90А
- **28** Тема номера: производство
  - 28** Сергей Бонакер. Система автоматизированного управления ГОЛЬФСТРИМ. В фокусе — производство
  - 34** Алексей Соколов. Идеология управления предприятием
  - 38** Испытание на прочность. Пилотное внедрение ГОЛЬФСТРИМ на ОАО «Муромский завод радиоизмерительных приборов»
  - 42** Команда порядка: кто создает систему ГОЛЬФСТРИМ
- **48** Технология
  - 48** Евгений Сиянков. Коллективная разработка технологического процесса в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ
  - 49** Виктор Гуляев. Конфигуратор конструктивно-технологических элементов и режимов сварки для САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ
- **52** Мастер-класс  
Елена Завразина. ЛОЦМАН:ПГС на рабочем столе пользователя
- **59** Как работает АСКОН  
Самые Терпеливые Помощники, или Один день из жизни Службы технической поддержки АСКОН
- **63** Прямая речь  
САПР для личности. Зачем индивидуальному предпринимателю лицензионный КОМПАС-3D



7



18



8



28



42

**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, 23-летний опыт создания САПР и глубокая экспертиза в области инженерного проектирования в машиностроении и строительстве.

#### НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

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

Программное обеспечение АСКОН используют свыше 7000 промышленных предприятий и проектных организаций в России и за рубежом.

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

#### СТРЕМЛЕНИЕ ©

(корпоративное издание компании АСКОН)

#### НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:

Екатерина Мошкина  
Ольга Калягина  
Алексей Черныш  
Анна Смирнова

Адрес редакции: [press@ascon.ru](mailto:press@ascon.ru)

Обложка: Композиция «ГОЛЬФСТРИМ», изображение предоставлено Бренд-консалтинговой компанией «Паприка брендинг» (ООО «Паприка брендинг»)

Редакция выражает благодарность за подготовку номера: Давиду Левину (ЗАО «ЛЕДАС») Владимиру Липину (АСКОН)

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.

## Салаватнефтемаш автоматизировал управление конструкторскими данными с помощью ЛОЦМАН:PLM

ОАО «Салаватнефтемаш» ввел в промышленную эксплуатацию систему управления инженерными данными и жизненным циклом изделия ЛОЦМАН:PLM. На базе решения, разработанного АСКОН, осуществляется конструкторская проработка новых изделий на более чем 30 рабочих местах. Внедрение системы с разработкой дополнительных модулей и созданием электронного каталога типовых изделий выполнила компания АСКОН-Уфа, платиновый партнер АСКОН.

С помощью ЛОЦМАН:PLM в отделе главного конструктора ОАО «Салаватнефтемаш» решены классические задачи управления инженерными данными: создано единое электронное хранилище конструкторской документации, автоматизирована разработка конструкторских составов изделий и получение специализированных отчетов.

На основе состава изделий в ЛОЦМАН:PLM спецификация и ведомости покупных изделий формируются в виде отчета автоматически и в короткие сроки. Вся конструкторская документация по новым изделиям находится в электронном хранилище и всегда имеет актуальный статус благодаря системе распределения прав доступа.

В целях ускорения производства новой продукции в отделе главного конструктора

организован электронный каталог типовых изделий и разработаны специализированные модули к ЛОЦМАН:PLM:

- модуль ввода конструкторского состава автоматически отслеживает и присваивает обозначения ДСЕ в зависимости от выбранного типа;
- модуль создания и поиска типовых изделий позволяет создавать каталог типовых изделий практически в одно действие: достаточно выбрать головную сборочную единицу в ЛОЦМАН:PLM, внести описание и заполнить поля с характеристиками. Далее это изделие могут применять со своим составом в других разработках все конструкторы отдела;
- модуль готовности изделия помогает конструктору убедиться в законченности его разработки. При запуске он автоматически выполняет сканирование всего состава изделия по различным правилам, в случае обнаружения ошибок и замечаний они отображаются в специальном окне.

До перехода на ЛОЦМАН:PLM на предприятии функционировала собственная система хранения конструкторских составов изделий. В ходе проекта обеспечен доступ к предыдущим конструкторским разработкам за счет внедрения специализированного модуля импорта.



► Генеральный директор ОАО «Салаватнефтемаш» Рашат Анварович Галиуллин

Полученные по итогам внедрения ЛОЦМАН:PLM результаты положительно оценены руководством предприятия. Генеральный директор ОАО «Салаватнефтемаш» Рашат Анварович Галиуллин отмечает: «Проект по внедрению системы конструкторской подготовки производства на базе ЛОЦМАН:PLM в отделе главного конструктора признан успешным. За небольшой промежуток времени работы в системе конструкторы уже оценили всю пользу от организации единой информационной среды, в которой аккумулируется

вся инженерная информация об изделии. С помощью разработанных модулей удалось избавить специалистов от большого количества рутинных операций. В дальнейшем мы планируем совместно с компанией АСКОН-Уфа организовать технологическую подготовку производства с помощью программных продуктов ВЕРТИКАЛЬ и ЛОЦМАН:PLM». ▲

## 600 технологических процессов в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ на Волгоградском металлургическом заводе «Красный Октябрь»

Волгоградский металлургический завод «Красный Октябрь» подвел итоги трехлетней работы по внедрению и эксплуатации систем автоматизированного проектирования и автоматизации технологической подготовки производства на промышленной площадке № 2. По сообщению пресс-службы предприятия, в системе ВЕРТИКАЛЬ разработано более 600 технологических процессов на токарные, фрезерные, сверлильные, сборочные операции и операции сварки.

Площадка №2 включает кузнечно-прессовое, кузнечно-штамповочное, литейное производство, механообработку и окончательную термообработку. В промышленной эксплуатации находятся САПР технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ и системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D и КОМПАС-График, разработанные компанией АСКОН.

По мнению специалистов завода, САПР позволяет комплексно использовать результат труда конструктора и технолога для различных производственных и организационных целей; а применение рациональных подходов моделирования приводит к сокращению сроков проектирования и повышению универсальности моделей. Эффективность работы в САПР зависит от рационального использования базового инструментария системы при проектировании и от уровня ее наполненности различными приложениями, прикладными библиотеками.

Пресс-служба ВМЗ «Красный Октябрь» отмечает, что на промышленной площадке № 1, где сосредоточены производство стали, прокатное и отделочное производство, уже более 8 лет успешно эксплуатируется система управления инженерными данными ЛОЦМАН:PLM и системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D и КОМПАС-График. ▲

### О предприятии

ОАО «Салаватнефтемаш» производит оборудование для нефтедобывающей, нефтегазоперерабатывающей, нефтехимической, химической и других отраслей промышленности, связанных с обращением, транспортированием, хранением жидких, газообразных веществ. Предприятие выпускает более 70 наименований продукции: теплообменное оборудование, емкостное оборудование, аппараты колонные, оборудование для магистральных трубопроводов, сепараторы нефтегазовые, железнодорожные вагоны-цистерны для перевозки сжиженных углеводородов и т. д.

В числе основных заказчиков «Салаватнефтемаша»: ОАО «Газпром», «ОАО АК «Транснефть», ОАО «Лукойл», «ОАО НК «Роснефть», АНК «Башнефть».

## Умный архив проектной документации. ЛОЦМАН:ПГС внедрен в Проектном институте ОАО «АК Востокнефте- заводмонтаж»

АСКОН успешно завершил внедрение системы управления проектными данными ЛОЦМАН:ПГС в уфимском Проектном институте ОАО «АК Востокнефтезаводмонтаж» (ВНЗМ). Сегодня здесь действует полнофункциональный электронный архив, активированы механизмы разграничения прав доступа и согласования документов с помощью электронной цифровой подписи. Работы по внедрению ЛОЦМАН:ПГС выполнены специалистами компании АСКОН-Уфа, платинового партнера АСКОН.

Решение о переходе на электронное управление проектными работами было принято руководством Проектного института «АК ВНЗМ» в связи с увеличением количества заказчиков и ростом объемов работ по каждому заказу. Чтобы выдержать сроки и качество выполняемых проектов, требовалось сократить длительность разработки и согласования документации, упростить сам управленческий процесс контроля. Инструментом для решения поставленной задачи была выбрана система управления проектными данными ЛОЦМАН:ПГС компании АСКОН.

Летом 2011 года институт подписал первый договор на внедрение ЛОЦМАН:ПГС на 12 рабочих местах с целью создания электронного архива и запуска механизма выдачи и контроля заданий. Проект начался с разработки технического задания, в котором были отражены ключевые особенности бизнес-процессов проектирования на предприятии и основные функции, которые должна содержать в себе система. Следующий этап включал в себя выполнение работ по настройке компонентов ЛОЦМАН:ПГС в соответствии с заданием.

Изначально предполагалось, что систему будут использовать только руководители отделов, два главных инженера проектов и директор организации. Но в процессе обучения, когда участники проекта оценили возможности ЛОЦМАН:ПГС, к системе были подключены и специалисты-проектировщики. В настоящее время в ней работают более 20 сотрудников института, а в ближайшей перспективе общее число пользователей с учетом филиала Проектного института в г. Салавате составит около 100 человек.

Входящая в ЛОЦМАН:ПГС подсистема управления заданиями по достоинству оценена главным инженером проекта Рустемом Маратовичем Гилимьяновым: «Подсистема включает в себя удобные инструменты выдачи заданий и различного рода отчеты, позволяющие получать сводную информацию по работе специалистов над проектами».

Об опыте использования системы ЛОЦМАН:ПГС в Проектном институте рассказал на семинаре «День проектировщика с АСКОН» главный инженер проекта Тимур Динарович Ильчинбаев: «Сегодня в Проектном институте «АК ВНЗМ» функционирует централизованное электронное хранилище на базе ЛОЦМАН:ПГС, которое содержит в себе все текущие проекты, утвержденную документацию и типовые наработки. Механизм разграничения прав доступа, заложенный в системе, позволяет быть уверенным в том, что информация в архиве не будет изменена случайным либо намеренным образом и всегда находится в актуальном состоянии. А электронное согласование с помощью ЭЦП ускоряет утверждение проектной документации и ее выдачу заказчику».

Результаты внедрения ЛОЦМАН:ПГС получили высокую оценку со стороны директора Проектного института Андрея Борисовича Кудрявцева: «За короткий срок работы в системе мы убедились в правильности сделанного нами выбора. Тем более, что в ближайшее время компания АСКОН выпустит весьма востребованную в нашей работе подсистему к ЛОЦМАН:ПГС, которая обеспечит определение структуры декомпозиции работ, сетевой анализ, календарное планирование, управление задачами и контроль исполнительской дисциплины».

### О предприятии

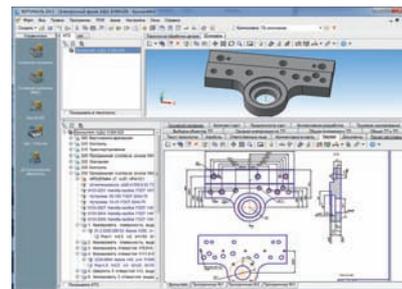
*Проектный институт ОАО «АК ВНЗМ» был образован в 1998 году на базе объединения проектно-конструкторских отделов предприятий Уфимской группы Нефтеперерабатывающих заводов. Институт выполняет задания ОАО «АК ВНЗМ», крупнейшей в регионе нестроительно-монтажной компании, оказывающей услуги предприятиям нефтегазового комплекса на территории России и Казахстана.*

## Ростовский оптико-механический завод высоко оценил сертификацию инженеров по программным продуктам АСКОН

Ростовский оптико-механический завод, ведущее предприятие России по разработке и производству оптических приборов, дал высокую оценку достижениям молодых специалистов, продемонстрированным при работе с программными продуктами АСКОН на форуме «Инженеры будущего» на Байкале.

По сообщению пресс-службы ПАТМ-Холдинга, талантливые и высококвалифицированные инженеры-конструкторы Екате-

рина Канарейкина, Елена Савченко, Сергей Чашенков, инженеры-технологи Николай Котенев, Кирилл Панов, главный энергетик Николай Пономарев, техник-технолог Дмитрий Милихин, успешно освоив на мастер-классах новейшие возможности систем КОМПАС-3D V13 и ВЕРТИКАЛЬ, завоевали первое место по проектированию технологического процесса механообработки детали. Помимо этого, за блестящую сдачу экзамена по программам КОМПАС-График, КОМПАС-3D и ВЕРТИКАЛЬ лично из рук представителей компании АСКОН получили почетные сертификаты.



Техпроцесс изготовления детали, разработанный сотрудниками РОМЗ

Президент ПАТМ-Холдинга, компании-акционера ОАО «Ростовский оптико-механический завод», Эдуард Таран, комментируя важный виток в профессиональной деятельности сотрудников и в целом в жизни завода, отметил, что молодежь привезла с собой неоценимый багаж знаний, дающий огромный толчок для развития завода. По его оценке, сложно представить лучшее место, чем окрестности Байкала, и наиболее подходящий формат мероприятия для обогащения и выражения своего творческого потенциала в рамках инженерно-конструкторского профиля. «Инженеры будущего» — это отраслевой кластер, уже ставший для всех заинтересованных лиц своего рода отправной точкой для устойчивого и системного процветания, движения вперед для всех участников процесса», — подчеркнул Эдуард Таран.

Международный молодежный промышленный форум «Инженеры будущего» состоялся на Байкале во второй раз по инициативе Союза машиностроителей России и Правительства Иркутской области. На 10 дней полторы тысячи молодых специалистов, ученых, студентов и аспирантов технических вузов России, ближнего и дальнего зарубежья собрались на берегу чистейшего озера, чтобы обменяться идеями и опытом, получить новые знания в области инженерного дела. Участникам было предложено более 30 образовательных сервисов, лекций и семинаров от топ-менеджеров крупнейших предприятий России и Европы, деловые игры и тренинги корпоративных университетов, в рамках форума также состоялась ярмарка вакансий от ключевых промышленных компаний, прошла выставка достижений научно-технического творчества молодежи и многое другое.

Новость подготовлена на основе сообщения пресс-службы ПАТМ-Холдинга



## АСКОН становится спонсором раллийной команды «КАМАЗ-мастер»

АСКОН получил статус официального партнера команды «КАМАЗ-мастер». Договор о сотрудничестве подписали генеральный директор АСКОН Максим Богданов и директор Некоммерческого партнерства «КАМАЗ-Автоспорт», легендарный пилот команды «КАМАЗ-мастер», семикратный победитель ралли-марафона «Дакар» в классе грузовиков Владимир Чагин. Соглашение рассчитано на один год и вступит в силу 1 октября 2012 года.

Логотип АСКОН будет размещен на спортивных автомобилях и автомобилях технической поддержки «КАМАЗ-мастер», компания получит приглашения на публичные мероприятия самой прославленной и титулованной раллийной команды в

России, а представители «КАМАЗ-мастер» станут гостями самых интересных событий АСКОН.

«КАМАЗ-мастер» — единственная команда среди элиты международных ралли, которая самостоятельно разрабатывает, проектирует и собирает свои гоночные грузовики. В рамках спонсорства компания АСКОН предоставила конструкторскому бюро «КАМАЗ-мастер» программное обеспечение для 3D-проектирования, с помощью которого инженеры команды будут работать над усовершенствованием конструкции спортивных грузовиков.

«Перед небольшим по численности конструкторским отделом нашей команды стоит масса задач разного плана: проанализировать проблемы, возникающие в различных системах автомобиля, найти новое решение или оптимизировать существующую конструкцию, реализовать идею в чертеже и «железе», — рассказывает инженер-конструктор спортивной команды «КАМАЗ-мастер» Сергей Бочкарев. — Иногда из-за нехватки времени прихо-

дится ограничиваться лишь эскизами, что приводит к трудностям воспроизведения деталей и сборок на последующих изделиях. Справиться с этой проблемой нам помогает КОМПАС-3D. Это простое в освоении решение, подходящее для получения чертежей с 3D-моделей, имеет все необходимые конвертеры форматов, большое количество шаблонов и библиотек по стандартным изделиям, материалам и их сортаменту, что очень помогает в работе. Система активно нами используется, уже получены готовые детали, в том числе, выполненные на станках с ЧПУ по моделям, созданным в КОМПАС-3D. Так что данная программа уже сегодня помогает нам создавать более совершенный спортивный грузовик».

«КАМАЗ-мастер» — признанный лидер раллийного спорта в категории грузовых машин, в той отрасли промышленности, с которой традиционно работает АСКОН. Ралли-рейды на грузовиках — это особая весовая категория, наша категория. Команда оценила качество и возможности нашего ПО, и мы, в свою очередь, рады стать партнерами такого мощного, отечественного и при этом всемирно известного бренда, — комментирует заключение соглашения директор по маркетингу АСКОН Дмитрий Оснач. — И я очень надеюсь, что наше партнерство будет развиваться и дальше как крепкий союз спортсменов, инженеров и компании, программные решения которой помогут «КАМАЗ-мастер» одерживать новые победы и ставить новые рекорды!». 



# Мальчишник в ЛЕДАСе

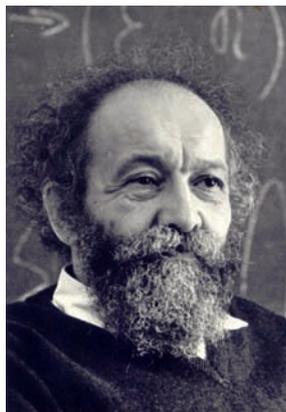
## Портрет новосибирской компании в интерьере глобального рынка САПР и PLM

Вот уже тринадцать лет в Новосибирском Академгородке живет и работает независимая софтверная компания ЛЕДАС, которая за это время сумела добиться серьезных успехов на международной PLM-арене: единственная составила конкуренцию Siemens в производстве геометрического решателя — ключевой компоненты для САПР, стала партнером по разработке ПО крупнейших российских и зарубежных компаний. А с июня этого года ЛЕДАС — еще и международный дистрибьютор геометрического ядра АСКОН.

В случае с новосибирскими разработчиками «независимость» — не просто слово для формальной самопрезентации, а действительно черта характера. ЛЕДАС — образец надежной, интеллигентной, уверенной в себе и разносторонней мужской компании с харизмой, интеллектом и безупречной репутацией. Историю о том, как ЛЕДАС вошел в число самых сильных компаний-разработчиков наукоемкого инженерного ПО, «Стремлению» рассказал его основатель и председатель совета директоров Давид Левин.

► **«Стремление»:** Давид, история вашей команды и будущей компании ЛЕДАС восходит к Новосибирскому Академгородку и Отделению Информатики Вычислительного центра Сибирского отделения Академии Наук СССР. А как Вы попали в академическую среду?

**Давид Левин:** В школьные годы я жил между Москвой и Новосибирском — в Уфе. Когда встал вопрос о том, куда поступать, куда двигаться дальше, начал думать. Тогда все было очень романтично. Например, вспоминаю замечательный эпизод... Как-то я прочитал прекрасную научно-популярную книгу «Очевидное? Нет, еще неизведанное...»: о теории относительности, квантовой механике, об открытиях Галилея, Ньютона, Гюйгенса, Эйнштейна. Ее написал один из редакторов журнала «Знание — сила» Вольдемар Смилга. Я отправил Вольдемару Петровичу наивное письмо, мол, куда вы рекомендуете поступать, что почитать перед поступлением. И каково же было мое удивление, когда такой известный человек прислал мне ответ на трех листах А4! Это письмо впоследствии долгие годы хранилось у моей бабушки как реликвия. Он написал, что лучшее место — Новосибирский университет. Получить совет от авторитетного человека — это уже аргумент. Тем более, Москва тогда казалась страшной (примерно так же, как сейчас), а Новосибирский Академгородок чуть ли не каждый день фигурировал на



► Алексей Андреевич Ляпунов

страницах газет: писали, что здесь одухотворенные молодые ученые в спортивных костюмах дискутируют прямо на улицах, кругом демократичная атмосфера. В самом деле, даже в самое авторитарное советское время в Академгородке общение в среде сотрудников институтов было вполне демократичным. Гости из Москвы всегда удивлялись тому, как свободно мы там говорим, хотя, понятно, что все наши мнения и разговоры были хорошо известны соответствующим органам.



► Студент второго курса



► Лейтенант после НГУ

► **«Стремление»:** Какой Вы выбрали факультет?

**Давид Левин:** Математический. Я начинал с чистой математики. Участвовал в олимпиадах. Но постепенно дрейфовал от более точного к менее точному. Лектором по матанализу у нас был Алексей Андреевич Ляпунов — выдающийся человек, потомственный дворянин, как говорят, из последних интеллигентов. Он был не просто ученым, но носителем определенной культуры, одним из первых кибернетиков и информатиков. И не только в Советском Союзе. В 1953 году в МГУ он читал полуподпольные лекции по программированию. А в Новосибирском университете Алексей Андреевич стал вести кружок по информатике, в который я и попал. Сначала в кружок пришли человек семьдесят, а в итоге остались двое — в том числе и я. И диплом я писал уже по языку программирования.

► **«Стремление»:** То есть Вы решили, что фундаментальная наука — не для Вас?

**Давид Левин:** Да, диссертацию я защищал, скорее, по прикладной информатике. Знаете, чтобы в математике было не скучно, нужно быть всерьез и особенным образом талантливым. По-моему, многие люди в науке занимаются, если сказать цинично, мелочами, хотя могут быть этим искренне довольны. Но мне хотелось чего-



Когда-то в СССР появилась идея создания искусственного интеллекта. У нас в Академгородке под руководством Александра Нариньяни образовалась одна из первых в мире лабораторий искусственного интеллекта. Знаете, бывают люди с высшими научными титулами, признанные канонической академической средой авторитеты. Нариньяни почти до конца жизни таких титулов не имел и совершенно к ним не стремился, хотя по реально материализованной продуктивности его можно смело причислить к выдающимся ученым. Александр Семенович весьма плодотворно разрабатывал принципы асинхронного программирования, управления шагающими автоматами, компьютерной лингвистики, экспертных систем и многое другое. Его самый известный результат — теория и технология недоопределенных вычислений, ставшая методологической основой многих последующих работ и целой школы по программированию в ограничениях.

➤ **«Стремление»:** Все это — выдающиеся, разносторонне развитые люди... А можно ли назвать какую-то особую индивидуальную характеристику их профессиональных способностей?

Это весьма субъективно, но такие характеристики я попробую назвать. Ляпунов — энциклопедист, всегда и ко всему свои обширные знания применявший комплексно, системно, кибернетически. Ершов — человек, который был способен понимать абсолютно все и понимать исключительно быстро. Нариньяни был креативен всегда и везде, вы могли резко с ним не соглашаться, но никогда не слышали от него ничего банального. Я имел удовольствие много лет быть знакомым и сотрудничать с Джекобом Шварцем из Нью-Йоркского университета, написавшим классический двухтомник по функциональному анализу и одновременно внесшим уникальный вклад в практическую софтверную инженерию. И это был, пожалуй, самый умный человек, встречавшийся мне в жизни...

➤ **«Стремление»:** Какое событие в Ваш академический период было самым заметным, знаковым?

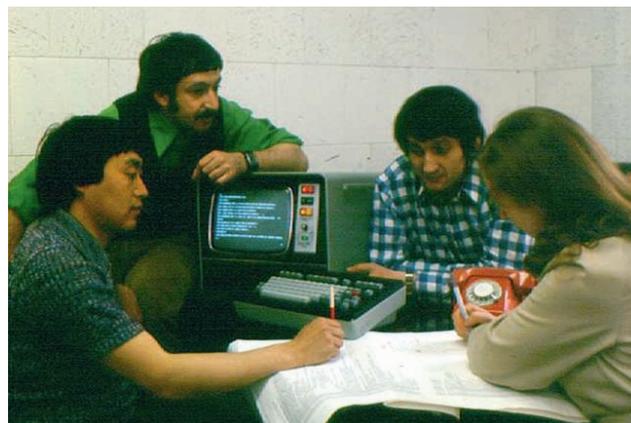
**Давид Левин:** С 1985 по 1988 наша лаборатория участвовала в советском проекте по созданию компьютера и ПО пятого поколения, когда СССР мечтал догнать японцев, работавших над суперкомпьютером с функциями искусственного интеллекта. Для этого была

то более осязаемого. Честно говоря, я рад, что постепенно ушел от науки, хотя методология науки была мной вполне воспринята и подсознательно применяется до сих пор — чуть ли не в быту. (Надеюсь, что речь идет не о занудстве, а о системности, об осознании структурности знания, об уважении к логике, о разумной требовательности к доказательности и т.п.) После учебы два года был в армии, даже приезжал во время службы участвовать в конференциях. Между прочим, за три последних дня перед армией я умудрился сдать кандидатский минимум и жениться.

А после смерти Алексея Андреевича Ляпунова я «по наследству» перешел к его бывшему ученику, который на тот момент уже сам был член-корреспондентом РАН — Андрею Петровичу Ершову. Он по праву может считаться отцом-основателем советской школы программирования, создателем Сибирской школы информатики. И под его влиянием я уже окончательно стал айтишником.

➤ **«Стремление»:** Вы называете фамилии, которые многие люди встречали лишь на страницах научной прессы и в академической литературе, а для Вас они были собеседниками, наставниками, ориентирами...

**Давид Левин:** Да, мне часто везло. По своим собственным подсчетам — не менее десятка раз. Еще одной моей крупной удачей стала многолетняя работа и дружба с А.С. Нариньяни. Александр Семенович — яркая и непростая личность, в современной терминологии — суперкреативный человек, между прочим, сын советского фельетониста-классика, долгие годы писавшего для газеты «Правда».



➤ Лаборатория искусственного интеллекта

сформирована команда ведущих специалистов из разных городов, которая должна была за три года разработать образцы компьютеров и софтвера нового поколения. Называлась команда Временный научно-технический коллектив СТАРТ. В него вошло человек сто, в том числе и мы. Евгений Павлович Кузнецов — сегодня директор по финансам и соучредитель ЛЕДАСа — в борьбе с московской бюрократией внес решающий вклад в организацию СТАРТа, а затем отвечал в нем за все финансово-организационные вопросы. Проект по тем временам прекрасно финансировали, работали мы самозабвенно, было очень интересно. В те годы действовало эмбарго на поставку в Советский Союз новых образцов вычислительной техники, но нам достали австралийские ПК. Это позволило за три года здорово продвинуться в программировании, сделать мощный прорыв. В результате были действительно сконструированы опытные образцы многопроцессорного компьютера, работа велась от аппаратной составляющей до всех слоев программной начинки. Это был потрясающий опыт, давший большой личностный импульс десяткам человек — пожалуй, на всю жизнь. Потом на базе проекта образовался Институт систем информатики СО РАН, из которого мы затем вышли в самостоятельную жизнь. Вот такая история.

► **«Стремление»:** Куда судьба привела Вас после Института?

**Давид Левин:** Чуть позже, в перестроечные времена, когда мы все еще работали в лаборатории, нам захотелось создать неакадемическую организацию. По тем временам нестандартный экономический механизм (а наш, в 1988 году, стал одним из первых в стране) было гораздо легче реализовать в Москве, куда мы и перебазировались на несколько лет. Работа там, так или иначе, стала трамплином к тому, чем я занимаюсь сегодня. В 1992 году мы создали в столице Российский Научно-исследовательский институт искусственного интеллекта (при Федеральном Комитете по Информатизации), где Нариньяни был директором, а я — его заместителем по науке. В этом институте бурно развивались все направления, обозначенные в предыдущие академические годы: от методов недоопределенной математики до систем общения с СУБД на естественном языке...

► **«Стремление»:** И как же вы пришли к созданию компонентов для САПР?

**Давид Левин:** На самом деле, идти далеко не пришлось. Мы регулярно публиковали свои исследовательские работы, и в 1995 году нас нашла компания Dassault Systemes. Как и многие другие большие компании, они проводили мониторинг международных публикаций по релевантным научным и технологическим темам, планировали начать новый этап своего развития, искали людей в университетах. И вышли на нас как на специалистов в области программирования в ограничениях. Довольно долго сотрудничество проходило, главным образом, в режиме выполнения небольших исследовательских контрактов; в таком формате, хотя нас высоко ценили как умных ребят, оно имело немалые шансы заглохнуть.

► **«Стремление»:** Как же случилось, что спустя несколько лет именно ЛЕДАС стал сотрудничать с Dassault Systemes на серьезной промышленной основе?

**Давид Левин:** Давайте сначала вспомним, как организовалась фирма. К концу 90-х годов академическая жизнь стала для меня и некоторых коллег уже совсем скучной. В этот период повезло в очередной раз с яркими партнерами. Американско-советский консорциум, заинтересованный в инвестициях в передовые высокие технологии, так же, как несколькими годами ранее DS, нашел нас и «уговорил» получать серьезные инвестиции. Это послужило очередным мощным толчком к развитию наших работ, но, что важнее, придало решимость к полному уходу из-под крыла бюджетного финансирования. Одновременно DS стало признавать нас все больше и больше. В общем, психологически я стал готов к образованию собственной фирмы: так появился ЛЕДАС. Вышеупомянутый инвестиционный проект завершился, а работать с частной фирмой для DS оказалось гораздо приятнее, чем с государственной организацией. Но до «серьезной промышленной основы» было еще далеко...

► **«Стремление»:** Как ЛЕДАС осознал свое призвание?

**Давид Левин:** Без всякого пафоса могу сказать, что многие наши сотрудники были — и остаются сейчас — специалистами настоящего мирового уровня. Дмитрий Ушаков, чьи студенческая дипломная и затем диссертационная работа были посвящены методам работы с ограничениями, изучил соответствующую нишу мирового рынка и

## О КОМПАНИИ ЛЕДАС



**Со времени своего основания в 1999 году компания ЛЕДАС выполнила большой объем по разработке программного обеспечения, характерного сложными комбинаторными и вычислительными алгоритмами, в первую очередь, в области инженерного софтвера и вычислительной геометрии. В числе заказчиков — Dassault Systemes, Autodesk, JetCAM, Cimatron, Proficiency, АСКОН, Bricsys, Open Design Alliance, Robert McNeel & Associates и др. Общий объем такого рода наукоемких заказов к настоящему времени превышает 150 человеко-лет. Одновременно с выполнением указанных сложных аутсорсинговых программных разработок ЛЕДАС построил ряд собственных технологий и продуктов мирового уровня, выйдя с ними на рынок в 2003 году.**

*В числе успешно выполненных ЛЕДАСом проектов — разработка интервального математического решателя и создание на его основе конечно-пользовательских инструментов для работы с инженерными знаниями; разработка геометрического решателя и создание на его основе приложений для параметрического черчения, проектирования сборок, кинематической анимации и прямого моделирования; преобразование полигональной сетки в поверхность подразделения; развертка трехмерной сетки на плоскость; вычисление расстояний между трехмерными объектами в реальном времени; трансляция САД-данных.*

*Основные продукты — двумерный и трехмерный геометрические решатели LGS 2D и LGS 3D, признанные рынком в качестве единственных практических конкурентов решателям DCM от D-Cubed/UGS/Siemens. Еще до появления «синхронной технологии» от Siemens в ЛЕДАСе была разработана оригинальная концепция вариационного прямого моделирования,*

*которая была эффективно реализована как в собственных продуктах серии Driving Dimensions (плагины для Rhino и SketchUP), так и в заказных разработках для компаний Bricsys и АСКОН. В числе других технологических результатов ЛЕДАСа — вычислительное ядро системы физического моделирования, интервальный вычислитель, система календарного планирования в условиях недоопределенности информации и др.*

*Осенью 2011 года права интеллектуальной собственности на продукты и технологии ЛЕДАСа были проданы компании Bricsys, после чего, полностью сохранив свои компетенции, ЛЕДАС целиком сосредоточился на поставке услуг в области наукоемкого ПО, прежде всего — на международном рынке.*

[www.ledas.com](http://www.ledas.com)



➤ Никлаус Вирт (изобретатель языка Паскаль) в гостях у ЛЕДАСа



➤ В недрах одного из нынешних проектов ЛЕДАСа

➤ Руководитель перспективных проектов АСКОН Олег Зыков, Давид Левин и международный эксперт по PLM, основатель компании Inforbix Олег Шиловицкий на форуме isicad-2010/COFES-Russia в Москве

предложил нам в ЛЕДАСе делать геометрический решатель. На тот момент во всем мире существовал один единственный известный производитель промышленных решателей — британская фирма D-Cubed. Все производители САПР приобретали решатель у них. Те же DS платили огромные деньги за лицензию. Потом D-Cubed был поглощен Unigraphics, а затем Unigraphics, как многие еще помнят, поглощен компанией Siemens и стал называться Siemens PLM... Впоследствии ЛЕДАС и Siemens PLM в течение многих лет были единственными производителями геометрических решателей — ключевых компонентов для САПР.

➤ **«Стремление»:** То есть ЛЕДАС начал разрабатывать геометрический решатель самостоятельно, независимо?

**Давид Левин:** Да, DS к этому не имело отношения. Мы все еще выполняли для них небольшие исследовательские договоры, про то, что мы работаем над созданием решателя, они знали и под дружески посмеивались над нами — мол, вы понимаете, что такое Unigraphics, раз даже мы покупаем у них... А потом вдруг обнаружили, что ЛЕДАС действительно вот-вот сделает промышленный конкурентоспособный решатель. Мы не знаем, что было первично: именно это открытие истинных способностей ЛЕДАСа или решение DS делать свой независимый решатель, но, как бы то ни было, это стало поворотным моментом в жанре наших отношений.

Нет, они не стали покупать наш решатель, им нужна была полная независимость. Зато поручили нам реализовать для них соответствующий очень большой индустриальный проект. Когда через два года руководство DS увидело, что все идет блестяще, сотрудничество расширилось. Свой независимый решатель мы начали продавать, а в DS все это время трогательно тревожились, чтобы мы не ушли в ту или иную сторону. Нам эта острота отношений (она иногда бывает полезной в семейной жизни) нравилась, и по-моему она оказалась плодотворной для обеих сторон.

➤ **«Стремление»:** Какими темпами шли продажи решателя?

**Давид Левин:** Мы проанализировали статистику: на отрезке нашей активности продажи были сопоставимы с результатами Siemens PLM. Геометрический решатель — это действительно суперпрестижный продукт, его практически никто не может сделать самостоятельно. Мы этим гордились. С другой стороны, это продукт

штучный — и мы, и Siemens могли продать его фактически только производителям САПР или подобных продуктов. Когда не стало таких крупных покупателей, как DS, оказалось, что большие деньги на продажах геометрического решателя не заработаешь.

➤ **«Стремление»:** А как сложилось, что ЛЕДАС окончательно выбрал для себя путь аутсорсинга, работы на сторонние компании?

**Давид Левин:** Постепенно у нас возникла ситуация, противоречащая надежному развивающемуся бизнесу и даже — бизнесу вообще: развивая свои 2D/3D-решатели и некоторые смежные с ними продукты, мы постоянно наращивали уникальную репутацию и опыт, но не зарабатывали достаточные деньги. С другой стороны, зарабатывая на работах для DS довольно большие деньги, мы попадали в излишнюю зависимость от этого дохода (вот как Россия — от нефти).

Собственные размышления, советы авторитетных международных экспертов, а также повседневное развитие событий трансформировали эту ситуацию следующим образом. Мы выгодно, а также без потери приобретенной компетенции и известности, продали весь свой продуктовый и технологический бизнес компании Bricsys, объявили себя сугубо сервисной компанией с уникальными и уже наглядно подтвержденными возможностями, а вместо одного доминирующего клиента приобрели несколько других. В результате этих действий наше позиционирование стало гораздо понятнее мировому рынку (и нам самим), а суммарный годовой доход увеличился примерно в два раза.

➤ **«Стремление»:** Есть ли у вас какая-то определенная специализация в предоставлении сервисных услуг? Кто ваши основные клиенты?

**Давид Левин:** С одной стороны, мы обоснованно считаем себя компетентными в широкой области вычислительной и дискретной математики в сочетании с высокой квалификацией в сфере конструирования программных систем. С другой — фокус наших интересов и умений никуда не ушел от области инженерного софтвера, что подтверждается работой на такие компании, как JetCAM и АСКОН, ну и выполнением особо тонких работ в рамках известного проекта создания российского геометрического ядра. Знаете, далеко

не все клиенты разрешают внятно упоминать сотрудничество с нами, но внимательный читатель может многое почерпнуть на странице «Истории успеха» на сайте ЛЕДАСа.

➤ **«Стремление»:** Значит ли все это, что ЛЕДАС навсегда ушел от создания собственных продуктов?

**Давид Левин:** Это очень хороший вопрос. Думаю, что откровенный ответ на него: нет, не навсегда. При этом, надо четко понять, что профессионально продавать продукты через нормальную массовую сеть распространения (как, например, АСКОН или Bricsys) мы сами никогда не сможем и не будем. Но вряд ли мы удержимся от создания (функционально четких или даже промышленных) прототипов, которые можно будет доводить до рынка и продавать в партнерстве с инвесторами и профессиональными распространителями... Один из самых авторитетных экспертов мирового рынка инженерного софтвера недавно сказал, что ЛЕДАС — прирожденная уникальная команда жанра lab... Однако теперь мы уже никогда не отвлечемся от критериев бизнеса в сторону почти бескорыстной творческой романтики.

➤ **«Стремление»:** Помимо всего прочего сотрудники ЛЕДАСа являются экспертами рынка, а Вы к тому же — создателем и редактором портала isicad.ru, который сегодня по праву считается ведущим профессиональным информационным ресурсом о САПР и PLM. Как Вас и Ваших коллег потянуло в журналистику?

В 2004 году ЛЕДАС впервые провел мультивендорный форум isicad. Мероприятие прошло блестяще, участие в нем приняли многие выдающиеся компании и люди. Объединяющий эффект форума был таким сильным, что нам захотелось поддержать его не только следующими подобными конференциями, но и постоянно работающим сайтом, который отразит деятельность всех вендоров САПР и PLM. Довольно быстро сайт стал популярным. Мы сознательно отказались от максимизации потока новостей и вообще от бурного потока отраслевой информации: стараемся публиковать главное, адекватно передающее состояние и тенденции развития отрасли. При этом необходимо соблюдать определенное представительство участников рынка — иногда даже за счет качества материалов.

➤ **«Стремление»:** Но как Вам удается совмещать бизнес и такую «непрофильную» редакционную деятельность?



➤ Давид Левин на Форуме «Белые ночи САПР 2012» компании АСКОН

**Давид Левин:** Почему непрофильную? Взять того же Дмитрия Ушакова: он всегда был ведущим экспертом, моим заместителем, затем генеральным директором, теперь стал гендиректором Bricsys Technologies Russia, остался в совете директоров ЛЕДАСа. Дима — прирожденный аналитик, эксперт по многим остроактуальным темам современных технологий инженерного софтвера и поддерживающей его математики. Как специалист такого уровня, он просто обязан внимательно следить за тем, что происходит в профессиональной среде. А лучший способ эффективного восприятия — описать прочитанное в форме, понятной широкому народному массам. Конечно, если у вас, как у Дмитрия, есть литературный дар, который требует реализации. В общем, это полезно и приятно. А читатель всегда чувствует мотивацию и талант автора.

Точно так же читатель ценит редкую по широте эрудицию и огромный неангажированный опыт Владимира Малюха — директора ЛЕДАСа по инженерному консалтингу. А вот недавний пример: нестандартный, но характеристический. Компания NVIDIA пригласила нас на свою конференцию в Сан-Хосе. Нужно было, чтобы наш посланец владел английским, умел хорошо описать крупное комплексное событие и, конечно, свободно разбирался в данной сфере. Таким человеком оказался Коля Снытников — исполнительный директор ЛЕДАСа и руководитель нашей части проекта по разработке российского геометрического ядра. Он, конечно, всегда очень занят, но ему пришлось-таки отправиться в Сан-Хосе. Формально он на целую неделю отвлекся для работы на isicad.ru с ущербом для остро важной производственной деятельности, но провел массу интересных встреч (в том числе — полезных для ЛЕДАСа) и блестяще написал несколько статей, которые, прошу прощения, вряд ли мог написать гуманитарный профессиональный журналист, а не молодой, но уже опытный математик, кандидат наук, эрудит в области параллельных вычислений, разработчик ПО, в т.ч., несколько лет руководивший сложнейшей разработкой для DS.

➤ **«Стремление»:** А какое отношение ЛЕДАС имеет к академической среде, Новосибирскому Академгородку сегодня?

**Давид Левин:** В Академгородке можно наблюдать самые разные формы отношений между коммерческими фирмами и организациями академического направления. Иногда, руководствуясь финансовыми соображениями, фирмы предпочитают быть в какой-то степени сателлитными организациями для академических институтов, в том числе, разрешают использовать результаты своей работы для всевозможных академических отчетов. С точки зрения академической науки, ЛЕДАС со своими наукоемкими проектами очень подходит на такую роль, и подобные схемы сотрудничества нам, конечно, предлагали. Но для меня это всегда было и остается совершенно неприемлемым: свобода и независимость — это само по себе огромная ценность и источник чувств, сопоставимых с любовью и даже иногда ее превосходящих. Понятно, что полная независимость в реальном мире — это, конечно, иллюзия, а у свободы всегда есть своя немалая цена, нередко связанная с многими и постоянными трудностями. Впрочем, для меня эти трудности никогда не перевешивали той самой самоценности свободы. (Помните? Один своеобразный политик сказал: свобода лучше, чем несвобода).

Часто вспоминаю встречу с классиком программирования — Никлаусом Виртом. Несколько лет назад у него было тур по главным российским ИТ-центрам, в том числе, он посетил наш Академгородок. Представители одного из профильных ИТ-институтов попросили меня принять Вирта в ЛЕДАСе, который они пожелали представить гостю как удачный пример работы своей сателлитной организации. Чтобы



➤ С Франсисом Бернартом (основателем Dassault Systemes)

читателям было понятно мое отношение к такому предложению, скажу: если вы реально свободны, вам ничего не стоит, ради встречи своих сотрудников с изобретателем языка Паскаля и Модуля, согласиться на такую милую комедию. Конечно, у меня бы не повернулся язык прямо обмануть Вирта, но за меня это, разумеется, сделали его сопровождающие перед встречей. Мы показали гостю свою презентацию, поговорили. И в какой-то момент, уже за чаем, Никлаус сказал мне: «Ведь вы — независимая организация? Как же я вам завидую, всю мою университетскую жизнь хотел быть независимым...».

➤ «Стремление»: Давид, в жизни Вы тесно соприкасались и с наукой, и с бизнесом. Но в какой из этих областей Вам комфортнее, где приятнее получать результаты? Ощущения же наверняка разные.

**Давид Левин:** Я не считаю себя ни человеком науки, ни человеком бизнеса. Точнее говоря, я постепенно эволюционировал от науки к технологии, потом — к бизнесу, а теперь мне интереснее всего помогать людям развиваться и, скажем так: помогать им вести себя системно. Да, я помню и хорошо понимаю, что такое научный ажиотаж, вдохновение, креативность. Но чтобы постоянно заниматься наукой, эти чувства надо уметь поддерживать: то ли за счет широкого признания ваших выдающихся результатов, то ли просто за счет своей искренней фанатической увлеченности.

У меня есть такой любимый образ. Представим науку в виде геометрической области чрезвычайно неправильной формы. Выдающиеся люди умеют охватить существенную часть этой области, ее фрагмент в виде достаточно правильной фигуры. Остальные занимаются маленькими протуберанчиками. Представляете разницу между, с одной стороны, теоремой, формулируемой одной-двумя строками и несколькими математическими символами, которая всегда имеет внятную естественно-научную, а то и философскую, проекцию, и с другой стороны — леммой с тринадцатью условиями, смысл которых понятен только автору? Если авторам таких лемм это нравится — на здоровье: это хорошо для них самих, и для рутинных шагов, обязательно необходимых развитию науки.

Эта же картинка, этот образ иллюстрирует принципиальное отличие промышленного внедрения от применения каких-либо открытий и серьезных технологий. В промышленных масштабах, в реальной жизни никаких правильных фигур не встречается, там существуют только причудливые области с немислимыми протуберанчиками, поэтому непосредственно внедрить правильную научную или технологическую фигуру в такой естественный хаос — это редчайшее и малореальное чудо. На самом деле, внедрение инновации — это когда умные люди идут на предприятие, изучают частную ситуацию и проецируют на нее свои знания и компетенцию, например, адаптируя свои технологии. Или внедрение — это многолетний цикл перехода от открытия к продукту.

➤ «Стремление»: В ЛЕДАСе много молодых специалистов?

**Давид Левин:** Всего в компании работают около 50 человек. Сейчас фирмой успешно руководят тридцатилетние, очень этим горжусь. Вот генеральному директору ЛЕДАСа Алексею Ершову 32 года. Я часто откровенно хвастаюсь: в советское время, когда основные карьеры для его типа людей были академическими, я уверен, математик и человек с такими данными уже в тридцать лет мог стать, например, член-корреспондентом РАН. Двум его заместителям — уже упомянутому исполнительному директору Николаю Снытникову и Ивану Рыкову, директору по разработкам, — тоже по 30 лет. При этом стаж у них примерно по десять лет, они самым серьезным образом работают со студенческих лет. Ваня — алгоритмист с уникальными способностями, многократно показал свои, на мой взгляд, неограниченные возможности в освоении новых технологий и их эффективного проецирования (включая необходимое развитее) на наши проекты.

Сейчас в нашей сфере довольно много молодых людей, которые хотят защищать кандидатские диссертации. Но в основном получается так: в одном месте над аспирантской темой работаешь, в другом зарабатываешь деньги как программист. А в ЛЕДАСе можно зарабатывать деньги на своей теме, такой вот моральный «бонус». Я думаю, компания технологического типа и высокого уровня так и должна работать.

➤ «Стремление»: А как вы набираете людей в команду?

**Давид Левин:** У нас очень строгие критерии, иногда из-за этого даже страдаем. Беседы и тестирование проводит сам Алексей Ершов. Новосибирский Госуниверситет находится в одном километре от нас, вокруг работает много ИТ-фирм, кадры есть. Между прочим, Владимир Малюх — основатель компании «ПроПро Группа», известной своим компактным САПР, например, для мебельной промышленности, пришел к нам, а за ним еще четыре человека из той же фирмы. Но это не переманивание: каждый человек сам должен стремиться работать там, где ему удастся полнее раскрыться и развиваться на определенном этапе своей жизни.

➤ «Стремление»: Что ЛЕДАС ценит в будущих сотрудниках больше всего?

**Давид Левин:** Про строгость в профессиональном отборе мы уже говорили: конечно, это должны быть очень способные люди с высокой производительностью и умением эффективно работать в командном проекте. Но еще важна, скажем так, интеллигентность. Конечно, нельзя сказать, что вокруг ходит какая-то сплошь интеллигентия. Но обстановка у нас вполне соответствующая, и в нее важно вписаться. Люди бывают самые разные, и нет ничего недостойного в том, что они по-разному адаптируются или вовсе не адаптируются: каждому свое. Помню, в армии некоторые сослуживцы быстро дичали, хотя было совершенно очевидно, что в элитарной среде они вели бы себя именно как представители элиты. В общем, есть критическая масса обстановки, коллектива и их влияние на человека. Если человеку какая-то обстановка чужда, он мучается и, в конце концов, не приживается и находит себе более удобную среду. Это совершенно нормально: в таком ракурсе интересы личности имеют наивысший приоритет. Я не считаю возможным предъявлять к каждому человеку завышенные или неподходящие ему требования, но создавать условия для разностороннего развития и интеллигентности должен каждый руководитель. От маленькой фирмы до большой страны.

➤ «Стремление»: В июне этого года ЛЕДАС стал международным дистрибьютором геометрического ядра АСКОН — С3D...

**Давид Левин:** Я отношусь к АСКОН весьма положительно, причем, не по патриотичным соображениям, как можно было бы подумать. Просто мне очень нравится, что АСКОН уверенно и динамично развивается в сторону цивилизованного бизнеса. Наблюдать творческое развитие всегда приятно. Звучит нескромно, но чуть раньше я уже об этом говорил: очень приятно способствовать такому развитию, на данном этапе жизни мне это нравится больше всего. Конечно, надо учесть, что мы ни в чем не являемся конкурентами. У АСКОН есть уникальная для российских компаний нашей сферы

профессиональная распространительская сеть, крепкие продукты, все более чуткое и прагматичное отслеживание тенденций и растущее желание выйти на мировой рынок.

➤ **«Стремление»:** А почему вам стало интересно продвигать ядро АСКОН?

**Давид Левин:** У ЛЕДАСа — много зарубежных связей, партнеров, знакомых... От одних из них мы получили запрос, не знаем ли мы какого-то свежего производителя геометрического ядра. Ваше ядро рекомендовать не стыдно, так и началось. Ядро — такой продукт, внедрение которого неизбежно сопровождается доработкой, довольно тонкой интеграцией, не исключая некоторого развития самой интегрирующей обстановки. Ну и разумеется, необходимо хорошо понимать само ядро, его технологические принципы и т.д. Эти работы соответствуют уровню ЛЕДАСа.

➤ **«Стремление»:** Любопытно, почему сегодня, когда уже стало традицией, что интеллектуальные и финансовые ресурсы в России устремляются в центральный регион, ЛЕДАС облюбовал Новосибирск и не собирается его покидать?

**Давид Левин:** Ну, во-первых, мы не выбирали новосибирский Академгородок, а просто родились там — в разных смыслах этого слова. Во-вторых, у нас-то как раз инфраструктурная обстановка и условия жизни, может, лучше, чем где-либо в России. На работу ходим через лес. Рабочая сила, по сравнению с, извините, нездоровой Москвой, все-таки дешевле, а ее качество ничуть не ниже. Куда бы мы в пределах страны не переехали, было бы хуже. Кстати, ни за что не поверю, что в Сколково в обозримое время будут созданы условия, сопоставимые с нашими. Если смотреть шире, то, конечно, при любых достижениях и репутации, нам как российской компании иногда сложно входить в контакт с новыми западными клиентами. Они, естественно, не считают, что у нас медведи ходят по улицам, но представление, тем не менее, не совсем адекватное. Один из наших советников, Франсис Бернар, основатель и первый президент DS, изобретатель CATIA, настоятельно рекомендовал нам для контактов с Западом найти высококвалифицированного посредника,



➤ Дорога на работу

который совмещал бы западную и российскую ментальность, имея безупречный для Запада имидж... И недавно такой человек (с впечатляющей ИТ- и САПР-биографией) нашелся. И все же надо признать реальность: общий имидж России и динамика этого имиджа на международной арене всегда оказывают некоторое влияние на отношение к любой российской компании...

➤ **«Стремление»:** Давид, что Вас вдохновляет в работе и в жизни? Вы ведь, помимо всего прочего, и блог ведете...

**Давид Левин:** Блог веду потому, что на 90% это интересно, а на 10% — для поддержки портала isicad.ru, что, в свою очередь, тоже интересно. Вдохновляет же то, что способствует развитию чего-то достойного, интересного, любимого: от ЛЕДАСа до моих шестерых внуков. ▲

Беседовала Екатерина Мошкина



**Владимир Панченко,**  
руководитель проекта  
КОМПАС-VDM в Департаменте  
разработки АСКОН,  
о технологическом  
сотрудничестве  
с компанией ЛЕДАС

*«Мы знали о ЛЕДАСе практически с самого зарождения компании. Но для сотрудничества как-то не находилось повода, пока ЛЕДАС предлагал то, что у нас есть — решатель ограничений. Новинка — технология вариационного прямого моделирования (VDM) нас заинтересовала. Тем более, что два года назад мы начали оформлять собственное геометрическое ядро в виде отдельного продукта — С3D. Это позволило сразу перевести технологическое сотрудничество на качественно новый уровень. В результате КОМПАС-VDM, который выйдет в ближайшее время, взаимодействует не только с API КОМПАС-3D, но и с геометрическим ядром напрямую.»*

*Краткая справка о VDM. Пользователь КОМПАС-3D работает не в вакууме. Пространство вокруг заполняют модели не только КОМПАС, но и других форматов. В такой ситуации очень важным аспектом является возможность взаимодействия с пользователями, работающими в других САД-системах. Этому придумано специальное название — интероперабельность. Для чтения различных моделей у наших пользователей достаточно инструментов: обменные форматы, КОМПАС-Vidia. Но в некоторых случаях прочитать модель недостаточно и требуется ее модифицировать. Например, при работе со смежником гораздо эффективнее сразу внести нужные изменения и отправить модель в виде «как надо», чем обмениваться картинками с пояснением, типа «прошу высоту фланца увеличить на 5 мм справа и согласовать литейный радиус 1.5 мм в его основании». Еще одна область применения VDM — разработка технологических моделей или заготовок. Можно задавать припуски простым добавлением линейного или диаметрального размера. Можно частично модифицировать модель прямым указанием в ней угла технологических уклонов.»*

*Технология VDM молода и почти наверняка имеет ограничения. Мы рассчитываем совместными с ЛЕДАС усилиями ее улучшить, чтобы раскрыть пользователю весь потенциал совершенно новых методов моделирования. Опыт сотрудничества АСКОН и ЛЕДАС позволяет мне надеяться на это.»*

Дмитрий Гинда, продакт-менеджер АСКОН по машиностроительному направлению

# Проектирование с принципами

## Как поможет конструкторам Методика нисходящего проектирования

**В** последнее время пользователи КОМПАС-3D все чаще описывают ситуацию: мы построили большую сборку, проработали проект, но производительности вычислительной техники не хватает, чтобы в режиме реального времени обрабатывать имеющуюся информацию, редактировать сборочные единицы, получать с них чертежи либо проделывать другие необходимые для работы операции. Вполне понятно, что эти препятствия в итоге негативно сказываются на сроках выполнения проектов и вредят эффективности работы сотрудника. Но разрешить принципиальные трудности, с которыми специалисты сталкиваются при работе с большими сборками в CAD-системе, можно, лишь пересмотрев саму методику проектирования.

### Проблема первая: перегрузка оперативной памяти

В ходе проектирования конструктор стремится проработать свое изделие максимально тщательно, провести детализовку вплоть до последних винтиков, болтов и гаек. Это приводит к избыточности хранящейся информации о проекте, необходимой для работы CAD-системы. В сборке содержатся лишь ссылки на детали и узлы, модели компонентов хранятся в виде дисковых файлов, а в каждом файле, в свою очередь, заключена вся история его построения в виде Деревя модели. При открытии головной сборки по ссылкам в оперативную память компьютера загружается весь ее состав, что приводит к истощению ресурсов компьютера. При этом у пользователя возникают следующие сложности: медленное вращение, перемещение, масштабирование модели и проведение любых других операций. Кроме того, происходит серьезное снижение отказоустойчивости системы. Для решения этой проблемы пользователи обычно идут по пути наращивания аппаратных ресурсов, которые имеют объективный предел и очень высокую стоимость. В иных случаях приходится прибегать к различным вариантам загрузки компонентов в память компьютера: полная, пустая, упрощенная, габаритная, определяемая пользователем.

### Проблема вторая: коллективная работа над проектом

Другая сложность возникает при коллективном проектировании. Большие изделия, как правило, проектируют несколько конструкторов или даже групп конструкторов. Работа в общей сборке неизбежно приводит к возникновению конфликтов доступа к документам и увеличивает потери времени, связанные с ожиданием доступа. Возникает необходимость в разграничении доступа к различным частям проекта и защите результатов работы одного конструктора от изменений коллегами. Частично эту проблему можно устранить путем введения неких организационных мероприятий или использования временных запретов на редактирование тех или иных компонентов сборки.

Казалось бы, проблемы всего две, но при работе с большими сборками непоправимо много времени тратится не на само проектирование, а на ожидание отклика системы; при коллективной работе над одним проектом — на внутреннее согласование прав доступа. В итоге эффективность труда конструктора снижается, а денежные ресурсы уходят на аппаратное обеспечение и решение организационных вопросов для ускорения процессов проектирования.

Существует ряд не связанных с дополнительными финансовыми тратами «хитрых» приемов по повышению производительности компьютеров:

- переходить с 32-разрядных систем на 64-разрядные;
- закрывать лишние приложения, запущенные при работе ОС;
- избегать использования массивов и стандартных изделий при моделировании;
- избегать сложной геометрии.

Но такие хитрости сильно ограничивают изначальный функционал CAD-системы. Конечно, можно еще добавить оперативной памяти, поставить высокопроизводительный процессор, заменить видеокарту на более мощную и использовать более быстрые винчестеры... Эти действия дадут небольшой положительный результат, но при этом потребуют существенных финансовых вложений.

### В поисках выхода

Эти проблемы встречаются при работе в любых CAD-системах. Компания АСКОН от версии к версии оптимизирует работу КОМПАС-3D для повышения скорости, но этого недостаточно. АСКОН задался целью найти выход из данной ситуации. И наши специалисты, благодаря своему богатому опыту (не только опыту разработки самого КОМПАС-3D, но и общения с предприятиями, столкнувшимися с вышеперечисленными сложностями), его нашли. Решение заключается не в повышении производительности компьютеров, а в методике использования CAD-системы. Мы проанализировали классические методы моделирования — «снизу-вверх» и «сверху-вниз», их особенности и ограничения.

### Метод «снизу-вверх»

Если в файлах на диске уже существуют все компоненты, из которых должна состоять сборка, их можно вставить в сборку, а затем определить их точное положение, установив между компонентами сопряжения. Основное достоинство этого метода — его простота. Такой порядок моделирования применяется при создании сборок, состав и основные размеры компонентов которых известны заранее. Это вызвано тем, что форма и размеры деталей в сборках всегда взаимосвязаны. Для моделирования отдельных деталей с целью последующей их «сборки» требуется точно представлять их взаимное положение и топологию изделия в целом, вычислять, помнить (или специально записывать) размеры одних деталей для того, чтобы в зависимости от них устанавливать размеры других деталей.



Обучение МНП на ФГУП «ЦКБ тяжелого машиностроения» (г. Москва).



## Метод «сверху-вниз»

Если компоненты еще не существуют, их можно создавать прямо в сборке. При этом первый компонент моделируется в обычном порядке, а при моделировании следующих компонентов используются существующие. Например, эскиз основания новой детали создается на грани существующей детали и повторяет ее контур, а траекторией этого эскиза при выполнении кинематической операции становится ребро другой детали. В этом случае ассоциативные связи между компонентами возникают прямо в процессе построения, а впоследствии при редактировании одних компонентов другие перестраиваются автоматически. Такой порядок работы предпочтителен по сравнению с моделированием «снизу-вверх», так как он позволяет определять параметры и форму взаимосвязанных компонентов прямо в ходе моделирования и создавать параметрические модели изделий. Но при редактировании отдельных компонентов необходимо учитывать их взаимосвязи с другими частями сборки.

## Методика нисходящего проектирования и ее особенности

В процессе создания новое изделие проходит несколько стадий разработки: техническое задание, эскизный проект, компоновка изделия, детальная проработка узлов, создание финальной сборки, внесение изменений в конструкцию на этапе доводки и, наконец, выпуск комплекта конструкторских документов. Все эти этапы вместе и составляют процесс проектирования.

Очевидно, что максимальный эффект от использования САПР может быть достигнут в том случае, если система позволяет выполнить основные стадии проектирования — от эскизной части проекта до выпуска документации — в едином контексте. Эскизная геометрия проекта должна быть основой для создания всех компонентов изделия. Ее корректировка призвана обеспечивать возможность менять рабочую геометрию изделия и его состав. В этом смысле метод «снизу-вверх» вообще не является проектированием в истинном смысле этого слова, так как фактически предполагает сборку изделия из заранее подготовленных составных частей.

Метод «сверху-вниз», который можно рассматривать именно как проектирование, сопровождается проблемами, о которых говорилось выше. Кроме того, в нем не определены способы создания эскизной геометрии и правила ее взаимодействия с трехмерными моделями узлов и деталей.

Избежать этих трудностей или хотя бы существенно их сократить можно, только пересмотрев методику работы. Более радикальное решение заключается в новом подходе к процессу проектирования, который разработан специалистами компании АСКОН и получил название Методики нисходящего проектирования (МНП).

Основные положения МНП:

- отделение эскизной геометрии проекта от сборок и размещение ее в отдельных файлах — это позволит исключить хранение в

сборках огромного количества ссылок и избежать риска возникновения в них ошибок;

- разделение исходных данных проектирования, сборок и детализаций на разные уровни проектирования — это даст возможность коллективной работы над проектом;
- связь между разными уровнями проектирования осуществляется через специальные промежуточные структуры — контейнеры проектирования — с входными и выходными данными;
- сокращение объема данных, с которыми работает каждый конструктор, до уровня конкретной решаемой задачи. Это также достигается за счет использования контейнеров проектирования;
- уменьшение избыточности информации в сборках крупных узлов и в финальной сборке изделия. Для этого сборки предлагается собирать из упрощенных вариантов деталей.



## Каков результат?

### Выводы от использования МНП

Сравнение ряда проектов, выполненных с помощью классических методик моделирования, с изделиями, спроектированными по Методике нисходящего проектирования, показывает, что МНП, на первый взгляд, примерно втрое проигрывает традиционным «конкурентам» по общему количеству созданных файлов. Однако она значительно превосходит их по куда более существенному критерию: при работе с контрольными сборками МНП требует вдвое меньше оперативной памяти. Таким образом, можно отметить, что МНП рассчитана, в первую очередь, на специалистов конструкторских бюро, занимающихся проектированием новых сложных изделий различного назначения в машиностроении и использующих коллективную работу над проектом.

Результаты, полученные в ходе применения МНП, приводят нас к следующим выводам:

- МНП обеспечивает не просто моделирование, а именно проектирование изделия, основанное на эскизной геометрии проекта;
- хорошо сочетается с традиционными этапами проектирования новых изделий;

- позволяет значительно (в два раза) снизить требования к объему оперативной памяти компьютера, занимаемой финальной сборкой изделия и сборками крупных узлов, то есть при тех же аппаратных ресурсах можно создавать более сложные сборки;
- обеспечивает возможность коллективной работы над проектом, в том числе и удаленной, без возникновения конфликтов доступа к файлам между участниками проекта;
- не требует использования каких-либо дополнительных программных модулей или приобретения конструкторами специальных навыков;
- обеспечивает возможности редактирования проекта по геометрии и составу;
- представляет собой комплексное решение, охватывающее все основные этапы проектирования;
- позволяет без ограничений использовать весь функционал КОМПАС-3D.

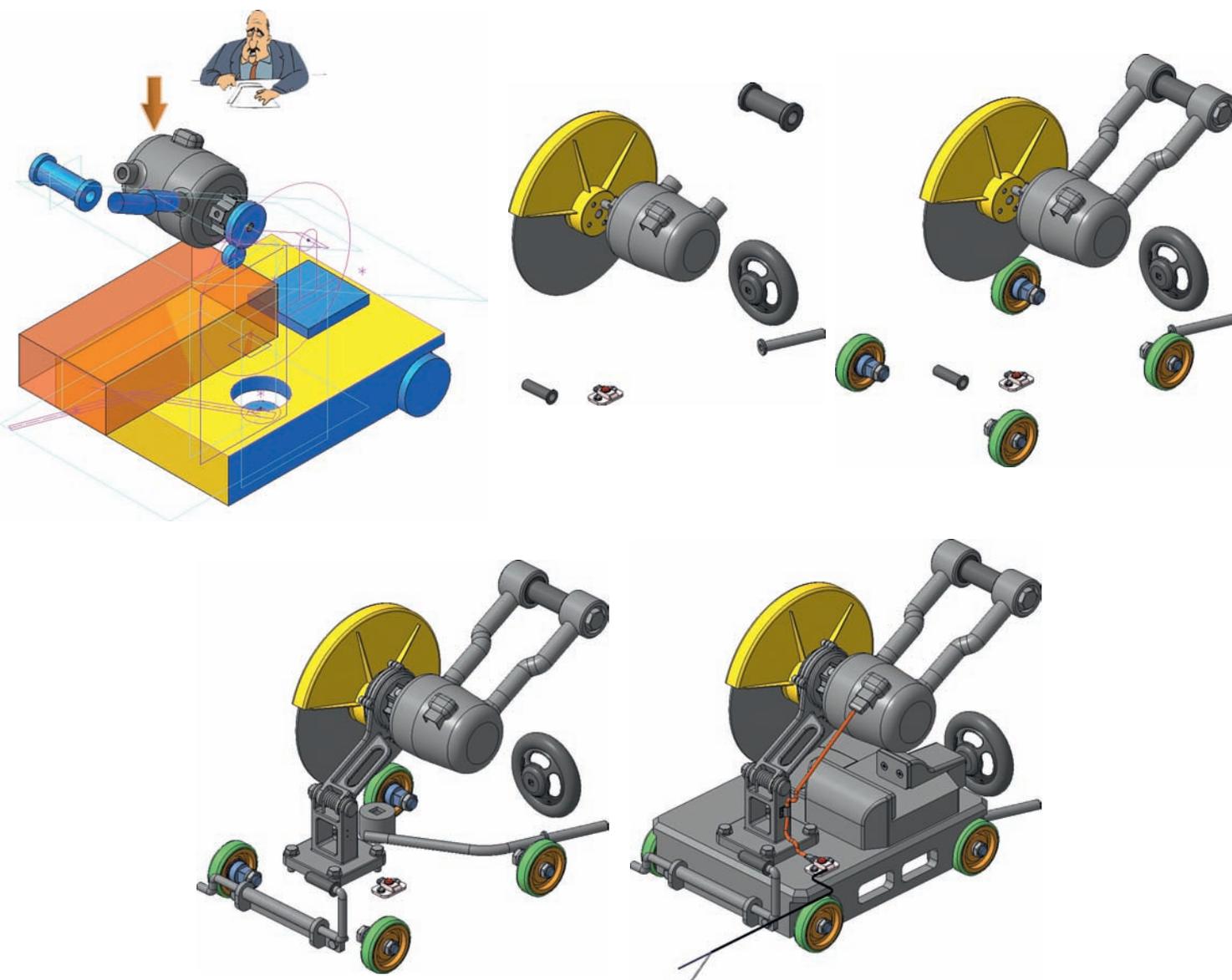
## Пилотное применение МНП

На сегодняшний день получен первый опыт обучения данной методике на предприятии ФГУП «ЦКБ тяжелого машиностроения» (г. Москва).

Отзывы первых слушателей курса по Методике нисходящего проектирования, применивших ее на практике, оказались положительными. Специалисты ЦКБ ТМ отметили, что использование МНП действительно позволяет производить все действия, необходимые при проектировании нового изделия:

- постановку задач исполнителям
- деление общей сборки изделия на под сборки
- детальную проработку всех компонентов
- использование приложений, таких как КОМПАС-Shaft 3D
- внесение изменений в проект
- выпуск конструкторской документации
- изменение структуры изделия
- передачу 3D-моделей смежникам
- контроль над процессом проектирования на любой его стадии

Подробное описание сути Методики нисходящего проектирования будет представлено в следующих статьях специалистов АСКОН. Чтобы узнать подробную информацию о МНП или заказать обучение, обращайтесь в ближайший офис компании АСКОН или к ее партнерам. ▲



► Отображение этапов построения модели станка с применением МНП

# КОМПАС-3D глазами «неспециалиста»

## на примере разработки модели копии танка Т90А

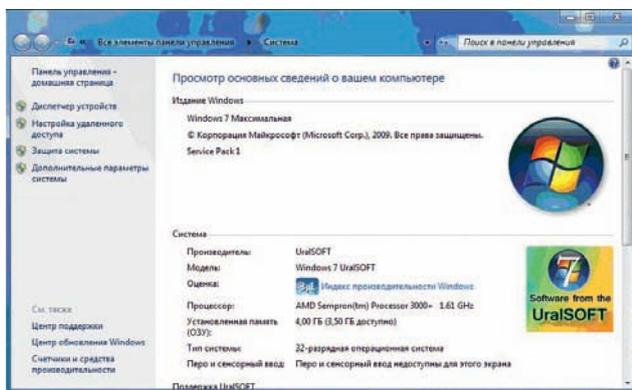


**В** мае этого года состоялся первый любительский конкурс 3D-моделирования «Мастер 3D» среди пользователей домашней версии КОМПАС-3D Home. Многим экспертам и болельщикам запомнилась модель танка, которая в итоге заняла второе призовое место. Для ее автора Сергея Сюваева это была первая крупная работа в КОМПАС-3D, и он предложил подробно рассказать читателям «Стремления» о том, как новичку освоить 3D-систему и создать собственный оригинальный проект.

**Сергей Николаевич Сюваев** живет в городе Топки Кемеровской области. Свой профессиональный путь он описал следующим образом: «Как у всех — учеба, армия, работа. После армии работал водителем, потом освоил профессию оператора токарных станков с ЧПУ, отсюда и пошло увлечение компьютерами. Далее служба в МВД: водитель, младший оперуполномоченный ОУР, две командировки в горячие точки. Теперь на пенсии по выслуге, но продолжаю трудиться, работаю по обслуживанию и ремонту компьютеров. Недавно опять вспомнил про увлечение, собрал модели копии из картона, купил наборы из пластмассы, но как-то все не устраивало, хотелось чего-то необычного, своего. Попробовал в программе КОМПАС-3D V13 Home создать модель копии танка Т90 в масштабе 1:16, вот так и родилось новое увлечение — строить 3D-модели».

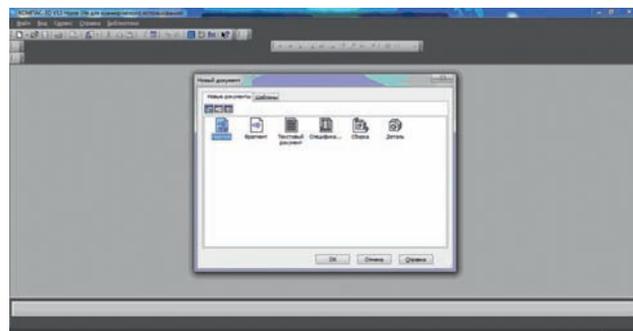
В свое время я увлекался изготовлением из картона моделей копий судов и кораблей, но с детства любил танки и решил попробовать себя в новом хобби, собрать действующую модель современного российского танка Т90А. Выбор на него пал потому, что стало обидно: иностранных моделей много, особенно немецких, времен Второй мировой, а российских нет, да и сам по себе наш танк — красавец. Поиск по интернету не дал больших результатов, чертежей практически нет. Скачал чертежи, которые показались более подробными, начал их обрабатывать в фоторедакторе и понял, что без хорошей программы не обойтись: чертежи разные по размеру, многое непонятно. И тут на помощь пришел КОМПАС-3D. Я скачал с сайта домашнюю версию КОМПАС-3D Home, открыл—посмотрел—закрыл. Потом подумал, открыл снова и попробовал в Азбуке выполнить предлагаемые уроки. Оказалось, что все получается, и КОМПАС очень легок в работе и понимании. Так я и начал этот проект. Танк стал моей первой разработкой и делался в процессе знакомства и освоения КОМПАС-3D. На момент написания статьи мой опыт работы с CAD-системой составляет уже четыре месяца.

Компьютер у меня не самой высокой конфигурации: ОС Windows 7, процессор AMD 3000 1,61 GHz, память 4 ГБ, видеокарта GF 9600 GT 1 ГБ.

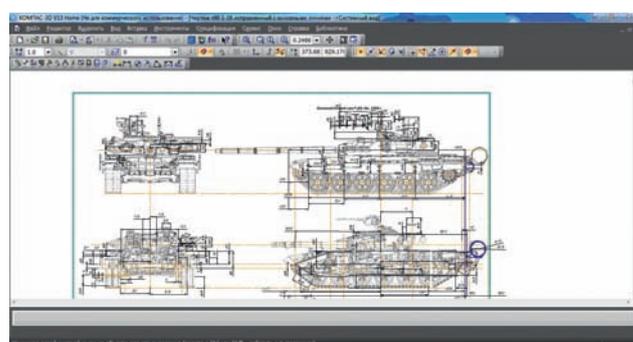
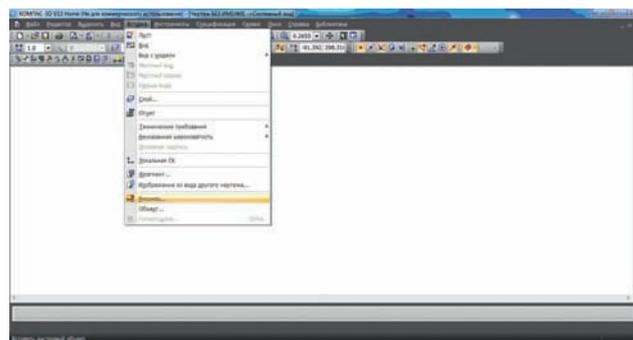


### Ходовая часть

Для начала в фоторедакторе я собрал вместе все чертежи, подогнал по размеру, очистил от ненужного, сделал их сразу в масштабе 1:16 и в КОМПАС-3D Home, создав новый чертеж, вставил рисунок с чертежами.



Потом выбрал Сервис — менеджер документов, установил оформление «без оформления» и вставил рисунок. После чего сохранил чертеж.

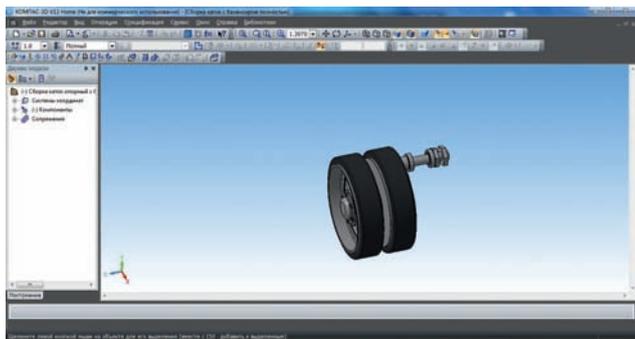


Теперь у меня появилась возможность из чертежа инструментами КОМПАС-3D «размеры» получать любые размеры любого узла или детали.

Забегая немного вперед, скажу, что на чертеже можно достаточно точно обвести интересующую вас деталь, скопировать и в эскизе детали вставить готовый контур. Во многих случаях это упрощает отрисовку эскизов. Таким способом был решен вопрос с получением размеров.

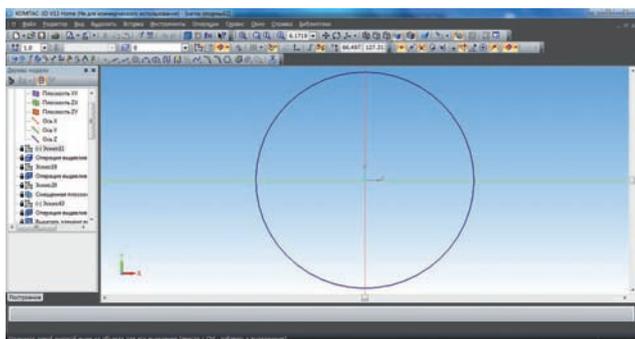
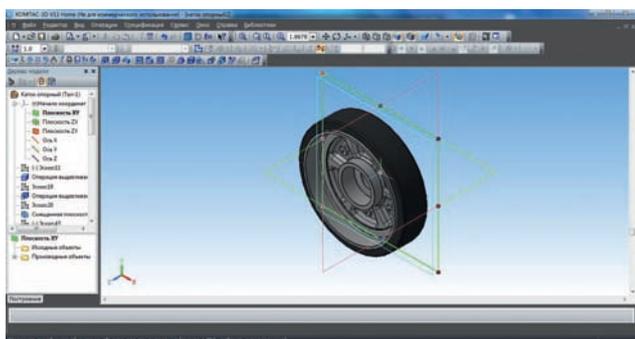
Небольшое отступление. Прежде чем создавать деталь, обязательно продумайте ее, мысленно покрутите: что будет входить в готовую сборку, какой материал будет использован, его толщина, как бы вы его обрабатывали. Поверьте, сэкономите время и меньше будет переделок.

Опорные катки — вроде бы не сложная деталь, с нее я и начал.

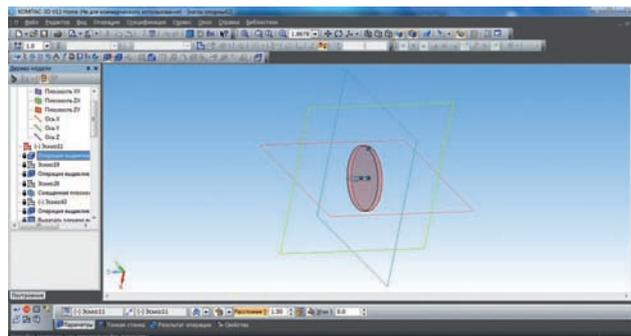


Снимаем размеры с чертежа, чтобы не прыгать по окнам между чертежом и деталью. Я делал эскиз от руки и проставлял размеры, а дальше — почти по обучающему уроку в Азбуке. Выбираем ориентацию, пишем название детали (пишите обязательно понятно для себя, потом в сборках будет легче ориентироваться), выбираем цвет (советую серый, начинал делать цветные детали, получалось хуже, не всегда удобно просматривать, цвет можно и потом поменять в конечной сборке). Я выбирал еще и материал, но думаю, это необязательно, хотя в конце, при последней сборке, можно получить вес всего изделия, что иногда бывает нужно. Далее сохраняем и выбираем плоскость для эскиза. Плоскость выбирайте по детали — горизонтальную или вертикальную, как вам удобнее. Для катков я выбрал вертикальную. Решил делать только половину катка, а потом склеивать его из двух половин — так легче и в разработке, и в изготовлении. Показывать буду на готовой детали.

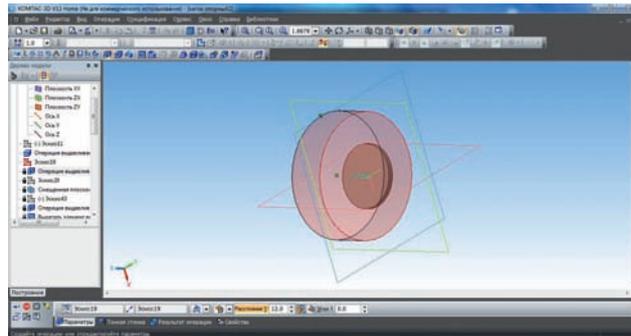
Выбираем плоскость, на которой рисуем эскиз, в данном случае это обычный круг.



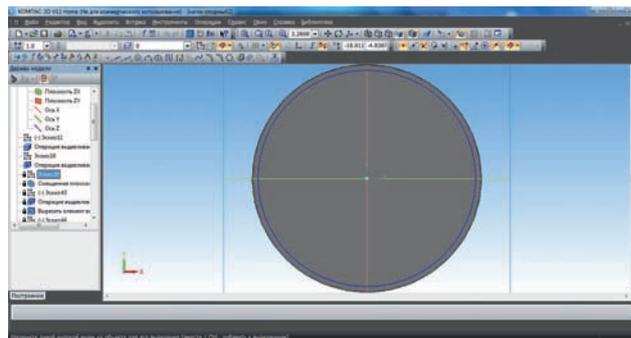
Применяем операцию выдавливания.



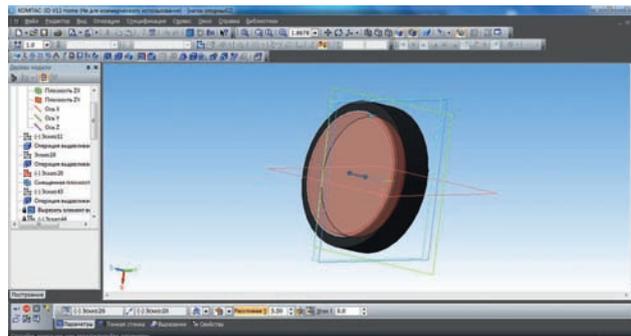
Далее строим в эскизе круг нужного диаметра и выдавливаем до получения полного тела катка.



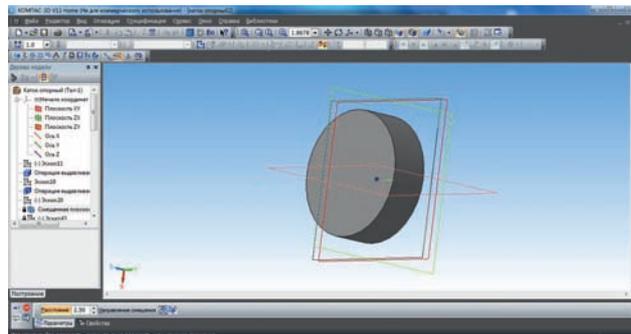
На торце детали в эскизе рисуем круг, по которому будем вырезать середину катка.



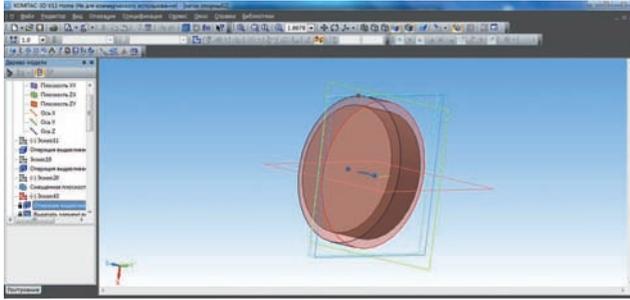
И вырезаем его на заданную глубину.



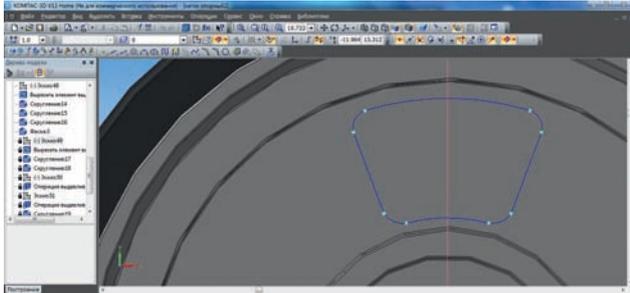
Далее рисуем бандаж. Я рисовал его с помощью смещенной плоскости. Создал плоскость на расстоянии 2.5 от плоскости XY.



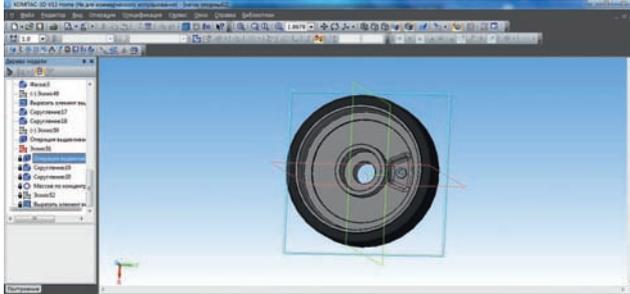
На ней строим круг по диаметру банджа и выдавливаем на нужную ширину.



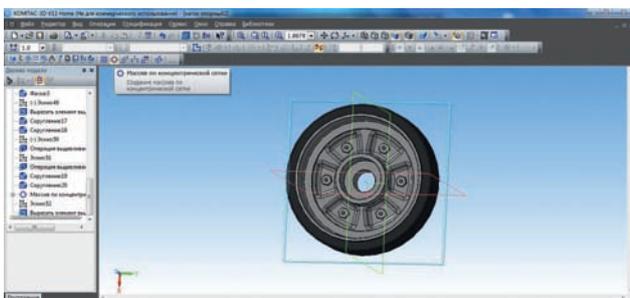
Далее действуем по алгоритму: эскиз — рисуем, что надо — выдавливание или вырезание. Ниже небольшая подсказка.



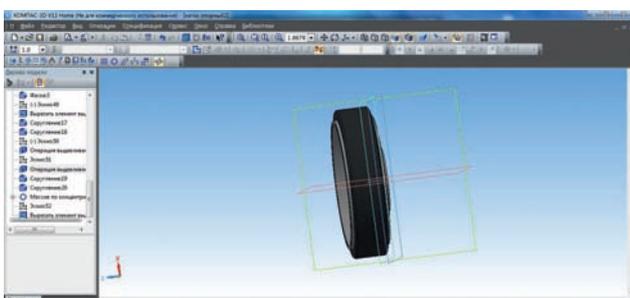
Вот эти вырезы скругления я рисовал с помощью инструмента «дуга по трем точкам», или можно сначала их сделать прямыми, а потом скруглить по пересекающимся. Но лучше сразу сделать скругления в эскизе, чем потом мучиться со скруглениями, которые не всегда получаются. Сделал вырезы, скруглил, сделал гайку.



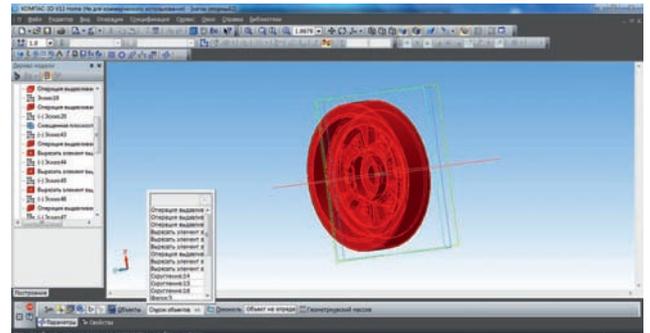
И после этого с помощью массива по концентрической сетке сделал копии этих вырезов. Все очень просто: задаете число копий и в какой плоскости их делать, появляются фантомы, выполняете — и готово!



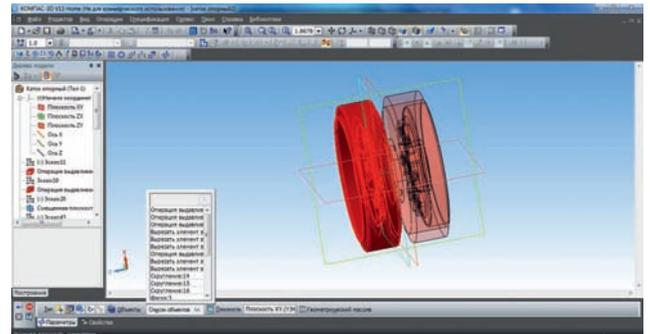
Я оставил каток в таком виде, но если нужно, то можно его «отзеркалить» через зеркальный массив.



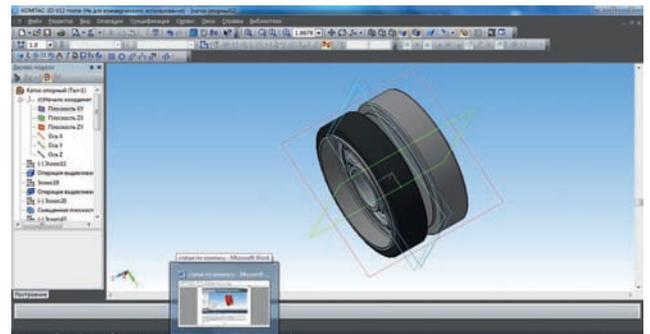
Выбираем в дереве моделей все операции.



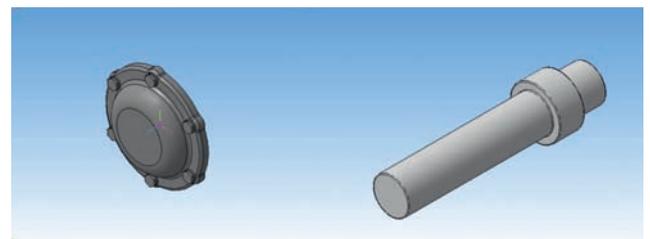
Выбираем плоскость симметрии и получаем фантом того, что будет построено.



Выбираем «выполнить», и каток полностью готов.

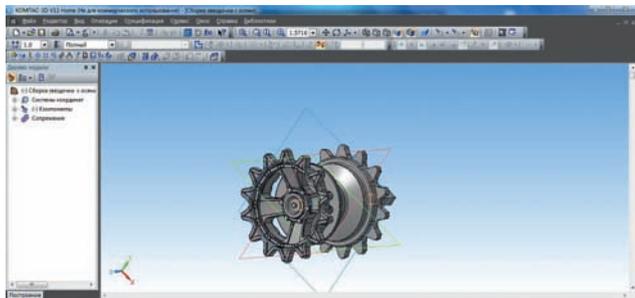


Цвета грани на бандже выбираем для каждой грани отдельно, я сделал бандаж черным. Имейте ввиду, что если в первом построении вы использовали инструмент «фаска», то в зеркальном отражении будет ошибка и деталь построится неправильно, так что используйте «фаску» только после зеркального массива. Аналогично моделируются по отдельности и все крышки, оси, балансир и т.д.



Если детали по отношению друг к другу не двигаются и не снимаются, то все крышки можно создать прямо на месте.

Похожие детали и сборки создаются по одинаковому принципу, поэтому описывать ленивец и поддерживающие катки не буду, опишу, как делал ведущую звездочку. Сначала мысленно разбил ее на детали, покрутил, как и что куда будет вставать и как соединяться. Честно говоря, боялся за нее браться, очень сложной казалась, но настроился — и вот что получилось.

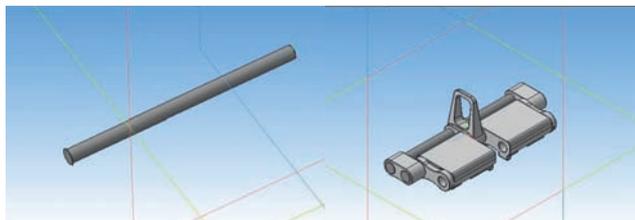
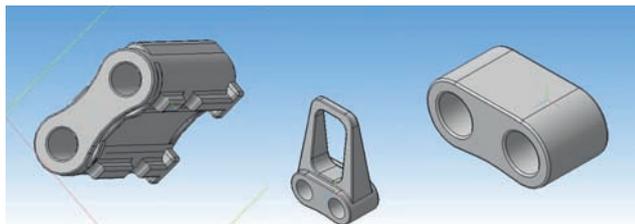


Так же делалось по половинке, выдавливанием и вырезанием, но здесь есть один нюанс: все вырезы, выдавливания, зубья делались по одному, а потом по массиву размножались.

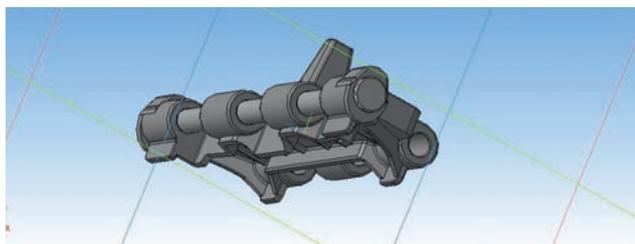
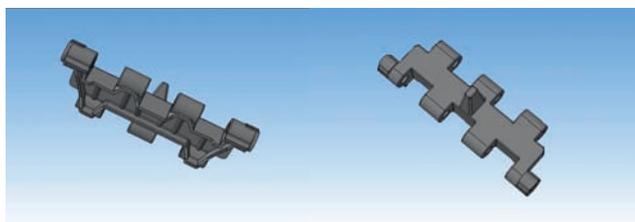
## Траки

Несмотря на свою замысловатую форму траки оказались не так уж и сложны. Разработано два вида траков, но в сборке я применил более ранние.

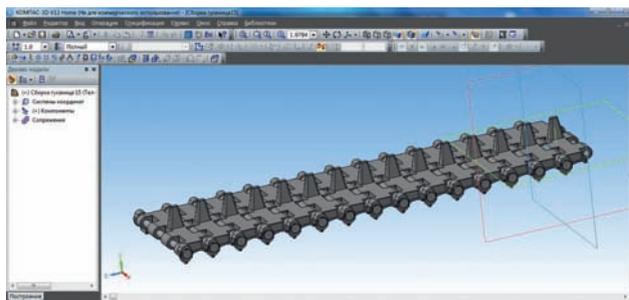
### 1 вариант



### 2 вариант



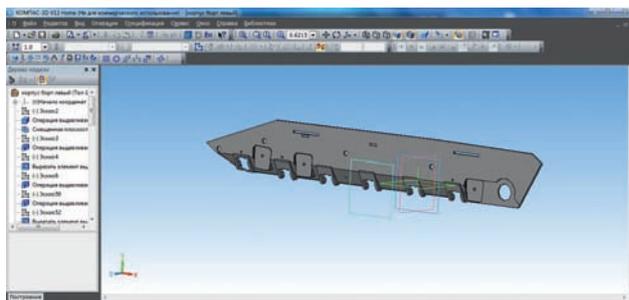
Сборку гусеницы создавал кусками, отдельно сборки по 5, 10, 15, 30 траков. Окончательно сборку всей гусеницы делал, когда собирался весь корпус, почему — далее поймете.



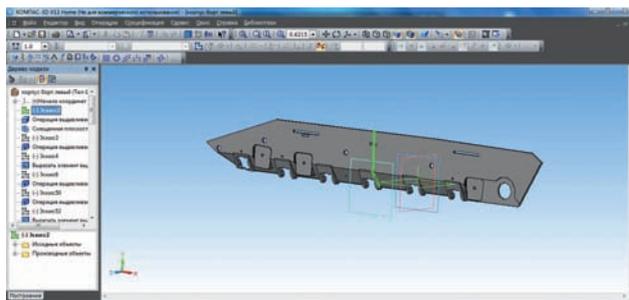
Небольшой совет: как набрали деталей на сборку узла, сразу ее и делайте. Если делать большую сборку, например, всего корпуса, то компьютер не выдержит, начнет «тормозить» и зависнет, а если делать сборку из нескольких сборок, то процесс проходит легче и не так отражается на производительности компьютера. Далее я перечислю мелкие сборки, из которых создавал большую сборку корпуса.

## Корпус

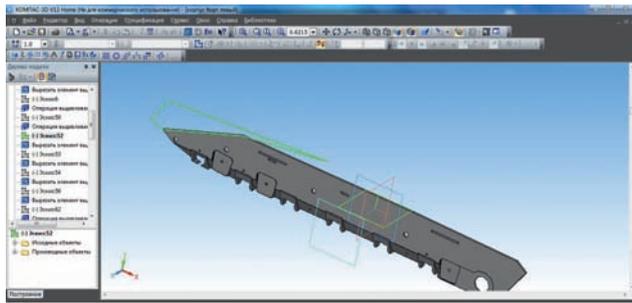
Корпус сначала не вызывал никаких вопросов, на первый взгляд все просто и понятно, но, как выяснилось, впечатление было обманчивым. Во-первых, что преследовало до конца проекта, так это размеры на чертежах: при промере разных проекций они оказались везде разные, поэтому подгонять и пересчитывать пришлось не один раз. И сами варианты сборки и изготовления корпуса переделывались неоднократно. Первый корпус был рассчитан на изготовление из простых плоских деталей, которые можно получить путем склеивания или отливки в форме. Планировал их склеить, начал с бортов и так далее подетально.



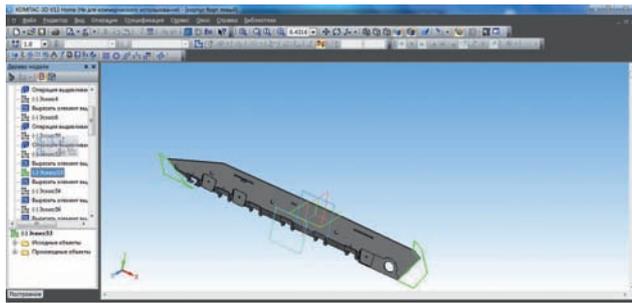
Здесь применил хитрость: рисовать первый эскиз начал так, чтобы получить нижний угол наклона и высоту борта.



Из эскиза выдал на расстояние в двух направлениях, все углы вырезал от центральной плоскости.

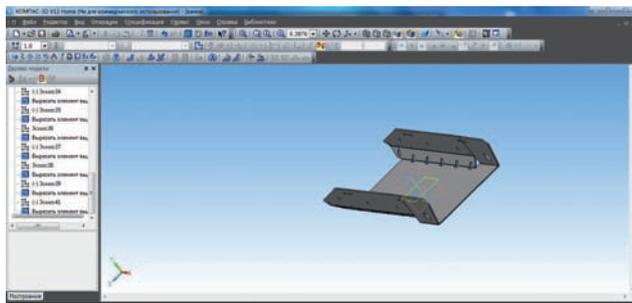
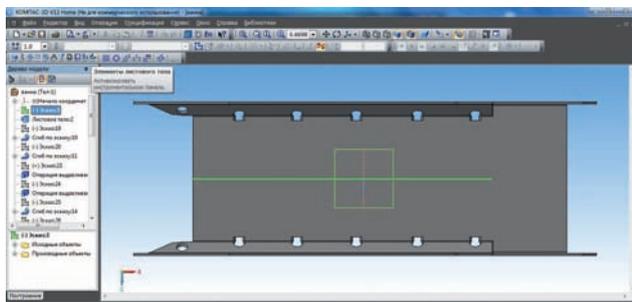


Кстати, все вырезы можно выполнить за одну операцию, т. к. они прорезались «через все».

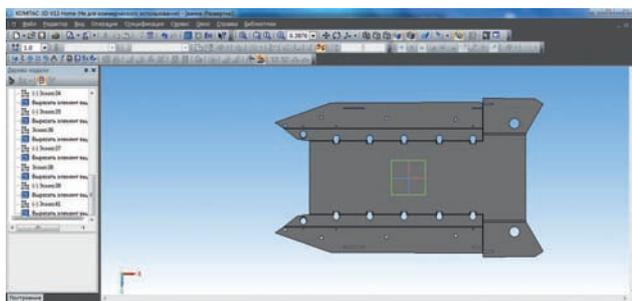


Вторую сторону первый раз делал так же, только копировал с левого борта эскизы в правый и только при второй переделке догадался, что можно его сделать путем отзеркаливания с уничтожением оригинала. В дальнейшем одинаковые детали — левые и правые — получал именно отзеркаливанием.

По ходу процесса пришла идея сделать корпус из листового материала с помощью операции гибки.

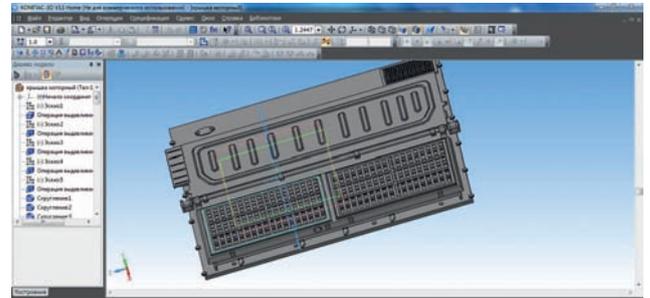


Создал лист нужной конфигурации и согнул, процесс описан в Азбуке КОМПАС.

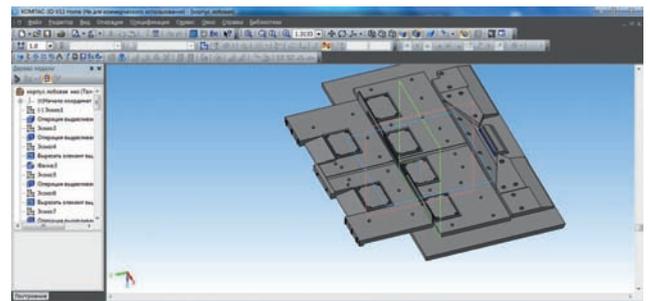


Этот вариант хорош тем, что получаем сразу и развертку детали. В принципе, конечный результат одинаков, но технологии получились разные. Оба корпуса, считаю, имеют свое право на жизнь, а как их собирать, решать вам самим.

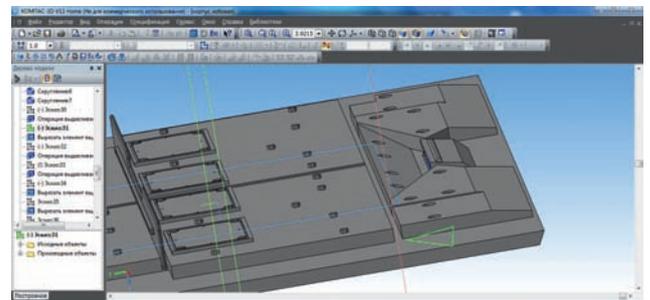
Дополняем корпус различными навесками. Сначала изготавливаем детали. Описывать каждую не буду — процесс везде одинаков. Остановлюсь на некоторых моментах, которые вызывали затруднения и опишу, как их обходил. Мастерам КОМПАСа читать не рекомендуется, иначе долго смеяться будете, но новичкам, возможно, пригодится.



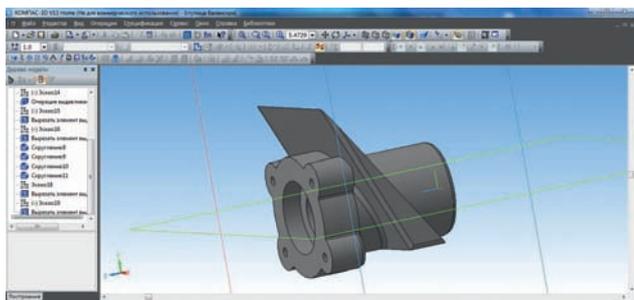
Крышка моторного отсека. Создавал все на месте, т. к. детали в моем варианте неподвижны. Если желаете сделать откидывающиеся решетки и крышки, то придется их моделировать отдельными деталями. Все однотипные детали и отверстия в решетках я делал массивом по сетке. Лобовую броню тоже делал выращиванием деталей на месте, но здесь кое-где присутствуют вырезы под углом.



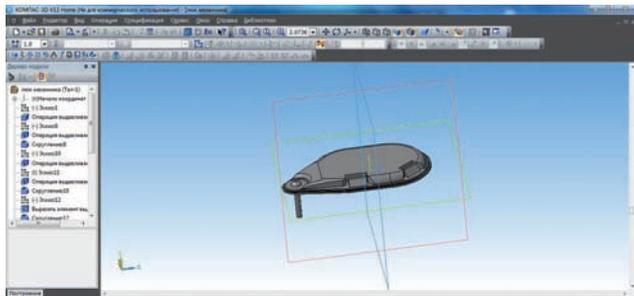
Предположим, два передних скоса можно сделать инструментом «фаска», а вот надбой (дополнительная толстая защита), который расположен сверху, пришлось срезать более интересно, на рисунке показано, что срезал от боковой плоскости, пока еще не было бокового надбоя, но можно вырезать и от центральной плоскости на заданном расстоянии.



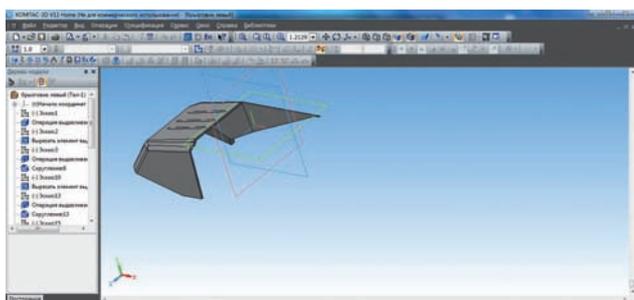
Вообще со срезанием под углами приходится поломать голову, как и откуда срезать, но выход можно найти всегда, можно даже создать дополнительную плоскость под определенным углом (о чем я узнал позже) и делать операции от нее. На примере ступицы балансира очень долго пришлось подгонять угол срезания, сколько было переделок и примерок, а можно было сделать через плоскость и намного быстрее.



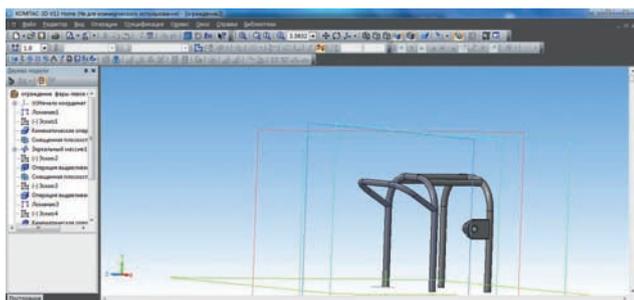
Люк водителя — здесь ничего сложного, только скругления правильно подобрать.



Передний брызговик сначала была мысль сделать гибкой как корпус, но потом выбрал простое выращивание и вырезание конусом, задавал углы и смотрел, что получится. Второй брызговик отзеркалил.



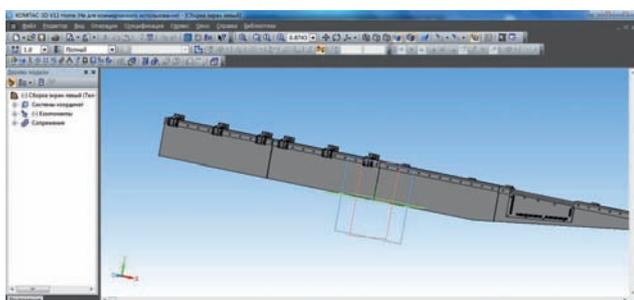
С фарами не было проблем, а для ограждения фар первый раз попробовал кинематическое выдавливание по пространственной кривой. В принципе ничего сложного, описание построений в Азбуке дано очень понятно. Главное — не запутаться в пространстве.



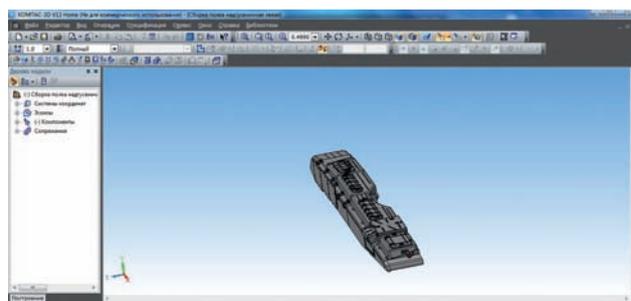
## Сборка всего корпуса

У меня получились следующие сборки.

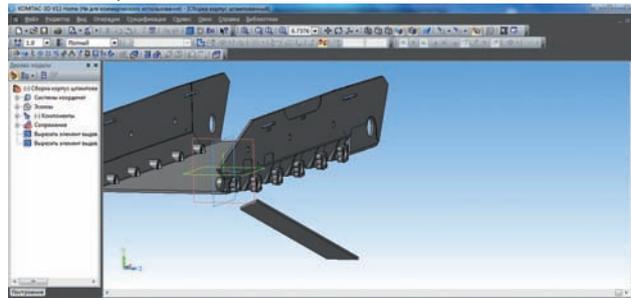
### Сборка правого и левого экранов



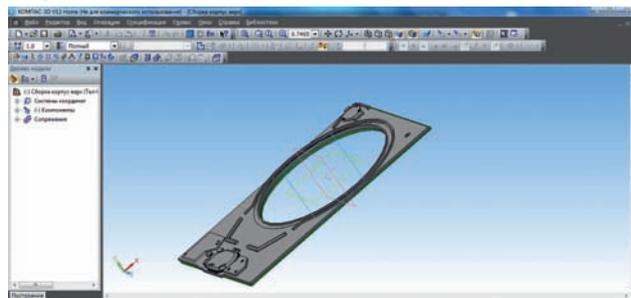
### Сборка надгусеничной полки левой и правой



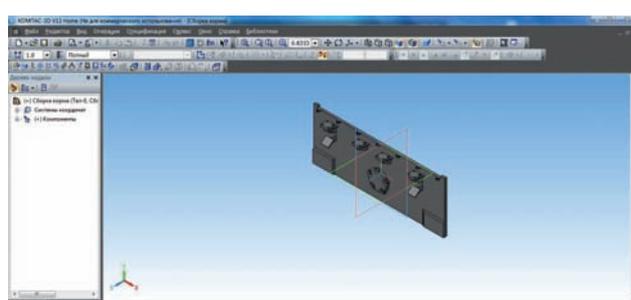
Баки представляют собой отдельные сборки, т. к. на них пришлось устанавливать ручки и защелки. Сборка ванны корпуса со ступицами балансиров.



### Сборка подбашенной плиты



### Сборка кормы



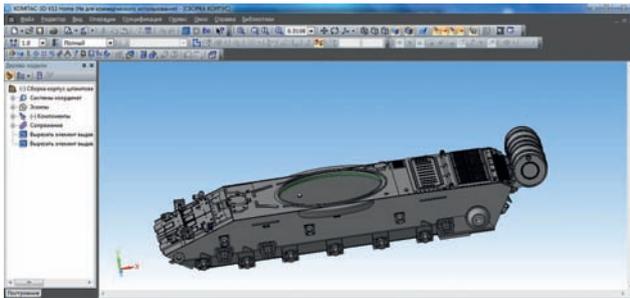
И много отдельных деталей — мелочи, от которых никуда не деться: крюки, фары, гидроамортизаторы. Кроме того, отдельно сборки ходовой, звездочка, катки, гусеницы.

И мы подошли к самому интересному — сборке полного корпуса. Т. к. я делал ее из более мелких сборок узлов, компьютер «вел» себя хорошо, не тормозил и не зависал, а если и притормаживал, то всегда можно было выбрать в видах «упрощение». Сначала я установил недостающую детализовку. Процесс сборки достаточно подробно описан в Азбуке, самое трудное — не запутаться в сопряжениях и правильно их применять. Для меня главным были соосность, совпадение и параллельность, иногда пользовался касанием. Соосность: все детали, которые имеют ось и отверстие или просто два отверстия, при применении делает совпадение по оси, и детали можно вращать относительно друг друга. Совпадение: когда должны совпасть по плоскости (прижаты друг к другу), могут двигаться параллельно друг другу.

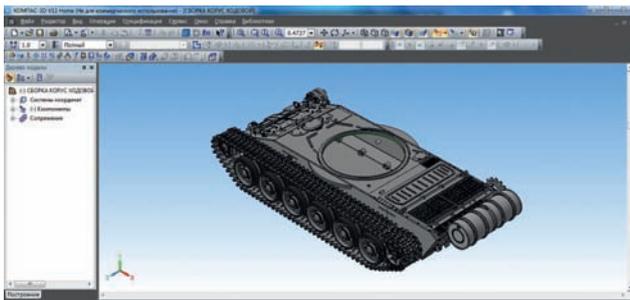
Параллельность интересна на расстоянии и перпендикулярно, очень хорошо центрует детали относительно друг друга.

Касание, когда плоскость окружности касается плоской детали, я применял при сопряжении катка и гусеницы.

Еще один момент. Предположим, мы собираем каток с осями и балансиrom. При правильном сопряжении все вращается и движется, можно взять за балансиr и прокрутить его в катке, но после сохранения сборки и при вставке ее в другую сборку ось балансира, которая раньше прокручивалась, теперь будет неподвижна. Чтобы ее повернуть, нужно вернуться в прошлую сборку. Это даже удобнее, т. к. если все сборки будут вращаться и двигаться, то при большом количестве деталей можно запутаться.

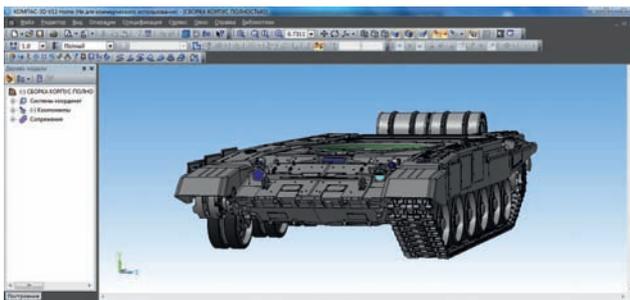


Установил ходовую.



Правую сторону собрал не полностью, для наглядности, чтобы было видно, как и что там устроено. Гусеницу собирал из подборок и отдельных траков, катки установил по инструменту «плоскость на расстоянии», выровнял их между собой и приступил к укладке гусеницы. Начал со звездочки, т. к. нужно было убедиться, попадут ли траки в зубья. К счастью, все совпало, прямые участки из длинныхборок, а сгибы из отдельных траков, т. к. их можно было проворачивать. Сейчас думаю, что был и другой вариант: провести пространственную кривую через все, где проходит гусеница, и массивом сделать сборку, но я его не пробовал.

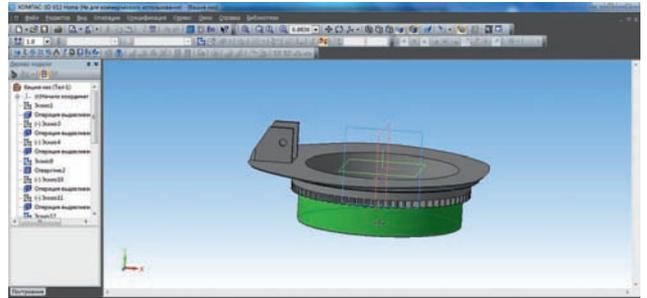
Далее добавил надгусеничные полки и все остальное. У меня получился полностью собранный корпус, и компьютер ни разу не подвел.



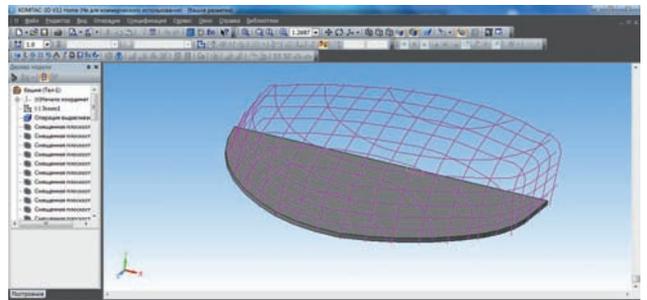
Получили готовый корпус с рабочей, проверенной ходовой, навесными элементами и детализировкой.

## Башня

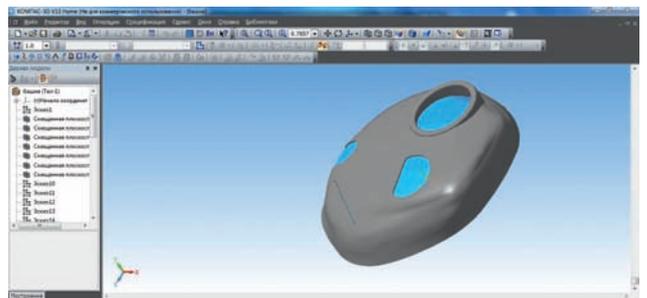
Как смоделировать башню, честно признаюсь, даже не представлял. Сначала решил делать литую (овальную) башню, форма ее очень сложная, вся выпукло-вогнутая, на чертежах ничего не понятно, на фотографии под навеской тоже ничего не видно. Начал с основания башни, здесь сложностей не возникло.



Нашел сечения башни, однако они оказались не точны, но все же решил делать по ним, построил эскизы.

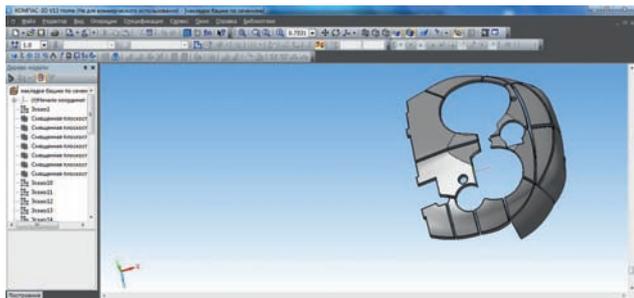


Моделировал половину башни, т. к. она симметрична, сечения рисовал на дополнительных плоскостях, сдвинутых от основных на определенные шаги. Первый раз, когда попробовал создать по ним поверхность, то очень удивился, когда получились какие-то выступы и непонятные переходы. Затем понял свою ошибку — во всех проекциях сечений должно быть на прямой от центра одинаковое количество точек, в противном случае получается разное количество граней и поверхность строится непредсказуемая, то же самое — если делать поверхность по массивам точек. Поступил по-другому, на чертеже провел от центра несколько прямых, где самые большие кривые сечений, и поставил точки, а через них с помощью отрезков и дуги по точкам построил контуры сечений с одинаковым количеством точек, через них построил поверхность и получил уже что-то похожее. Отзеркалил и долго не мог понять, а что же дальше? Все перестало работать, ничего больше с башней не мог сделать, пока не догадался придать толщину детали. О, чудо! Вот она башня, правда не совсем гладкая, но похожая и даже очень.

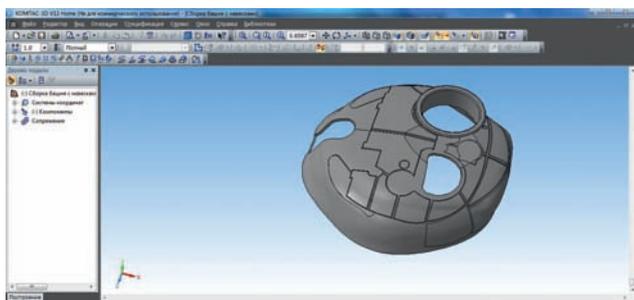


А как теперь сделать надбой на башне? Создать из тела башни не получится, решил вопрос следующим варварским способом. Результат получился на удивление нормальным.

Взял копию башни и от нижней плоскости ее порезал так, как надо на куски.



В сборке соединил обе детали, точнее вторую просто утопил в первой, для компьютера такая задача оказалась тяжеловата, притормаживал, но справился.

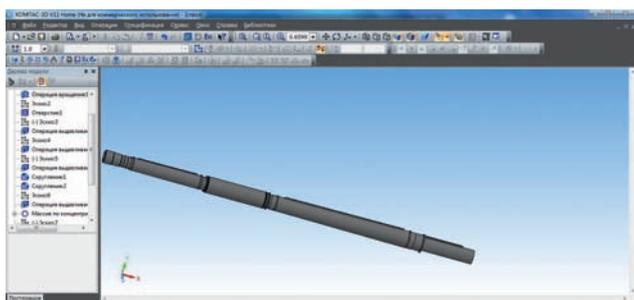


На этом этапе работы вышло обновление к КОМПАС-3D Home, появилась возможность работы со сплайном. Я попробовал, но мне не очень понравилось. Инструмент нужный и хороший, скорее мой предыдущий неудачный опыт работы со сплайнами в других 3D-пакетах сыграл роль, конечный результат не всегда устраивал. Но это уже мои личные предпочтения, а так сплайном можно вылепить все что угодно.

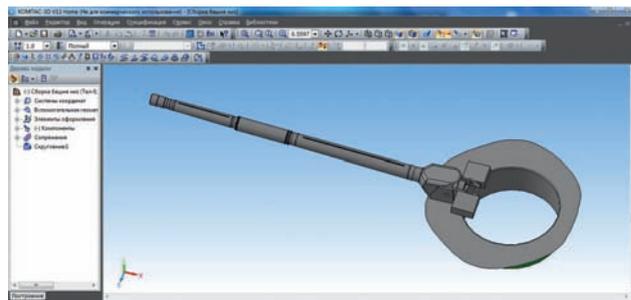
Ствол делал следующим образом. Создал эскиз.



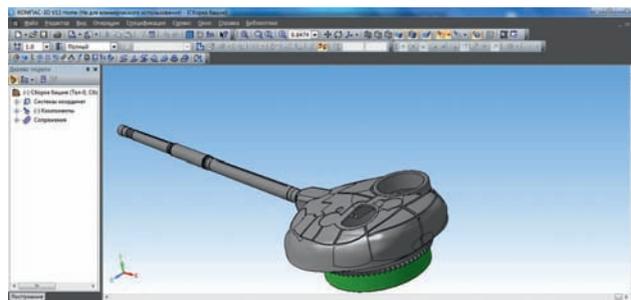
Выполнил операцию вращения.



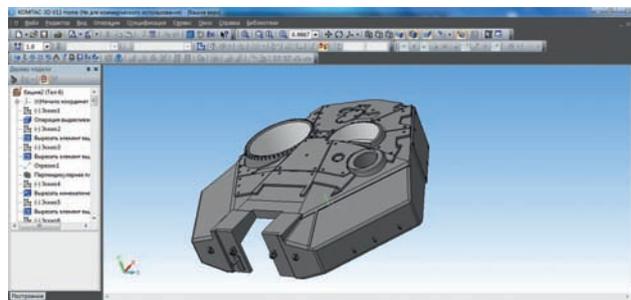
Сделал сборку основания башни со стволом, примерил.



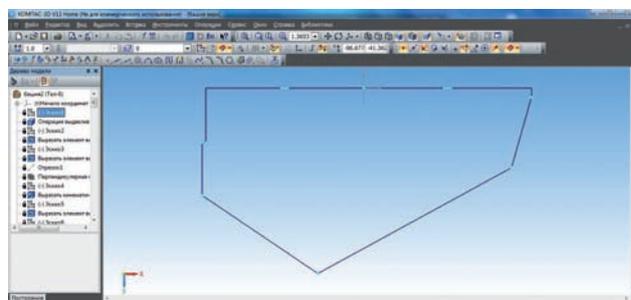
Добавил маску орудия, попробовал схематически создать исполнительные механизмы для поднятия-опускания ствола и отката орудия. Механизмы на основе сервомашинки попробовал разместить, чтобы быть уверенным, что все войдет, и добавил верх башни.



Результат не так уж плох: если поставить навеску и приборы, практически все закроется. Но мне не понравилось. Решил делать сварную (прямоугольную) башню. Нашел рисунки и фото, но, как оказалось, и прямоугольная не так проста.

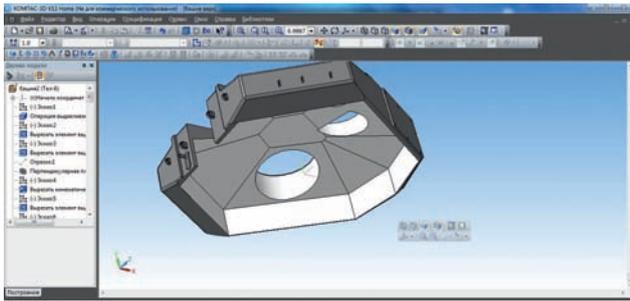


Прямоугольная башня имеет разные скосы в разных направлениях, скругления. Я выдавил прямоугольник половинки башни по основанию и начал экспериментировать.

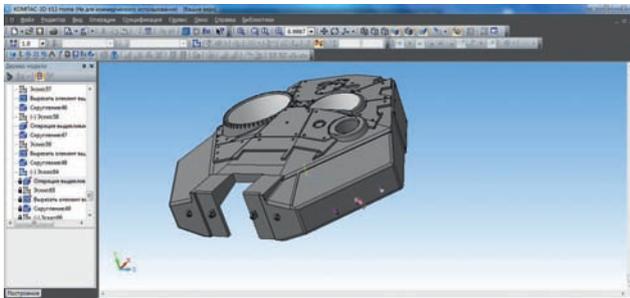


Как я ее только ни резал — с разных концов, по разным плоскостям, и дополнительные смещенные плоскости строил, и кинематически вырезал по пространственным прямым. Если сейчас попробовать повторить, то не смог бы, получилось бы по-другому. В общем, не бойтесь, крутите и режьте, пока не получите приемлемый результат. Занимался этим не один день, по новой начинал, правил и наконец

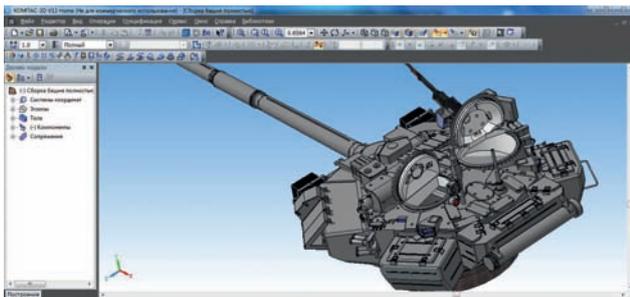
получил нужный результат, отзеркалил, добавил основания люков, вырезал отверстия под них и сделал выборку внутри.



Но зато надбой на ней делать было легче, правда, КОМПАС иногда «поругивался», что тело с нарушенной топологией, но в этом случае я поступал так: если «ругался» и сразу не выдавливал или не вырезал, то я переходил на вкладку «результат операции» и выбирал «новое тело», тогда все получалось, создавалось новое тело с нужными мне формами.

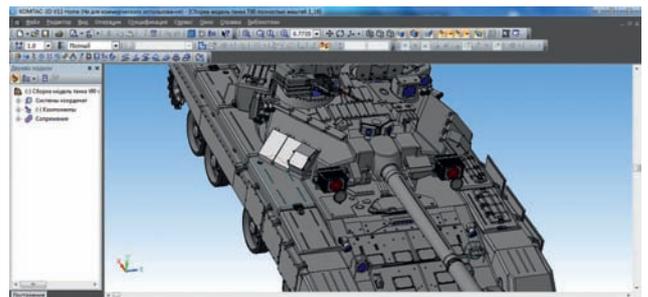
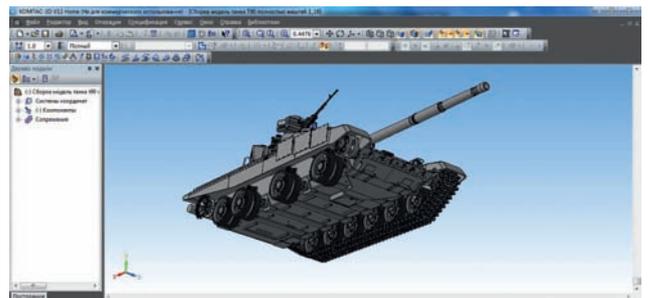
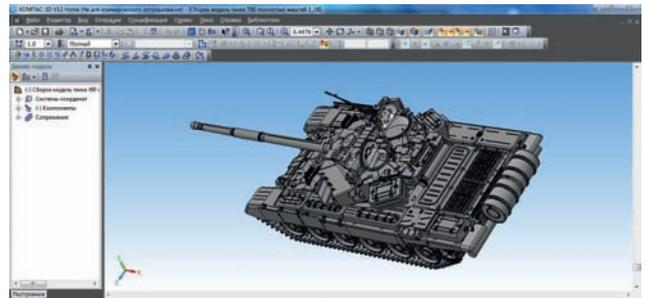
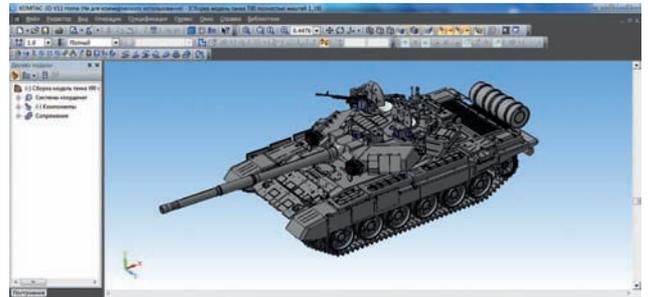


Догадываюсь, что не все выполнял правильно, что можно моделировать проще и быстрее, но я не додумался как, поэтому делал как умел. Далее по плану шли детали для навески на башню. В их изготовлении проблем не было никаких, уже появился и опыт, и небольшое умение. Теперь все тяги делал через кинематику и пространственные кривые — очень удобный инструмент. Зато установка их на места не всегда проходила гладко — опять сопряжения, касания, параллельности.



Некоторые детали, которые никак не вставали на свои места законным путем через сопряжения, ставил на глазок, путем погружения в тело башни, кое-где это заметно, но не критично.

После проверки и всех исправлений соединил две сборки — корпус и башню — в одну. И перед вами готовая модель. 



## МНЕНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

*КОМПАС-3D мне очень понравился, работать с ним намного легче, чем с другими 3D-программами. Обучение проходит легко, все чувствуется интуитивно, а результат получается не хуже. Для меня это очень удачный инструмент. Конечно, я еще многого не знаю, иногда моделирую деталь не по правилам, с лишними затратами, но конечный результат меня устраивает. По большому счету, можно сделать деталь на «ЧПУ фрезере», а можно «выточить с помощью напильника», и пусть у меня*

*получается пока «с помощью напильника», но главное, что я могу выполнить свои задачи, могу создать готовое изделие, отработать все узлы, получить нужные чертежи, покрутить на экране и увидеть, что, где и как ставится. Могу на основании этого воссоздать модель в «металле». Что мне не давалось в других 3D-программах, здесь оказалось достаточно просто и понятно. Не надо бояться КОМПАСа, нужно пробовать и делать. Всем удачи!*

Как определить готовность  
производственного заказа  
в любой момент времени?

# ГОЛЬФСТРИМ

## В фокусе – производство

# Система автоматизированного управления ГОЛЬФСТРИМ

## В фокусе — производство



**Сергей Бонакер** — ведущий аналитик Центра компетенции «Автоматизация управления производством» АСКОН. Окончил Саратовский государственный технический университет по направлению «Автоматизация и управление». Работал руководителем ИТ-службы ОАО ЭОКБ «Сигнал» им. А.И. Глухарева, внедрил комплекс систем автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства (CAD/CAM/CAPP/PDM), проект доведен до передачи в промышленную эксплуатацию. В 2008 году приглашен на работу в АСКОН на должность аналитика. Участвует в проектах внедрения системы ГОЛЬФСТРИМ в ОАО «Муромский завод радиоизмерительных приборов» и ОАО «НПО измерительной техники».

### Быстрый, красный или экономичный?

При покупке автомобиля потребитель почти всегда представляет себе, что хочет получить: большой дорожный просвет или хорошую управляемость, практичный универсал или стильный экономичный городской автомобиль, красный или черный. В свою очередь, автопроизводитель ориентируется не только на автомобильную моду, но и на свои компетенции, наработки, производственную базу и возможности потребителей купить автомобиль и обслуживать его в период эксплуатации. Чтобы не утонуть во множестве вариаций, и автолюбители, и производители машин ориентируются на принятые классификации автомобилей (например, по размеру: А, В, С...). Потребители «консолидируют» средства на выбранный класс и рассматривают модель, а результат работы производителей наглядно представляют разные классы машин, сверкающие в автосалонах. Подобную же аналогию можно наблюдать и на рынке систем автоматизации управления производством. Только в качестве обозначения классов используются иностранные аббревиатуры: ERP, MRP, APS, MES... За каждой аббревиатурой скрывается не только ее расшифровка, но и определенный набор функциональных возможностей систем, их сильные и слабые стороны.

Опыт работы АСКОН с отечественными машиностроительными и приборостроительными предприятиями позволяет выделить следующие первоочередные потребности в области управления производством:

- повышение прозрачности производственных процессов
- снижение издержек производства
- повышение производительности труда
- соблюдение сроков выполнения заказов
- обеспечение заданного уровня качества продукции.

Что касается самих предприятий и задач, которые они ставят в области повышения эффективности производства, то спектр их велик: от контроллинга до составления суточных расписаний выполнения операций для рабочих центров.

### Оптимальное решение

Решение о пополнении продуктовой линейки АСКОН системой управления производством ГОЛЬФСТРИМ было обусловлено многочисленными производственными задачами и потребностями, существующими на российских машиностроительных предприятиях и не решаемых большинством ERP-систем, ориентированных, в

основном, на финансово-логистический блок. Фокусировка ГОЛЬФСТРИМ, в первую очередь, на производственных задачах определила выбор методологической платформы.

При формировании требований к будущей системе управления производством наиболее сбалансированным по функционалу решением оказалась система класса MRPII (Manufacturing Resource Planning — планирование производственных ресурсов) с элементами APS (Advanced Planning & Scheduling — усовершенствованное планирование) систем. Кроме того, было принято решение реализовать ГОЛЬФСТРИМ на полностью открытой архитектуре со встроенными средствами развития функционала. Подобная реализация обеспечивает не только адаптацию на предприятии под индивидуальные особенности процессов заказчика и интеграцию в единое информационное пространство, но и перспективное развитие, например, дополнение модулем MES (Manufacturing Execution System — производственная исполнительная система).

### Концепция системы

От MRP II ГОЛЬФСТРИМ в первую очередь позаимствовал методологию: уровни управления, итерационность принятия решений, стройную систему планов (Рис. 1). От APS — способность планировать, диспетчировать и учитывать производство в разрезе заказов и партий заказов. Благодаря этому, на любом этапе изготовления партии ДСЕ (деталей и сборочных единиц) точно известно, в рамках какого заказа (партии заказа) она производится, кто ее делал и когда (Рис. 1).

MRP II как методология управления производством подразумевает последовательное (на каждом из уровней управления) решение вопросов «что и когда нужно делать (производить, закупать, продавать)?», «какие ресурсы требуются?», «какие ресурсы имеются?». На каждом уровне управления должны быть приняты определенные решения, отраженные в планах. Сам процесс работы над планами подразумевает их составление, оценку и согласование и может происходить в несколько итераций. При этом каждый уровень управления характеризуется собственной детализацией планов (продуктовые группы, семейства изделий, номенклатура), горизонтом планирования (3-5 лет, 6-24 месяца, 1-8 недель, смена), уровнем вовлеченного в работу руководства (собственники бизнеса, директора направлений, руководители департаментов и подразделений, мастера производственных участков). Сформированные планы верхнего уровня определяют цели для решения задач планирования уровня, расположенного ниже.



Рис. 1. Уровни управления предприятием

Иерархия планов и решаемых задач, предлагаемых MRP II, очень хорошо «ложится» на организационную и функциональную структуры машиностроительных и приборостроительных предприятий и на «традиционную» схему принятия решений «сверху-вниз».

## Основные функции и решаемые задачи

Система ГОЛЬФСТРИМ способна решать практически все задачи, традиционно относимые к системам класса MRP II. Задачи, решаемые на стратегическом уровне, являются частью методологии MRP II, но чаще всего связаны с задачами подчиненных уровней управления только организационно и не поддерживаются системами подобного класса. ГОЛЬФСТРИМ обеспечивает управление производством в разрезе заказов и партий заказов на любом уровне детализации планирования и учета вплоть до технологической операции (признак системы класса APS), что дает ряд преимуществ перед традиционными «котловыми» подходами, насыщая производственную картину сквозным позаказным контекстом.

В дополнение к реализованному функционалу базовой поставки ГОЛЬФСТРИМ ИТ-служба предприятия и специалисты компании-интегратора получают важный пакет опций: собственные средства адаптации и развития (API функции, конфигуратор, дизайнер форм и скриптов); возможность самостоятельно дополнить функции и алгоритмы работы системы (открытые коды программных модулей).

Таким образом, если нужно сохранить уникальные и эффективные для предприятия процессы и поддержать их средствами автоматизации, то инструменты адаптации и развития системы будут как раз кстати. При этом не стоит забывать о том, что глубокая адаптация или «натягивание» любой «серийной» автоматизированной системы на специфику предприятия усложняет проект внедрения, а зачастую и снижает эффективность использования системы, и что «родные» процессы, в свою очередь, могут быть более эффективными. Базовая функциональность ГОЛЬФСТРИМ в сочетании с развитыми средствами конфигурирования системы и возможностью поконтурного внедрения позволяет, опираясь на конкретные особенности вашего предприятия, выбрать золотую середину для каждой производственной подсистемы.

В рамках ГОЛЬФСТРИМ можно выделить ряд функциональных модулей или подсистем. Модульный принцип построения системы позволяет гибко подходить к процессу внедрения и адаптации системы на предприятии. Ресурсы, задействованные в проектах внедрения автоматизированных систем масштаба предприятия, всегда ограничены, и невозможно внедрять все сразу — и планирование

производства, и закупки, и учет затрат. Разумное деление проекта на этапы со своими целями, задачами, результатами и эффектами от их выполнения является обязательным условием успешного внедрения. Ниже представлено краткое описание условно выделенных функциональных модулей ГОЛЬФСТРИМ. Условные функциональные модули обеспечивают поэтапное внедрение системы и позволяют определить рамки проекта, экономить средства на второстепенных задачах, отложив их реализацию или отказавшись от использования части функционала. Конечно, при внедрении необходимо учитывать информационную взаимозависимость функциональных модулей системы. Так, например, модуль управления заказами и модуль управления производственной спецификацией являются источниками данных для модуля номенклатурно-календарного планирования.

## Управление заказами

Система позволяет регистрировать заявки на изготовление продукции или услуги, договора, отслеживать ход работ по открытым производственным заказам, получать необходимые аналитические отчеты, диаграммы (Рис. 2), формировать планы продаж.

Заявки на изготовление и производственные заказы могут быть как внутренними, обслуживающими собственное потребление и изго-

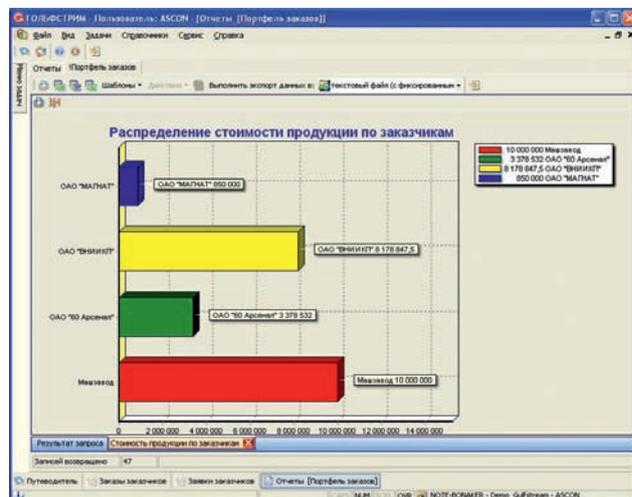


Рис. 2. Анализ портфеля заказов по заказчикам

товление продукции под прогнозы спроса (например, пополнение складских запасов, изготовление оснастки), так и внешними — поступившими от заказчика. Зарегистрированные в системе заявки могут быть запущены в производство (и стать производственными заказами), аннулированы, переведены в другое возможное состояние (например, «на согласовании»). К обоим видам заявок и заказов применимы общие принципы обработки и выполнения. На основании зарегистрированных заявок и заказов может быть сформирован план продаж (Рис. 3) и план производства.

## Управление производственными спецификациями

Модуль управления производственной спецификацией — это своего рода двигатель для системы управления производством, обязательный модуль, поставляющий данные для всех других функциональных модулей системы. Он позволяет управлять (создавать, изменять, дополнять) производственными спецификациями изделий в разрезе заказов (партий заказов). Важно заметить, что производственная спецификация в ГОЛЬФСТРИМ является не просто статичным описанием состава изделия (BOM — bill of materials), а формируется для каждой партии производственного заказа при его запуске в производство и хранит всю историю изготовления партии заказа. Производственная спецификация (ПСП) — точный список производственного состава партии изделий с однозначным набором требований к процессам изготовления каждого элемента состава (требования по материалам, маршрутам, нормам, технологическим процессам, заготовкам и др.).

Отличия между конструкторско-технологическим составом изделия (КТС) и формируемой производственной спецификацией партии заказа представлены в таблице 1.

В качестве поставщика данных для формирования производственных спецификаций выступает непосредственно PDM-система (Product Data Management — система управления данными об изделии). На основе данных из PDM в системе управления производством создается уникальная производственная спецификация для каждой партии изготавливаемых изделий или для каждого «номерного» изделия, если оно в партии заказа одно. Такое решение дает ряд значительных преимуществ:

- в систему поступают всегда актуальные на момент запуска заказа в производство данные об изделии;
- каждое из одинаковых изделий в заказе может иметь собственную производственную спецификацию, учитывающую распространяемые на него изменения и влияние производственной среды (замены материалов, маршрутов изготовления, технологических процессов, учёт исполнителей работ);
- обеспечивается идентификация партий ДСЕ как частей заказа или изделия на протяжении всего цикла изготовления.

## Планирование подготовки производства

Возможность планировать подготовку производства может принести ощутимую пользу предприятиям, использующим стратегию разработки и производства сложных изделий на заказ и стремящимся сократить время поставки продукции заказчиком. Если изделия заказа имеют в своем жизненном цикле этапы конструкторской и технологической подготовки производства, то модуль позволит

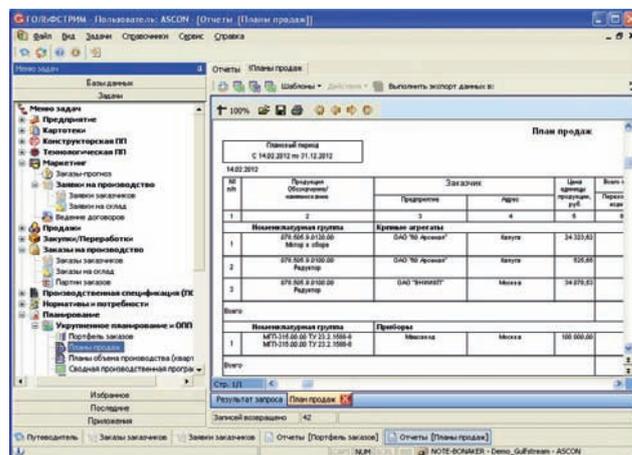


Рис. 3. План продаж

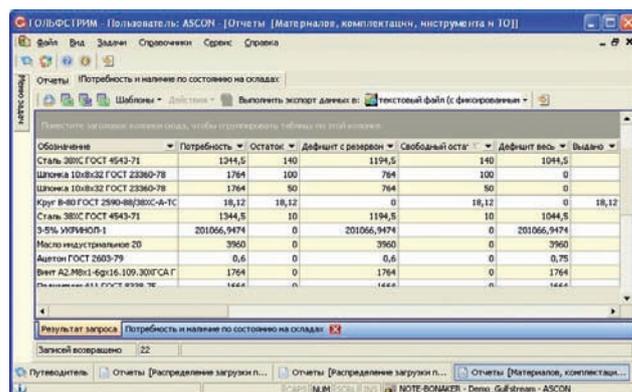


Рис. 4. Отчет о потребности и наличии номенклатуры

запланировать выполнение этих этапов. Он решает следующие основные задачи:

- планирование начала и завершения этапов выполнения работ над составом изделия, расщепочными маршрутами, технологическими процессами, нормированием и другими этапами подготовки производства (перечень этапов может быть дополнен или уменьшен);
- формирование планов (как документов) для инженерных служб по выполнению работ над заказом;
- контроль выполнения этапов подготовки производства по партиям ДСЕ заказа и их автоматизированный запуск в производство.

Способность системы контролировать готовность ДСЕ к запуску в производство является основным преимуществом использования модуля управления подготовкой производства. Он дает возможность спланировать работу таким образом, чтобы конструкторская и технологическая подготовка производства на наиболее трудоемкие и ответственные (критические) детали и узлы изделия была выполнена в первую очередь, и без участия диспетчера выдать модулю планирования данные по партиям ДСЕ, которые можно запускать в производство. С помощью ГОЛЬФСТРИМ возможно запускать в производство заказ частями, по мере готовности документации (специализированной оснастки, инструмента), тем самым сокращая цикл выполнения работ по заказу.

ПРИЗНАК СРАВНЕНИЯ	КТС конструкторско-технологическая спецификация	ПСП производственная спецификация
Состоит из...	ДСЕ (детали и сборочные единицы)	ПДСЕ (партий ДСЕ)
Учитывает...	ИИ (извещения об изменениях) ПИ (предварительные извещения)	ИИ, ПИ, разрешения, служебные записки...
Обладает свойством...	вариативности	однозначности (в рамках партии изделий)
Структура...	древовидная	«полуплоская» с агрегированием части одинаковых ПДСЕ

Таблица 1. Отличие КТС и ПСП



материалы описаны не полно (например, без сортамента), или в действительности в производстве раз за разом используются другие материалы (например, по оформленным разрешениям), то и автоматизированное планирование закупок будет весьма затруднено. Даже пресловутая «красная кнопка», в самых смелых мечтах способная «из ничего» сделать планы и выдать нужные советы, никак не уменьшит проблемы предприятий, если на них не решены чисто организационные вопросы обеспечения актуальными данными собственного производства. В цехах, на складах, в службах снабжения, подразделениях планирования и учета будут те же организационные проблемы, и даже «правильные» обоснованные планы и решения, выдаваемые из-под «чудо-кнопки», выполняться не будут.

### Анализ потребностей производства

Подсистема анализа потребностей производства ГОЛЬФСТРИМ позволяет оценить потребности в ресурсах, опираясь на производственную программу предприятия. В рамках подсистемы аналитике подвергаются потребности в таких ресурсах, как:

- основные и вспомогательные материалы
- покупные комплектующие изделия
- оборудование
- персонал (рабочие специальности)
- технологическое оснащение и инструмент (без учета норм расхода).

Анализ потребности в материальных и трудовых ресурсах, загрузки оборудования производится на основе трудовых и материальных нормативов с учетом плановых сроков выполнения работ и фактического наличия ресурсов. Анализ потребностей производится с помощью настроенных отчетов, которые могут быть использованы как для оценки ключевых ресурсов так и для получения сводной информации (Рис. 4).

Здесь уместно упомянуть о том, что эффект от автоматизации анализа потребностей производства напрямую зависит от полноты и достоверности конструкторско-технологических данных. Если на вход системе планирования подать трудовые нормы, не соответствующие действительности, то и анализ плановой загрузки мощностей не даст достоверной картины. Если в составе изделия

### Номенклатурно-календарное планирование производства

Основы управленческой науки определяют простую формулу, давно подтвержденную практикой: «Задача, для которой не запланирован срок исполнения = невыполненная задача».



УРОВЕНЬ ПЛАНИРОВАНИЯ	ОБЪЕКТ	ГОРИЗОНТ ПЛАНИРОВАНИЯ	ИНТЕРВАЛ ПЛАНИРОВАНИЯ	ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ	В ГОЛЬФСТРИМ
План продаж и операций (Sales & Operation Plan)	Товарно-номенклатурная группа (Product Line)	1–2 года	Квартал и месяц	Ежеквартально	<b>План продаж</b>
Главный календарный план производства (Master Production Schedule)	Изделия независимого спроса и график финальной сборки (Independent Demand Items and Final Assembly Schedule)	Квартал–год	Месяц или неделя	Ежемесячно	<b>основной производственный план + графики изготовления изделий</b>
План потребности в материалах (Material Requirements Planning)	Изделия зависимого спроса (Dependent Demand Items)	Как для MPS	Неделя или день	Еженедельно	<b>Номенклатурные планы цехам и планы закупок</b>
Оперативное управление производством (Production Activity Control or Shop Floor Control)	Технологические операции (Operation)	1–4 недели	День или час	Ежедневно	<b>Наряды-заказы, рабочие наряды, накладные</b>

Таблица 2. Система планов MRP II и ГОЛЬФСТРИМ

Подсистема номенклатурно-календарного планирования производства — важнейший модуль системы, обеспечивающий синхронизацию работы подразделений предприятия по выполнению заказов. Если модуль управления производственной спецификацией наполняет систему содержанием задач, отвечая на вопросы «что, как и кому делать?», то модуль номенклатурно-календарного планирования определяет сроки выполнения работ для каждого исполнителя. Модуль позволяет рассчитать длительности производственных циклов, плановые даты запуска и изготовления ДСЕ в цехах и участках, сформировать номенклатурные планы работы.

Система планов ГОЛЬФСТРИМ соответствует MRP II (Таблица 2).

Особенностью номенклатурно-календарного планирования системы ГОЛЬФСТРИМ является постулат: «Заказ должен быть выполнен в срок». Расчеты для планирования ведутся от согласованной с заказчиком даты исполнения заказа.

Автоматизированная система не делает всю работу по планированию производству сама. Функции анализа сформированных планов, аналитических отчетов и принятие решений по оптимизации загрузки подразделений и предприятия в целом остаются за специалистом планового отдела (бюро). ГОЛЬФСТРИМ делает работу планировщика более быстрой, удобной и качественной, выполняя рутинные операции и обеспечивая синхронность работы подразделений по выполнению заказов.

Еще раз отметим, что планирование производства с использованием ГОЛЬФСТРИМ согласно выбранной методологии MRP II подразумевает итерационность процесса планирования. Например, неравномерность загрузки предприятия, представленная соответствующим отчетом (Рис. 5), может потребовать действий по корректировке основного производственного плана и плана продаж. Поступление новых заказов изменяет картину загрузки предприятия и приводит к очередной итерации изменений плановых документов. Так, последовательно формируется и поддерживается актуальная и сбалансированная система планов. При этом дееспособная организация планирования на предприятии должна обеспечивать итерационную работу планировщика с учетом «замороженных» периодов (Рис. 6). Внесение изменений в план на горизонте планирования, равного «замороженному» периоду, как «яма на дороге», крайне негативно сказывается на производстве и должно производиться с участием топ-менеджмента предприятия.

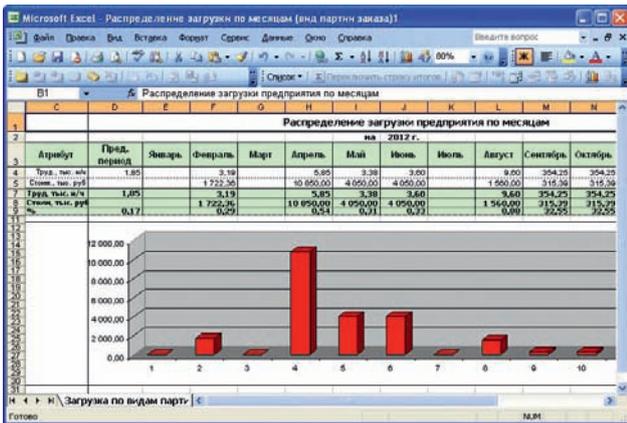


Рис. 5. Отчет по загрузке, выгруженный из ГОЛЬФСТРИМ в подготовленный шаблон MS Excel



Рис. 6. Замороженный период на горизонте планирования



## Учет движения ДСЕ в производстве

Модуль относится к уровню управления действиями и обеспечивает диспетчирование изготовления ДСЕ и производственных операций, контроль выполнения планов, визуализацию производственной картины.

Контроль хода производства в ГОЛЬФСТРИМ основан на выполнении пользователями своих прямых обязанностей: формировании наряд-заказов, накладных на перемещение партий ДСЕ, выписке и закрытии рабочих нарядов. Все документы формируются автоматизированно в системе ГОЛЬФСТРИМ и обеспечивают учет движения партий ДСЕ в производстве, контроль выполнения планов. Каких-либо дополнительных действий, отметок и отчетов в системе для получения обратной связи не требуется.

Визуализация хода работ реализована с учетом пожеланий руководителей производственно-диспетчерских служб и включает в себя возможность использования специализированных отчетов со сжатой информацией, цветовыми маркерами событий (Рис. 7).

Для глубокого анализа производственной ситуации реализован специализированный интерфейс диспетчера с возможностью детализации производственной информации от партии ДСЕ до технологической операции на участке цеха (Рис. 8).

## Внутрицеховое управление

Модуль предназначен для управления работами в цехе на основании плана цеха, сформированного в модуле номенклатурно-календарного планирования. Позволяет получить отчеты по загрузке оборудования цеха (участка), формировать наряды на выполнение работ и сменно-суточные задания, необходимые отчеты по нарядам.

Объектом планирования на уровне внутрицехового управления является технологическая операция над партией ДСЕ. Основным документ — рабочий наряд. Результаты учета могут быть использованы для расчета сдельной части заработной платы.

Совместно с модулем внутрицехового управления или вместо него может быть использован MES-модуль.

На основе имеющейся производственно-технологической информации формируются документы системы качества — например, технологический паспорт, сопроводительные листы (настроены в базовой поставке ГОЛЬФСТРИМ) и другие.

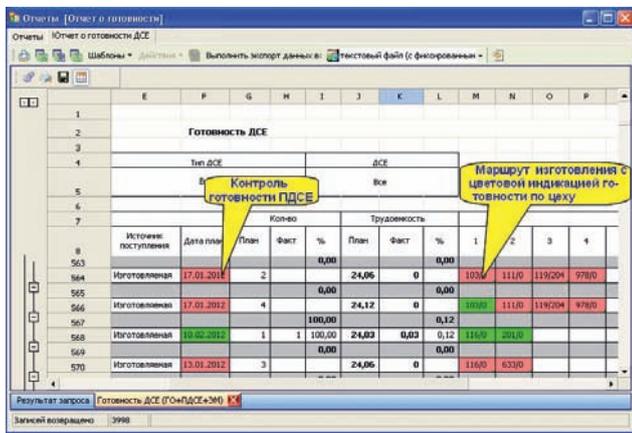


Рис. 7. Отчет о готовности

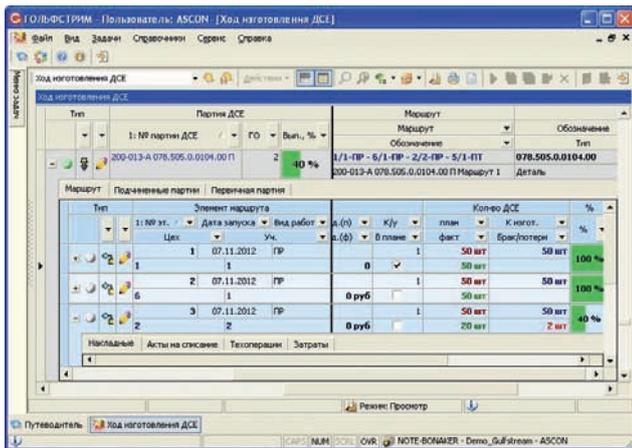


Рис. 8. Диспетчирование в ГОЛЬФСТРИМ

## Анализ затрат

Модуль является своего рода «бортовым компьютером» системы. Основная задача модуля — переводить в универсальную денежную единицу измерения результаты производственных процессов, отраженных в автоматизированной системе. Базовые практические результаты работы модуля учета затрат ГОЛЬФСТРИМ — это оценка незавершенного производства, отчеты по прямым затратам (трудовым и материальным) в разрезе заказов и составление калькуляций.

Калькуляции в ГОЛЬФСТРИМ подразделяются на:

- плановые (рассчитанные на основании нормативов до начала работ)
- фактические (рассчитанные на основании понесенных прямых затрат)
- эталонные (шаблоны калькуляций, содержащие базовые методики расчета внутренних и заводских цен с учетом специфики предприятия).

Использование эталонных калькуляций и легкость работы с ними (создание, корректировка) позволяет использовать несколько вариантов методик расчета калькуляций для каждого вида продукции. Здесь же реализован механизм расчета целевых значений (бюджетов) по статьям затрат калькуляции на основании предполагаемой цены заказа (партии заказа). Для учета незавершенного производства модуль требует настройки в соответствии с методиками предприятия.

## Складской учет (учет материально-производственных запасов)

Модуль нужен для обеспечения доступа производственных служб к информации о материально-производственных запасах (МПЗ) на

складах. При этом производственная система предъявляет важное требование, обычно не учитываемое при решении складских задач в целях только бухгалтерского (регламентированного) учета, — необходимо поддерживать актуальность остатков МПЗ для каждого подразделения в реальном режиме времени (по номенклатуре и количеству). Требование актуальности сведений о складских запасах в любой момент времени обусловлено необходимостью сравнивать при планировании текущие потребности в номенклатуре со свободными остатками на складе.

И конечно, стандартной задачей модуля является выполнение требований регламентированного учета (формирование оборотных ведомостей, учет оборота драгоценных металлов и т.п.) и передача сводных данных (за отчетный период) в финансово-учетные системы.

## «Сухой остаток»

На улицах мы видим множество красивых автомобилей различного уровня комфорта, надежности и функциональности. Автоматизация производства в чем-то схожа с процессом автомобилизации населения. Автоматизация позволяет интенсифицировать процесс управления производством, сделать его более качественным. В этом контексте у системы автоматизации есть сходство с автомобилем или даже с трактором: они могут выступать в качестве средства производства и приносить прибыль.

ГОЛЬФСТРИМ позволяет успешно решать самые насущные практические потребности машиностроительных и приборостроительных предприятий:

- оценивать перспективы производства от текущего момента до срока выполнения самого позднего заказа;
- планировать и анализировать работу предприятия в целом;
- управлять работой цехов и участков;
- планировать и учитывать работу персонала и оборудования;
- вести учет МПЗ.



Именно в решении перечисленных задач кроется ключ к основным эффектам и выгодам, которые традиционно обещает автоматизация производства: снижение издержек, повышение производительности труда, высвобождение оборотных средств, повышение качества продукции, своевременное выполнение заказов и др. Все большее количество предприятий принимают решение об изменениях, понимая, что это своевременный, необходимый шаг для поддержания конкурентоспособности. ▲

Автор иллюстраций Андрей Дудка

# Идеология управления предприятием

посредством информационной системы, основанной на методологии MRP II

*«Планы кампании могут видоизменяться ad infinitum (бесконечно) в зависимости от обстоятельств, одаренности полководца, характера войск и особенностей страны»*

Наполеон

Методологии и технологии управления предприятием вынуждены отвечать реалиям современного промышленного производства: возрастают требования к качеству и уровню обслуживания, уменьшается время вывода новых продуктов на рынок. Масштаб решаемых задач в производстве диктует необходимость переложить неэффективные вычислительные функции с человека на информационные системы и сконцентрироваться на наиболее важном — принятии управленческих решений.



**Алексей Соколов** занимается решением задач экономического и производственного характера с 1988 года, принимал участие в проектах автоматизации управления и планирования производством в ОАО «Чебоксарский электроаппаратный завод», ОАО «ЗИО Подольск», ГРУПП «Радиоволна». В компании АСКОН работает с 2006 года, начальник отдела разработки системы ГОЛЬФСТРИМ.

Первоначальные требования к ИТ-системам касались выполнения учетных функций. Дальнейшее их развитие направлено на решение задач планирования, тактического и операционного управления. Сегодня от ИТ-систем пользователи ждут автоматизации всех управленческих процессов — от стратегического планирования до сопровождения бизнес-процессов всех сфер деятельности предприятия, требуя при этом значительного снижения операционных затрат.

Вот лишь некоторые вопросы, на которые ежедневно должна давать ответы ИТ-система, внедренная на промышленном предприятии:

*Как эффективнее увеличить прибыльность предприятия?*

*Увеличить объем производства, уменьшить издержки...?*

*Какие сроки при заключении контракта с заказчиком указать?*

*Где и сколько заказать сырья и комплектации?*

*Как соответствует производственная программа ресурсам предприятия?*

*Какова нетто потребность в сырье и материалах?*

*Какими работами надо завтра загрузить производственное подразделение?*

*Каково состояние изготовления конкретного заказа, узла?*

*Какой объем незавершенки (понесенных затрат) в производстве?*

*Какова структура себестоимости продукции?*

## Методологии управления. MRP II

Любая информационная система рекомендует методику применения или методологию, которая позволяет достичь наилучшего результата. В основе методологии лежат принципиальные идеи (идеология).

Формат статьи вынуждает упрощенно оперировать терминологией, избегая схоластических рассуждений и не вдаваясь в различия тер-

минов «концепция», «методология», «класс систем». Упростим все до термина «метод управления» и отметим, что в процессе эволюционирования с 60-х годов наиболее часто применяются следующие методы управления:

- управление по точке заказа
- JIT (just-in-time) — точно вовремя
- теория ограничений — управление по узким местам
- MRP II — планирование производственных ресурсов.

Это не значит, что ИТ-система может и должна поддерживать только один из вышеперечисленных методов. На практике для разных производств логично учитывать особенности объекта управления («характер войск и особенности страны»).

В данной статье акцентируется внимание на методологии MRP II, которая является основной в ИТ-системах промышленных предприятий.

В основе современных ИТ-систем планирования ресурсов и управления промышленным предприятием, как правило, лежит методология MRP II (планирование производственных ресурсов), получившая свое максимальное развитие в ERP II-системах (планирование ресурсов предприятия).

В словаре терминов APICS (Американского общества по управлению производством и запасами) дано простое определение информационной системы класса ERP, как набора интегрированных приложений, позволяющих создать ИТ-систему для автоматизации планирования, учета, контроля и анализа всех основных бизнес-операций предприятия (продажи, производство и закупки).

Развитие методологии управления — процесс динамичный, протекающий параллельно с эволюцией основных бизнес-процессов промышленных предприятий. Функционал информационных си-



Рис. 1. Основные модули системы класса ERP II

стем растет синхронно с основополагающими методологиями. На рис. 1 показаны основные модули систем класса ERP II.

Наглядно основные модули информационной системы класса ERP II можно представить в виде формулы:

$$ERP II = EPR [ MRP II + FRP + DRP + APS ] + SCM + CRM,$$

где MRP II — планирование производственных ресурсов

FRP — планирование финансовых ресурсов

DRP — управление ресурсами дистрибуции

APS — расширенное планирование производственных заданий

SCM — управление отношений с поставщиками

CRM — управление отношений с заказчиками.

В центре ИТ-системы находятся модули, построенные по методологии планирования производственных ресурсов MRP II. Именно функции MRP II являются основой и каркасом информационной системы производственного предприятия.

ИТ-система, реализованная на базе MRP II, предназначена для эффективного планирования всех ресурсов предприятия, вклю-

чая финансовые. Функциональность MRP II позволяет проводить производственное планирование, моделировать потоки работ, оценивать потребность необходимых ресурсов, управлять закупками (комплектация и материалы) и сбытом (отгрузку готовой продукции и услуг потребителю).

В дальнейшем в статье под ИТ-системой будем понимать информационную систему, функционал которой построен по методологии MRP II.

## Идеология MRP II

В чем же основная идея или идеология MRP II?

В основе идеологии информационных систем класса MRP II лежит сквозная цепочка взаимосвязанных планов, позволяющих согласовать выход готовых изделий с входными потоками материалов и сырья, полуфабрикатов и комплектующих.

Реализовано, по сути, нисходящее планирование. Если оценка нижестоящего плана требует корректировки, то корректируются данные, входящие в вышестоящий план и так далее по цепочке. Такое рекурсивное планирование выполняется до получения баланса — отсутствие отрицательных результатов по всей цепочке планов. Принцип алгоритмов планирования производственных ресурсов иллюстрирует рис. 2.

Здесь показан пример расчета элементарного MRP-цикла планирования потребностей.

## Входные данные

В качестве входных данных используются складские запасы, данные о количестве и периодах изготовления конечной продукции из Главного календарного плана, справочные нормативные сроки закупки для номенклатуры, состав изделия.

## Цель

Для любого ресурса рассчитывается его требуемое количество и время применения.

## Решение

В качестве начальной даты берется срок продажи продукции. Процедура разузлования изделия раскрывает весь состав изделия до исходного потребляемого сырья. Потребности (даты изготовления и даты закупок) рассчитываются в обратном по времени порядке. После этого дается оценка выполнимости рассчитанного цикла плана.

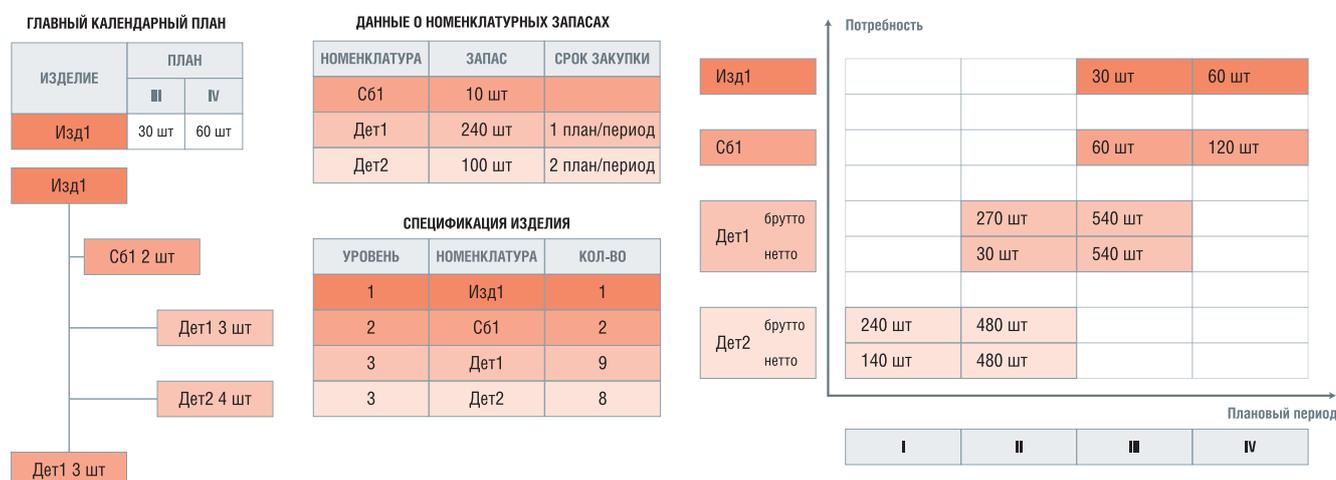


Рис. 2. Схема работы элементарного MRP-цикла.



Рис. 3. Уровни управления в ИТ-системе по методологии MRP II.

В случае отрицательных результатов производится корректировка количества или сроков в Главном календарном плане. Если необходимо, то итерация расчета элементарного цикла повторяется.

При этом фактическое состояние рабочих центров и трудовых ресурсов в классической методологии не учитывается. В реальных информационных системах алгоритмы, конечно, выглядят значительно сложнее.

### Основные функции ИТ-системы

Перечислим основные функции и уровни управления информационных систем. По MRP II весь процесс производственного планирования ресурсов состоит из следующих уровней (рис. 3.):

#### Уровень стратегического планирования:

*Управление спросом.* Ведение заказов заказчиков, внутренних заказов предприятия и формирование прогнозного рыночного спроса.

#### Уровень тактического планирования:

*Планирование продаж и операций.* Формирование планов производства по номенклатурным группам.

*Укрупненное планирование мощностей.* Оценка степени выполнимости укрупненных планов по группам рабочих центров.

*Главный календарный план производства.* План выпуска конечных изделий и услуг с количеством и сроками.

*Планирование необходимых мощностей.* Расчет необходимого оборудования и оснастки под основной план производства.

*Планирование материальных ресурсов.* На основании спецификации изделий расчет потребностей материальных ресурсов.

#### Уровень операционного планирования:

*Планирование продаж, закупок.*

*Производственный учет.* Ведение маршрутов изготовления для каждой детали и сборочной единицы с конкретными пунктами маршрута и видами работ.

*Номенклатурное планирование и управление производственными цехами.* Диспетчирование.

### Блоки, расширяющие стандартное ядро ИТ-системы MRP II:

*Управление спецификациями изделий.* Составы конечных изделий, технологические данные, материальные и трудовые нормативы.

*Финансовый учет.*

*Расчет себестоимости продукции.* Формирование структуры себестоимости, учет затрат.

*Управление персоналом.*

*Управление логистическими цепочками.* Дистрибуция.

*APS.* Расширенное оптимизационное планирование и составление графиков.

Таким образом, информационная система интегрирует все основные процессы на предприятии: планирование, снабжение, производство, продажи, управление запасами, затраты, загрузку ресурсов и т. д.

### Результаты применения ИТ-систем

В результате применения ИТ-системы MRP II предприятие получает:

- информационную основу для управленческих решений разного уровня — стратегических, тактических, операционных;
- оперативную информацию о текущей деятельности предприятия в различных разрезах — по заказам, заказчикам, номенклатурным группам и группам ресурсов и т.п.;
- долгосрочное, краткосрочное и оперативное детальное планирование. Контроль хода выполнения плана. План-фактный анализ;
- оптимизацию всех видов ресурсов в соответствии с задачами предприятия. Возможности для сокращения непроизводительных затрат и материальных ресурсов.

Наибольший положительный результат применение ИТ-системы с полнофункциональным производственным модулем, реализованным по методологии MRP II, дает в высокотехнологичных производствах: машиностроение, приборостроение, станкостроение. Для таких предприятий характерны следующие особенности: большое количество заказов с высокой вариабельностью конфигураций конечной продукции, длительный цикл обработки и сложное многоступенчатое производство, значительная технологическая сложность исходных комплектующих (деталей и сборочных единиц), имеющих большое количество переделов (несколько цехозаходов). Без применения методов MRP II управлять таким сложным производством невозможно.

## Особенности применения ИТ-систем

Многообразие промышленных предприятий не позволяет говорить о применении конкретной ИТ-системы в качестве универсальной системы управления. Следует учитывать множество факторов: тип производства, стратегию производства, отрасль применения, традиции, готовность персонала и т. д. Из практики внедрения ИТ-систем можно выделить некоторые особенности:

- Решения вроде бы простых задач дискретного планирования в рамках промышленного предприятия, изготавливающего сложные изделия (десятки тысяч компонентов), часто становятся нерешаемыми. Причина — слишком большая размерность решаемых задач. Необходимо соблюдать паритет между сложностью решаемых задач с одной стороны и эффективной компьютерной системой с компетентным сертифицированным персоналом с другой стороны.
- Алгоритмы MRP II больше ориентированы на дискретное производство. Детали и узлы в процессе производства проходят через многие производственные операции и изготавливаются из закупаемого сырья. Сфере обслуживания, торговле, транспорту подойдут более простые методологии управления.
- Априори предполагается наличие точных данных о спецификации продукции, рассчитанных трудовых и материальных нормативов. Иначе большой объем информации будет недостоверен и бесполезен.
- Должны быть рассчитаны длительности производственных и закупочных циклов, определена длительность циклов обработки.
- Необходимо обеспечить достаточность главного календарного плана (ГКП). Это значит, что существующий портфель заказов позволяет сформировать более-менее стабильный ГКП. Иначе, каждое изменение в ГКП дестабилизирует всю иерархию низлежащих планов.
- Пожалуй, самое главное. Все участники процесса, начиная от главных лиц, должны управлять производством, используя единую методологию: преемственность планов различных уровней управления, их сбалансированность с производственными мощностями, нисходящее планирование всех ресурсов. Поддерживать актуализацию данных, соблюдать высокую исполнительскую дисциплину и т. д. («в зависимости от обстоятельств, одаренности полководца, характера войск», возвращаясь к эпиграфу).

Игнорирование перечисленных особенностей на практике влечет значительные риски в эффективности применения ИТ-систем.

Не секрет, что цена управленческих ошибок высока. Допустим, что после маркетинговых исследований, на этапе укрупненного планирования, не была проведена балансировка ресурсов (площадей, мощностей, персонала, финансов и т. д.). В результате несбалансированного плана была сформирована производственная программа, составлены номенклатурные планы, планы на закупки, продажи. В ходе выполнения такой программы предприятие сталкивается с неучтенными ограничениями (перезагрузка либо недостаточная загрузка мощностей, материальных или трудовых ресурсов и т. п.). Нарушается вся цепочка планов. Потери прибыли в этом случае значительно превысят любые издержки, связанные с неэффективностью операционных решений в производственных цехах.

## Принципы внедрения ИТ-систем

На основе практического опыта кратко сформулируем принципы внедрения ИТ-системы и отразим их на конкретных рабочих ситуациях:

- **Этапность.** Составьте график работ (этапов) по внедрению ИТ-системы и строго его придерживайтесь. Каждый последующий этап должен использовать результаты предыдущего. Не пытайтесь решать сложные задачи составления расписаний работ по рабочим центрам с учетом их графиков работ, временной доступности до решения базисных задач укрупненного и номенклатурного планирования.
- **Готовность.** Перед началом каждого этапа на контрольном уровне адаптируйте работу модулей ИТ-системы под особенности вашего предприятия. Обеспечьте техническую и персональную готовность.
- **Эффективность.** Основная цель использования ИТ-системы заключается в получении положительного эффекта, покрывающего затраченные инвестиции. Планируя глубину решения задач, исходите из принципа эффективности. ИТ-система MRP II предъявляет высокие требования к качеству и количеству входных данных. Порой использование традиционных технологий не дает нужного эффекта.

Например, требуется дать оценку выполнимости номенклатурного плана механо-сборочного цеха по мощностям, наличию и доступности ресурсов. Тысячи ДСЕ (детале-сборочных единиц) собственного изготовления и наименований входящей комплектации, сотни рабочих центров с разными режимами работы, разнообразная оснастка и вспомогательные материалы. Решить подобную проблему сразу — нетривиальная задача. Вариант решения может быть таким — выделить критические ресурсы (специализированное оборудование, уникальные специалисты, дорогостоящие материальные ресурсы, сложная оснастка и т. п.). Далее применять смешанные гибридные алгоритмы для каждой группы ресурсов: для критических — полные и детальные, для прочих — укрупненные с допустимой детализацией. Такой компромисс между вложениями (затратами) и полученными результатами (своевременными управленческими решениями) на практике очень эффективен.

## Заключение

Требования к производству и решаемые предприятиями задачи меняются каждый день, поэтому и используемые методологии и варианты их реализации также должны развиваться и отвечать текущим вызовам времени. В настоящее время развитие ИТ-систем на базе методологии MRP II идет по нескольким взаимосвязанным направлениям:

- вместе с «тяжелыми» универсальными ИТ-системами с затратным администрированием появляются «легкие» отраслевые решения;
- с развитием вычислительных мощностей появляется возможность расширять методы планирования APS-алгоритмами;
- вовлечение клиента (покупателя) в производственные процессы на всем протяжении жизненного цикла изделия — с ранних стадий (проектирования и планирования) до сопровождения;
- возрастает роль автоматизации стратегического планирования развития бизнеса. Реализуется целостный процессно-ориентированный подход к принятию управленческих решений;
- использование функциональности аналитических средств OLAP для оперативной работы с бизнес данными.

Возможности развития методологии только подчеркивают базисность и фундаментальность MRP II. Сегодня перед предприятиями не стоит выбор использовать или не использовать информационные системы управления. Современное предприятие просто не выдержит конкуренции без такого инструментария. MRP II по-прежнему является тем базисом в методологии управления, который обеспечит устойчивость и развитие всех бизнес-процессов вашего предприятия. ▲

# Испытание на прочность:

## пилотное внедрение ГОЛЬФСТРИМ на ОАО «Муромский завод радиоизмерительных приборов»

**О**АО «Муромский завод радиоизмерительных приборов» входит в состав ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей» и является головным предприятием по выпуску наземных радиолокаторов обнаружения низколетящих целей. Опытный коллектив руководителей и специалистов насчитывает более 2500 сотрудников. Основной заказчик продукции завода — Министерство обороны Российской Федерации, также продукция поставляется на экспорт. В настоящее время предприятие выпускает радиолокационные станции «Каста 2-2» (39Н6В), «ГАММА-С1М» (64Л6М), решающие задачи обнаружения и сопровождения широкого класса современных и перспективных воздушных целей в условиях воздействия естественных и преднамеренных помех.

На заводе выполняются все виды работ кроме металлопрокатных. Имеются свои цеха по литью металла, пластмассовых деталей, механические цеха с современными обрабатывающими центрами, сборочные, инструментальные цеха, цех гальваники.

Для повышения эффективности своей деятельности и обеспечения спроса на продукцию предприятия на отечественных и зарубежных рынках Муромский завод радиоизмерительных приборов работает в тесном контакте с разработчиками радиолокационной техники и с государственной экспортной компанией ОАО «Рособоронэкспорт». В число партнеров завода входят: ОАО «ВНИИРТ» (г. Москва), ОАО «Правдинское конструкторское бюро» (г. Балахна), ОАО «КАМАЗ» (г. Набережные Челны), ОАО «Шумерлинский завод специализированных автомобилей» (г. Шумерля), ДООО «ИРЗ-ФОТОН» (г. Ижевск), ОАО «НИИ «Вектор» (г. Санкт-Петербург), ОАО «Электроагрегат» (г. Курск) и многие другие.

Для разговора о том, какие практические задачи автоматизации приходится решать на таком сложном наукоемком предприятии и с какими трудностями при этом сталкиваться, мы встретились с начальником отдела автоматизированных систем управления предприятием ОАО «Муромский завод радиоизмерительных приборов» Андреем Юрьевичем Самоделкиным и начальником Бюро производственно-диспетчерского отдела Аллой Александровной Жестковой.

➤ **«Стремление»:** Андрей Юрьевич, какие наиболее острые вопросы приходится Вам решать как начальнику отдела АСУП?

**А. Ю.:** Спецификой нашего предприятия является высокая сложность выпускаемой продукции, длительные циклы сборки и жесткие требования к срокам производства. В готовом изделии содержится порядка 150 000 деталей и сборочных единиц. Естественно, любые изменения конструкторской, технологической, производственной документации критически отражаются на сроках выпуска изделия. Поэтому на первом плане всегда стояли вопросы оптимизации кон-



структорских работ, технологических и производственных процессов. В советское время, конечно же, это были кульманы и СМ ЭВМ, а планирование производства выполнялось на машинах ЕС ЭВМ, и они свои задачи полностью решали. В 90-е годы на первый план вышли вопросы выживания предприятия. Вместе с моральным устареванием советской вычислительной техники и упрощением производственных задач произошло и отмирание части процессов планирования производства, операционной деятельности, не нужных на тот момент. Но с начала 2000 года идет постоянное наращивание объемов и сложности производства. Например, освоен



**Андрей Юрьевич Самоделкин**

выпуск РПС «Гамма-С1Е». Поэтому без постоянной оптимизации производственных процессов невозможно решать все стоящие перед предприятием задачи, а вопросы автоматизации процессов, естественно, ложатся на отдел АСУП. В настоящее время первоочередной является задача автоматизации процессов оперативного управления производством.

➤ **«Стремление»:** Есть ли на предприятии Концепция автоматизации и кто отвечает за ее реализацию?

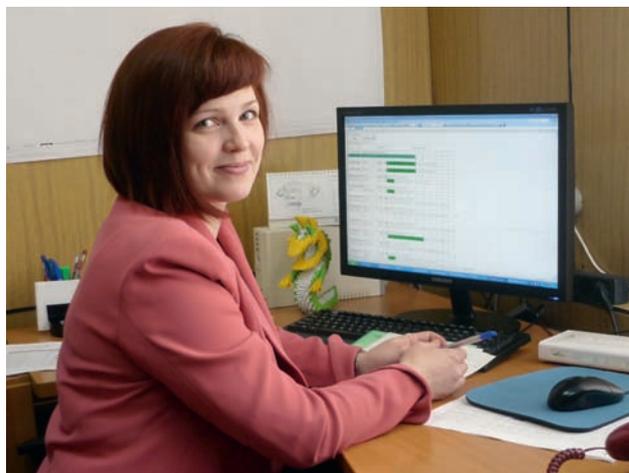
**А. Ю.:** Концепция автоматизации предприятия определена нами до 2015 года и учитывает общие требования Концерна ПВО «Алмаз-Антей» и существующие на нашем предприятии системы и наработки. Отвечает за реализацию Концепции отдел АСУП.

➤ **«Стремление»:** Как в рамках Концепции автоматизации представлена автоматизация задач производственного управления?

**А. Ю.:** Концепция автоматизации предусматривает создание единой информационной системы ОАО «МЗ РИП» для обеспечения поддержки принятия решений и повышения прозрачности всех бизнес-инструментов. Естественно, автоматизация производственного управления является первейшей задачей, которую необходимо решить, ведь производство — центральная и главная функция всего завода. До 2015 года мы планируем полностью решить вопросы планирования на межцеховом уровне и в масштабах предприятия, учета незавершенного производства, складского учета. Мы изначально понимали, что без качественной конструкторской и технологической информации построение комплексной системы производственного управления невозможно. Основа происходящих изменений была заложена внедрением систем ВЕРТИКАЛЬ и ЛОЦМАН:PLM для задач технологической подготовки производства и управления инженерными данными. Эти шаги позволили сконцентрировать полную информацию по создаваемой продукции в удобной форме для всех групп специалистов и автоматизировать конструкторские и технологические работы на предприятии. Логичным продолжением данного процесса стал вопрос об автоматизации производственных задач. В настоящее время на предприятии идет внедрение системы автоматизированного управления производством ГОЛЬФСТРИМ, которая должна решить данные вопросы.

➤ **«Стремление»:** Алла Александровна, какова примерная численность специалистов ПДО, сотрудников других отделов, вовлеченных в производственное планирование? Каков их средний возраст? Много ли молодых специалистов?

**А. А.:** В Бюро планирования работают четыре человека, это молодые специалисты, интересующиеся новыми методами и инструментами планирования, свободно владеющие современными компьютерными технологиями. Общее число сотрудников ПДО — 18 человек, в цехах планированием занимается около 50 человек. В этих группах возрастной состав разный, большинство сотрудников — опытные специалисты старше 40 лет, настороженно относящиеся к любым изменениям.



**Алла Александровна Жесткова**

➤ **«Стремление»:** Алла Александровна, расскажите, пожалуйста, о ситуации на предприятии до начала процесса внедрения системы ГОЛЬФСТРИМ. Как осуществлялось производственное планирование, сотрудники каких подразделений в нем были задействованы?

**А. А.:** До начала процесса внедрения ГОЛЬФСТРИМ планирование осуществлялось и сейчас частично продолжает осуществляться благодаря опыту руководителей производственных служб, начальников цехов, ПДО. Проводятся совещания, на которых определяются приоритеты по производству и задачи для каждого цеха по производству продукции для других подразделений. Это приводит к естественным запаздываниям в принятии решений (чтобы внести коррективы необходимо следующее совещание). При внесении любых изменений увеличивались сроки производства. Выходом из этой ситуации служит планирование с запасом. Поскольку учет производства деталей и сборочных единиц велся в рукописном виде, требовались значительные усилия на учет остатков на складах и хранение этих остатков производства.

➤ **«Стремление»:** Андрей Юрьевич, почему в качестве системы автоматизации производственного планирования был выбран именно ГОЛЬФСТРИМ?

**А. Ю.:** При выборе ERP мы рассматривали все возможные варианты, в том числе опыт наших коллег по Концерну. В первую очередь нас беспокоил процесс интеграции системы планирования с существующими системами и плавный переход на новую информационную среду. Ну и немаловажным фактором была стоимость проекта. Мы проанализировали коммерческие предложения основных поставщиков систем ERP, но их бюджеты были в разы больше, чем у ГОЛЬФСТРИМ, кроме того, нас не устроил несколько формальный подход внедренцев, предлагающих негибкие решения. В дополнение ко всему, именно производственная часть во многих альтернативных системах хромала. Нам очень понравилась самостоятельная организация работ в ОАО «РАТЕП», но мы не решились пойти по их пути: остановили возможные сложности с разработкой, потребовалось бы много сил для поддержки системы. А ГОЛЬФСТРИМ полностью нас устроил и функционально, и возможностью внедрения поэтапно разных производственных задач, и по стоимости.

➤ **«Стремление»:** Как Вы познакомились с системой ГОЛЬФСТРИМ компании АСКОН? Как принималось решение о внедрении?

**А. Ю.:** О ГОЛЬФСТРИМ мы узнали одними из первых, как только система была создана. Она нас заинтересовала, потому что мы, используя другие продукты АСКОН (КОМПАС-3D, ЛОЦМАН:PLM, ВЕРТИКАЛЬ), убедились в надежности АСКОН как поставщика. Мы понимали, что со стороны компании будет качественная консультационная и техническая поддержка на всех этапах проекта, постоянное развитие и сопровождение системы в дальнейшем. Было много сомнений, т. к. проект сложный. Мы ездили в Санкт-Петербург, общались с разработчиками, подробно знакомились с работой системы. В результате, взвесив все аргументы, выбрали ГОЛЬФСТРИМ.



**Борис Александрович Жулин**  
генеральный директор  
ОАО «Муромский завод  
радиоизмерительных приборов»

Коллектив руководителей и специалистов нашего предприятия всегда применял в своей работе передовые управленческие и инженерные решения. Благодаря сегодняшней политике Правительства Российской Федерации по перевооружению Российской Армии и увеличению гособоронзаказа, у нас появились возможности для модернизации предприятия, в том числе внедрения современных методов производственного управления с использованием информационных технологий. Решение, предложенное компанией АСКОН, наилучшим образом учитывает особенности имеющихся систем конструкторской и технологической подготовки производства, и особенности нашего производства. Внедрение ГОЛЬФСТРИМ позволило достигнуть осязаемых результатов по повышению прозрачности производственных процессов и оперативному управлению производством. Мы приняли правильное, а главное своевременное решение о запуске данного проекта. Дальнейшее развитие подсистем производственного управления еще больше повысит эффективность и конкурентоспособность предприятия.

Проект договорились реализовывать поэтапно, чтобы можно было, при необходимости, изменять последовательность работ проекта. Борис Александрович (генеральный директор МЗ РИП — прим. ред.) согласился с нашими доводами, и было принято решение о старте проекта.

➤ **«Стремление»:** Какова, на Ваш взгляд, главная цель автоматизации производственного планирования и учета, зачем она нужна?

**А. Ю.:** Для нас главная цель — прозрачное оперативное управление производством: что, где, когда и зачем было произведено и будет производиться. Ну а это, на наш взгляд, помимо самостоятельной ценности, потянет за собой и повышение исполнительской дисциплины, и снижение брака, и повышение качества.

➤ **«Стремление»:** Что на Ваш взгляд первично: автоматизация производственных процессов или экономического контура? Почему?

**А. Ю.:** Я думаю, для каждого предприятия все индивидуально. Наверное, если бы мы были сырьевой компанией, то важнее было бы отслеживать в первую очередь финансовые потоки. А у нас основа — это производство, и нам важнее получить всю информацию именно по производству, очень важны сроки. Поэтому для нас, конечно, в первую очередь — производство.

➤ **«Стремление»:** Андрей Юрьевич, Алла Александровна, было ли сопротивление со стороны инженеров внедрению ГОЛЬФСТРИМ? Если да, какие аргументы они приводили? Как удалось переубедить людей?



➤ Специалисты ОАО «МЗ РИП» за работой

**А. Ю.:** Конечно процесс внедрения проходил и проходит болезненно. Ведь для всех это дополнительная нагрузка, изменения в работе. Для ERP-систем важны данные и их качество, нормативная информация. Нам пришлось проделать большую работу и с конструкторами, и с технологами, для того, чтобы все данные формировались в нужном виде. В основном, конечно, все понимают необходимость изменений, ну а там где не удастся убедить, приходится действовать командно-административными методами.

**А. А.:** Мы в отделе ПДО столкнулись с некоторой инерцией со стороны специалистов. Переход на электронный учет ДСЕ произошел не сразу. Некоторые восприняли изменения негативно. Но сейчас недоверие людей удалось преодолеть, и многие полностью поддерживают дальнейшие изменения. Главное, чтобы инструмент был по-настоящему удобен в повседневной работе.

➤ **«Стремление»:** Андрей Юрьевич, решение каких наиболее острых производственных вопросов планировалось средствами автоматизации? Какие производственные задачи были автоматизированы в первую очередь? Какие будут автоматизированы в последующем? Почему именно так расставлены приоритеты?

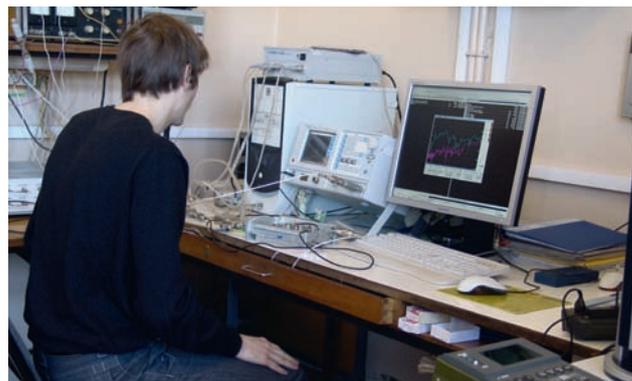
**А. Ю.:** Основная наша цель, как я уже говорил, это оперативное управление и автоматизированное планирование производства. Планировали мы этот процесс поэтапным. Сначала учет ДСЕ, потом складских остатков и потом уже полное календарное планирование. На текущий момент автоматизирован учет ДСЕ, и идет процесс внедрения учета складских остатков. Апробирован функционал календарного планирования с фиксацией результатов для адаптации под существующие процессы. Главное, чего нам удалось добиться, это сформировать новую трудовую культуру у сотрудников. Теперь никто не сомневается в необходимости использовать компьютер и регистрировать все операции в ГОЛЬФСТРИМ. Мы видим все перемещения ДСЕ на межцеховом уровне, сроки производства ДСЕ, объемы перепроизводства. Для цехов формируются планы производства не на основе интуиции, а на основе производственной необходимости.

➤ **«Стремление»:** Какие результаты можно оценить уже сейчас?

**А. Ю.:** В первую очередь, повысилась пресловутая прозрачность процессов. Руководство располагает фактическими данными по уже произведенным узлам и может на основе этих данных принимать обоснованные решения. Существовавший до этого учет давал погрешность в оценках. Теперь цеха не могут субъективно решать, что в какой последовательности производить, а действуют согласно планам. Обязательное наличие накладных и нарядов в ГОЛЬФСТРИМ исключает любые «ненужные» работы: ведь они просто не будут учтены и оплачены!

➤ **«Стремление»:** Планируется ли интеграция ГОЛЬФСТРИМ с другим ПО (финансовые модули, MES...)?

**А. Ю.:** Сейчас решается вопрос обмена складскими данными с 1С:Комплексная автоматизация, в которой ведется бухгалтерия, зарплата и материальный учет центральных складов. Сложностей по данному вопросу мы не видим, реализация идет в плановом режиме. Это позволит создать единые источники нормативно-



справочной информации, а также обеспечить сквозное движение документов по всем компонентам комплексной информационной системы завода. Полностью используется нормативная информация из ЛОЦМАН:PLM по составу и техпроцессам изделий, ГОЛЬФСТРИМ определен как первичное место заводского справочника номенклатуры для всех производственных и учетных задач.

► **«Стремление»:** Оправдались ли ожидания от системы? Довольно ли руководство и специалисты результатами ее внедрения?

**А. Ю.:** Все запланированные задачи на текущем этапе решены. Общие результаты сможем подвести по окончании процесса внедрения, но уже сейчас понятно, что шаг был сделан абсолютно пра-

вильный и своевременный, а промежуточные результаты доказывают эффективность решения.

► **«Стремление»:** Каковы дальнейшие планы автоматизации предприятия?

**А. Ю.:** В ближайших планах стоит окончательное внедрение этапов складского учета и планирование с учетом складских остатков и незавершенного производства, расчет сдельной части заработной платы основных производственных рабочих. Оптимизация — процесс итерационный, дальше, конечно же, будем улучшать процессы на полученных данных и стремиться к идеалу. **▲**

Беседовал Алексей Черныш



**Илья Хармац**  
Руководитель Центра компетенции  
«Автоматизация управления  
производством» АСКОН

Стратегическую цель, поставленную генеральным директором завода, можно сформулировать так: внедрить инструмент, который бы сохранил управляемость производством в условиях резко возросшего количества заказов при сохранении существующих мощностей завода. В ближайшую сферу нашей ответственности попали производственный учет, документооборот, управление производственными заказами, номенклатурное планирование.

Учитывая размеры предприятия и силы «традиций» производства, мы решили идти по методу последовательного (помодульного) внедрения. При этом придерживались классического порядка, который перед ударами будущих пользователей о клавиатуру предполагает проведение обследования и разработку основных проектных документов.

За время проекта завод создал единую базу производственных заказов, упорядочил свою «нормативку», необходимую для информационного обеспечения основных процессов управления.

Одним из самых тяжелых этапов был запуск учета движения изготавливаемых деталей и сборочных единиц в реальном режиме времени. Завод делает сам почти все: льет металл и пластмассу, режет, штампует, покрывает, варит, наматывает, нагревает, собирает и упаковывает (причем в упаковку собственного изготовления), разве что руду не добывает.

Очень большая и разнообразная номенклатура (от контактов до антенных мачт), которая в процессе обработки проходит три и более цеха. Материальный поток очень большой и разнородный. И вот этот поток — 16 основных цехов со всеми своими участками — нужно было синхронно пустить через ГОЛЬФСТРИМ. Протянуть сеть, определить рабочие места, закупить и установить технику, в короткий срок обучить более 70 человек, подготовить и выверить базу... Объем работы был огромен, и скажу честно — запустить рабочий процесс удалось только со второго раза. После первого запуска и двух недель работы стало понятно, что желание ПДО видеть ход изготовления как можно подробнее (т. е. учитывать партии деталей отдельно по каждой сборке) уперлось в невозможность цеховых мастеров и диспетчеров вести такой подробный учет. В результате укрупнили график изготовления и настроили систему так, чтобы оптимизировать объем учетной информации — сохранить возможность достаточно

подробного контроля процесса производства и, вместе с тем, уменьшить количество объектов учета, максимально возможно объединив детали множественной входимости в крупные партии.

В настоящее время процесс учета «вжился» в завод и стабильно работает по всем основным производственным заказам.

По проекту сейчас идут параллельно процессы внедрения складского учета деталей собственного изготовления и «докрутки» номенклатурного планирования. По нашему опыту, кладовые деталей/сборок/полуфабрикатов/заготовок собственного изготовления — это самое большое «болото» во всем учете, т. к. бухгалтерии он не интересен (в отличие от учета материалов и ПКИ), а производственникам просто некогда его упорядочивать. Делаем полный адресный учет в кладовых с привязкой к местам хранения, что позволит, во-первых, полностью уйти от ручных складских карточек и, во-вторых, значительно упростить процессы комплектования сборок. Для этого приходится анализировать и менять маркировку стеллажей, проводить полную инвентаризацию остатков, а в отдельных случаях — договариваться о проведении ремонта или о выделении в кладовую дополнительного помещения. Чтобы примерно оценить масштаб работы — в комплекточной кладовой только одного цеха в четырех помещениях размещено более 200 стеллажей с ящиками и полками, почти полностью забитых различной комплектацией.

Что касается интеграции ГОЛЬФСТРИМ в общую информационную среду предприятия, то уже сделан и запущен в опытную эксплуатацию механизм интеграции справочника номенклатуры. Он ведется в реальном режиме времени в ГОЛЬФСТРИМ (так как он шире по количеству реквизитов номенклатуры и требователен к аккуратности поддержки), и с определенной периодичностью (или по запросу) происходит его частичная выгрузка (измененных и вновь введенных данных) в базу данных 1С:Комплексная автоматизация через консолидированную базу обмена.

Кроме того, сделан и опробован макет интеграционного механизма по движению документов складского учета: документы вводятся в базу данных 1С:Комплексная автоматизация, а затем с заданным периодом передаются в базу данных ГОЛЬФСТРИМ через ту же базу обмена.

Сложности данного проекта типичны для проектов и заводов подобного масштаба — инерция и сопротивление изменениям на уровне исполнителей, периодически отсутствия внимания к организационным проблемам от высшего руководства, противоречия в интересах разных служб и отделов. Все привычно, но от этого не менее сложно в преодолении. Но работая вместе с заводом и его специалистами — Олегом Никитиным, Валентиной Герасимовой, Аллой Жестковой, Андреем Самоделькиным, Еленой Катковой, Ириной Хиловой, Александром Певзнером и многими другими, я уверен, что мы все сделаем. И сделаем правильно.



► Консолидированный учет материально-производственных запасов в рамках единого информационного пространства ОАО «МЗ РИП»

# Команда порядка:

## кто создает систему ГОЛЬФСТРИМ

Всем известно, что Белоруссия славится своей безупречной чистотой. Пожалуй, во многих городах Европы не встретишь такого порядка! Но особенно это ощущается в Гродно. В этом небольшом городке на западе Республики, некогда носившем звание второй столицы Великого княжества Литовского, красиво и чисто, словно после генеральной уборки: аккуратные улицы, одинаково ухоженные дворики жилых кварталов и центральные площади, бережно отреставрированные фасады домов... Да что и говорить, даже транспорт в Гродно ходит четко по расписанию! Так что неслучайно именно здесь, в месте, где царит образцовый порядок, был создан ГОЛЬФСТРИМ — система управления производством, с помощью которой можно навести порядок в производственных процессах промышленного предприятия. «Стремление» с удовольствием представляет читателям команду разработки ГОЛЬФСТРИМ и ее руководителя Виктора Козловского.

▀ «Стремление»: Виктор Михайлович, вы работаете с системами управления производством уже много лет. Когда и почему Вас заинтересовала эта тема?

**Виктор Козловский:** В 80-х я работал заместителем начальника ИПК «Инструментальное производство» на ОАО «Радиоволна» — одном из новых и передовых предприятий Минрадиопрома СССР. Я накопил достаточный опыт по вопросам экономики и планирования производства, которые тогда входили в сферу моей компетенции и со временем мне стало очевидно, что вручную решать задачи управления производственными процессами нельзя. Присутствуя на ежедневных совещаниях руководства предприятия, я все время ловил себя на мысли, что из-за широты номенклатуры выпускаемой нами продукции, постоянных и быстрых изменений в состоянии дел в производстве, я совершенно не успеваю оценивать ситуацию в реальном режиме времени. И тогда я пришел к однозначному выводу, что без решения вопросов автоматизации процессов учета подготовки и планирования хода всех производственных процессов влиять на результаты своевременно и должным образом невозможно. Было ясно, что силами людей, находившихся в моем распоряжении (плановиков, экономистов, диспетчеров), и существующей системы организации учета с этим



потоком постоянно, стремительно меняющихся данных справиться нельзя. А расширить штат работников мне никто не позволил бы.

Вычислительная техника в 1985 году хоть и обрабатывала информацию, но могла выдать какие-то данные по существующему тогда регламенту: в течение 5 дней или по итогам на 1-ое число месяца. А в производстве, чтобы оперативно принимать грамотные решения, надо знать, какова ситуация прямо сейчас, иметь четкое представление о состоянии этапов производственных процессов не только

### ДОСЬЕ

**Виктор Михайлович Козловский.** В 1976 году окончил механический факультет Рижского Краснознаменного института инженеров гражданской авиации. После окончания работал начальником смены аэропорта «Псков», но быстро понял, что это не его призвание. Через три года работы вернулся на родину, в Гродно. Затем 15 лет накапливал трудовой опыт на ОАО «Радиоволна» (Гродненский завод автомагнитол) — одном из крупнейших предприятий Гродно — сначала конструктором,

начальником ПЭБ, заместителем начальника инженерно-производственного комплекса «Инструментальное производство». С 1993 года — соучредитель специализирующейся на вопросах разработки и внедрении ПО для промышленных предприятий компании ПТ ОДО «Алгоритм», где был создан «Магеллан» — комплексный пакет ПО по организации системы управления для инструментальных производств. С 2006 года возглавляет работы по проекту ГОЛЬФСТРИМ в компании АСКОН.

по каждой дефицитной позиции, обеспеченности ее сырьем, материалами, инструментом, но и в целом — по загрузке оборудования и рабочих мест. Иначе как понять, почему своевременно не сдаются нужные детали? А обычно происходило так: рабочие, пользуясь не-реальностью доводимых до них плановых заданий, сами выбирали и делали то, что им выгодно (под свою зарплату). Ну а потом уже особо не торопились увеличивать объем выпуска продукции, чтобы не срезали расценки. А пока там наверху разберутся, что к чему и где застряло, драгоценное время уходит.

► **«Стремление»:** И Вы взялись за создание автоматизированной системы управления производством?

**Виктор Козловский:** Да, именно так. Начальные шаги делались нами еще на громоздкой вычислительной технике того поколения (ЕС-1022, ЕС-1035, ЕС-1036). Я выступал сразу в роли заказчика, постановщика и потребителя задач для нужд нашего производства в одном лице. В 1991 году появились персональные компьютеры и DOS-версия первой такой системы — можно сказать, прародитель ГОЛЬФСТРИМ. В 1993 году, в условиях, когда все производство останавливалось и переставали платить зарплату, я вынужденно ушел с завода. И тот свой опыт, что я накопил на предприятии, решил использовать, развивать и продвигать в рамках коммерческой структуры как один из ее соучредителей. Назывался продукт — АСУ ИП (автоматизированная система управления инструментальным производством), позже названная «Магеллан».

В середине 1990-х я думал, что мы сделали что-то невероятное, грандиозное! На тот момент вроде так и было. Но оказалось, что все только начинается. Договоры и деньги шли, система была востребована даже в тот период, когда в России случился дефолт. Доходы от ее внедрения тогда были такие, что мы ездили по России на такси из города в город, от предприятия к предприятию, чтобы успеть выполнить взятые обязательства. Но при столь активной деятельности мы успевали еще и совершенствовать нашу систему. В 1996 году DOS-версию первого решения переделали на новом языке программирования, устранив выявленные проблемы. Однако информационные технологии стали так стремительно развиваться, что почивать на лаврах долго нам так и не удавалось — в 2000-ом году мы были вынуждены выпустить версию АСУ ИП «Магеллан» уже под Windows.

► **«Стремление»:** А как Вы пришли в АСКОН?

**Виктор Козловский:** Впервые наши интересы с АСКОН пересеклись в 2002 году. Мы тогда занимались внедрением «Магеллан» на двух владимирских предприятиях — ВПО «ТОЧМАШ» и заводе ОАО «Автоприбор». Сотрудничество с ними началось еще в 1993 году. У нашего продукта была отличная репутация, все работало, как часы. АСКОН, тогда только развивавший сеть региональных офисов, пришел на эти предприятия со своими решениями (это был КОМПАС-Автопроект). «Магеллан» был программой очень сильной, с мощнейшим технологическим и производственным блоками задач. Но при этом узконаправленной, ориентированной только на инструментальное производство. Тогда мы договорились с Сергеем Бакалдиным (ныне Главным инженером Комплекса АСКОН) разделить сферы деятельности и не конкурировать, а сотрудничать.

Должен сказать, что в тот период в АСКОН была создана очень хорошая команда управленцев, Александр Голиков проявил завидную мудрость и волю, приняв решение о развитии компании через создание сети региональных офисов. А когда появилась сеть, АСКОН резко рванул, пошли продажи, появились инвестиции, начался этап активного развития компании.

Еще в середине 90-х я делал попытки создать свою сеть, команду для продвижения нашего продукта в Питере и Москве. Но признаюсь, это дело чрезвычайно сложное, я действовал практически в одиночку. И у меня это не получилось.

А чуть позже АСКОН все же сделал ставку на движение в область производства. В 2005 году, обмениваясь информацией с Сергеем Бакалдиным, я предложил руководству АСКОН наладить сотрудничество в области автоматизации управления производством. И в этом отношении лучшая реклама — это наш работающий продукт. В то время разработчиков самых разных ИТ-систем была тьма, все всё обещали, но результатами похвастаться могли немногие. А наши программы работали на целом ряде крупных промышленных

## «Программирование — это творчество!»

Команда разработки ГОЛЬФСТРИМ о своей работе, продукте и любимом городе



► **Григорий Буйко,** разработка конфигуратора и инсталлятора ГОЛЬФСТРИМ. В команде с 2007 года

*Я занимаюсь разработкой конфигуратора и инсталлятора ГОЛЬФСТРИМ, интеграцией системы с 1С, редакто-*

*ром отчетов. Мне кажется, любой программист ощущает себя немного творцом. Вот для меня в работе важнее всего, что ты всегда можешь придумывать нечто свое, предлагать идеи, а начальство идет навстречу, дает зеленый свет твоим разработкам. Так что ты даже по пути на работу или с работы, прямо в троллейбусе в голове прокручиваешь, что бы еще эдакого сделать. Эта творческая составляющая меня и привлекает. А не так, что вот тебе техзадание, выполни его. В моей работе есть простор для фантазии, реализации себя, и это здорово.*

**О Гродно:** В этом городе я провел всю жизнь. Мне нравится, что здесь легко находить контакт с людьми, нигде в других городах я такого не встречал. Гродно не мегаполис, тут все и всё рядом, но с другой стороны, это довольно крупный, европейский город.



► **Андрей Рыжкович,** разработка и сопровождение скриптовой конфигурации ГОЛЬФСТРИМ. В команде с 2008 года

*В нашем коллективе каждый занимается своим конкретным делом, но выход продукта для всех*

*нас является очень важным моментом. Работа над системой велась около 6 лет, и вот мы подводим черту и надеемся, что наши усилия и старания себя оправдают. Для меня же самое важное и интересное — это сам творческий процесс, то, что ты свои мысли можешь воплотить в код. Программирование — это вообще творчество! Нельзя просто взять и написать программу, ты всегда что-то совершенствуешь, думаешь, как сделать лучше. Я люблю свою работу и уверен, что дальше будет еще интереснее. Ведь начальная конфигурация ГОЛЬФСТРИМ, внедренная на ОАО «Муромский завод радиоизмерительных приборов», перед стартом была существенно доработана. Потому что новый продукт ты разрабатываешь «в теории»: видишь систему так, а потом приходишь на завод — и в реальности все оказывается совсем иначе. Дорабатывать продукт под пользователя — это и есть процесс совершенствования. Ценность нашего труда будет ощущаться тогда, когда ГОЛЬФСТРИМ будет востребован на практике. Именно к практике, заложенной в конфигурации, мы и стремимся.*

**О Гродно:** Этот город — мой родной дом. Я здесь вырос, мне тут хорошо. Да и работа отличная!



➤ **Андрей Беньаш,**  
системный аналитик.  
В команде с 2011 года

*По образованию я документовед, и еще у меня есть магистерская степень по истории — магистратура вырабатывает научное мышление. Это полезно в работе аналитика. В команде я сначала*

*описывал реализованный в ГОЛЬФСТРИМе функционал, приводил его к тестовым заданиям, параллельно с этим искал ошибки, какие-то нестыковки, работал над тем, чтобы отчеты сводились со скриптами, а программа не содержала ошибок. Сейчас уже пишу новые ТЗ для коллег: изучаю вопрос, описываю, отдаю на исполнение программистам. Потом смотрю результат и отправляю тестировщикам на проверку. Мне нравится, что мы делаем практически самую сложную в линейке продуктов АСКОН программу, самую, можно сказать, масштабную. А в дальнейшем будем использовать более совершенные механизмы планирования и резервирования. Момент выхода продукта на рынок крайне важен. Он подразумевает работу с требованиями большого числа заказчиков, решение разнообразных практических задач. Протестировать новое решение на всех, кто в нем нуждается, невозможно. Официальный выход продукта повлечет значительное увеличение числа проектов, а значит, задаст новые планки для развития и новый уровень целей. Продукт, безусловно, от этого выиграет.*

**О Гродно:** Город у нас небольшой, ИТ-специалистов тут не так много, как, например, в Москве. Но зато в команде ГОЛЬФСТРИМ собрались практически самые квалифицированные ребята. Так что с точки зрения целевого рынка разработки, команда у нас очень сильная.



➤ **Алий Шегидевич,**  
разработка клиентского  
модуля ГОЛЬФСТРИМ.  
В команде с 2006 года

*Интересно ли работать над одним продуктом несколько лет подряд? Я считаю, что продукт никогда не «заканчивается», всегда есть, над чем работать. И выхода*

*ГОЛЬФСТРИМ мы, разработчики, ждем с нетерпением: очень хотим, что называется, подержать в руках коробочку, посмотреть, как продукт примут пользователи. Но, конечно, сказать, что интереснее — процесс создания или сам результат, сложно. Результат, безусловно, важен, но когда ты его достигаешь, останавливаться уже не хочется!*

**О Гродно:** Мне очень нравится Гродно, а большие города я не люблю. От Москвы устаю даже за день. Я рад, что так удачно сложилось и здесь для меня есть интереснейший проект.



➤ **Дмитрий Скрундь,**  
начальник отдела  
тестирования.  
В команде с 2007 года

*Сначала я работал в отделе разработки ГОЛЬФСТРИМ. Когда проект начал разрастаться, а функциональность продукта расти, был принят*



предприятий России. Руководство АСКОН направило делегацию на Вятско-Полянский машиностроительный завод «Молот», чтобы посмотреть и оценить работу наших решений по автоматизации производства в реальных производственных условиях. Мы обеспечивали внедрение системы, включая третий уровень — непосредственно до рабочего места. Рабочие выполняли свои задачи на основании тех нарядов, которые выпускались нашей системой. И зарплату им платили, исходя из данных «Магеллана» о результатах работы.

Итак, АСКОН выбирал среди разных разработчиков и в итоге оставил выбор на команде разработчиков города Гродно.

➤ **«Стремление»:** То есть, организационные принципы, заложенные Вами в «Магеллане», легли в основу идеологии ГОЛЬФСТРИМ?

**Виктор Козловский:** В силу разных обстоятельств АСКОН решил не использовать систему «Магеллан». Руководство компании предложило нам создать новый программный продукт, в который бы мы перенесли проверенную на практике идеологию. Перед нами стояла задача сделать комплексное решение для производства всего предприятия на основе разработок АСКОН, обеспечив тем самым единое информационное пространство для заказчика.

В июне 2006 года я со своей командой приступил к работе над новой системой на платформе ЛОЦМАН:PLM. И вот этой осенью выходит в свет коммерческая версия ГОЛЬФСТРИМ — сложное, функционально насыщенное комплексное решение для производства, прошедшее этап пилотного внедрения на ОАО «Муромский завод радиоизмерительных приборов». Такой программный продукт невозможно создать за короткое время, тем более не имея достаточного опыта в области реального производства. Но большего времени рынок не дает. Сегодня нужно, чтобы твоё решение успешно работало на разных ОС, было способно к интеграции с другими, уже используемыми на предприятии системами.

➤ **«Стремление»:** В чем особенность Вашей разработки?

**Виктор Козловский:** Любая «кадовская» или технологическая программа подразумевает организацию типового рабочего места. Например, обучил конструктора или технолога принципам работы в системе — и все сотрудники данного профиля в ней работают, перенимая опыт друг у друга. А в ГОЛЬФСТРИМ все иначе: плановик, экономист, нормировщик, технолог, диспетчер, мастер, начальник смены, нарядчик в цеху и, конечно, руководители разных уровней — все это специализированные рабочие места. И это та производственная цепочка, которую нам удалось связать в единый взаимозависимый комплекс и в которой каждый выполняет свои функции, создавая целостную информационную картину состояния дел в производстве. Причем, система эта замкнутая: есть кон-



кретный заказ, и каждый специалист, в том числе рабочий, делает то, что нужно предприятию сегодня, а не то, что он хочет (как бывает при ручном управлении, когда оперативной обратной связи нет, а зарплата начисляется фактически только за отработанные часы).

► **«Стремление»:** Почему, на Ваш взгляд, современному предприятию нужна система управления производством? Какие проблемы она должна решить?

**Виктор Козловский:** Сейчас возрождается хозяйское отношение к производству, правда, пока еще на верхних уровнях управления. У предприятия появляется хозяин, который стремится эффективно использовать имеющиеся у него ресурсы — оборудование, материалы, рабочую силу. Когда мы внедрили «Магеллан», основная проблема предприятий была, так скажем, личностного характера. Вот внедрены задачи АСУ, а начальник цеха жалуется: «Раньше я себя чувствовал начальником: мог подойти к рабочему, сказать, что мне нужен замок в гараж...». Раз-два — готов замок, шкаф, полочка... Так же и работники цеха могли использовать различное сырье, материалы для изготовления каких-то там изделий для личных нужд. Но все это оплачивалось из кассы предприятия. А сейчас оплата труда производится на основании данных, получаемых из нашей системы. И «замка» в чей-то гараж в этих данных, разумеется, нет.

Или, например, для упрощения учета на многих предприятиях использовались системы так называемого «котлового» учета, когда все затраты сваливались в одну кучу и потом распределялись на заказы по фактически полученным затратам. Что, разумеется, не способствовало снижению затрат и рациональному использованию ресурсов. А вникать, разбираться — зачем? В конце все равно все подсчитаем и спишем на производство по факту.

Грамотно выстроенная комплексная система управления имеет преимущества, если на предприятии есть ХОЗЯИН. Если его нет — по-прежнему будет бардак, какую бы систему не использовали. Хороший руководитель понимает, что управлять можно, лишь когда ты имеешь полное представление о том, какие у тебя есть ресурсы, сколько их, для чего они нужны, кому, когда и в каком количестве. Лишь приложи организационные усилия для ввода требуемых данных в систему — и сможешь контролировать и влиять на весь производственный процесс. А когда этого рационального подхода нет, заинтересованности хозяина нет, то изменить ситуацию в производстве, чтобы описанные мною эпизоды не повторялись, будет сложно. ГОЛЬФСТРИМ — это комплексное функционально насыщенное решение, на основе которого можно оценивать потребность в необходимых материально-трудовых ресурсах, планировать их эффективное использование и начислять заработную плату за то, что необходимо предприятию. И это не просто ИТ-система, это совершенно новый уровень ответственности на каждом рабочем месте.

решение создать отдел, который будет контролировать новые функции системы, тестировать правильность их работы, а также проверять, нет ли сбоев при изменении и доработке старых функций. Любой программный продукт — это живой организм, какие-то проблемы в работе системы выявляются ежедневно, но никаких кардинальных и концептуальных изменений не было. Мы решали много глобальных по времени проработки вопросов под конкретных заказчиков, в процессе внедрения мы постоянно с ними общаемся, ездим в командировки. В работе мне нравится высокая личная ответственность за продукт. Поэтому мы с коллегами с нетерпением ждем, когда ГОЛЬФСТРИМ выйдет в свет уже как самостоятельное предложение.

**О Гродно:** Гродно — это, можно сказать, белорусская кремниевая долина! По меркам всей страны, АСКОН предлагает хорошие, гибкие условия работы. Работать здесь интересно, а это главная мотивация.



► **Виктор Вавренюк,**  
разработка ТЗ  
и постановка задач  
в рамках проекта.  
В команде с 2006 года

*В мои обязанности входит тестирование ПО, разработка технической документации, обучение пользователей и коллег. Представителей предприятий,*

*конечно, интересуют вопросы, приближенные к реальной жизни, а у меня есть представление об этой реальной жизни — большой опыт работы на Гродненском ПО «Волна», участие во внедрении прикладного ПО на предприятиях России, Беларуси, Украины. Производственная часть — это ведь не бухгалтерия, где есть определенные правила работы, не разработка техпроцессов, где есть ЕСТД. Производство на всех предприятиях имеет свои особенности. При этом заказчиков интересует, каким образом решен именно их вопрос в ГОЛЬФСТРИМ. Если что-то надо доделать, изменить настройку, мы эти насущные потребности учитываем, проблемы решаем... Вообще в команде ГОЛЬФСТРИМ идет живая, интересная работа, постоянное общение с заказчиками, с коллегами из АСКОН, мы ездим в командировки, получаем новые знания.*

**О Гродно:** Мне нравится, что мы здесь, в Гродно, стали частью АСКОН, разделяем командный дух компании. В десятках городов работают свои люди, которые всегда готовы помочь, свое дело бросят, но помогут. В такой атмосфере приятно работать!



► **Наталья Стеценко,**  
тестирование  
ГОЛЬФСТРИМ.  
В команде с 2011 года

*Вообще я по образованию техник-программист, работала в школе, где меня и нашел АСКОН. Я пришла в команду ГОЛЬФСТРИМ, в первую очередь, за профессиональным развитием. Каждый день здесь удается узнавать что-то новое. Мне нравится, что моя работа заключается в обеспечении качества программного продукта, изучении и тестировании поведения программы и выявлении дефектов. Мы, можно сказать, наносим последние штрихи! А дальше, я уверена, будет еще интереснее — новые заказчики, новые решения, задачи.*

**О Гродно:** Мне здесь очень нравится. Я родилась, училась в Гродно. И сейчас учусь на инженера по информационным технологиям.

➤ **«Стремление»:** А какие требования заказчиков учитывались при разработке ГОЛЬФСТРИМ?

**Виктор Козловский:** Вообще ГОЛЬФСТРИМ сделан с возможностью развития в любом направлении. Это гибкая и открытая для дальнейшего развития система. Функционал заложен достаточный. Но если нужно что-то еще — пожалуйста! Аппетит, как говорится, приходит во время еды, и ГОЛЬФСТРИМ готов удовлетворить аппетит заказчика. Но основные требования известны нам давно и в принципе со временем остаются неизменными. Я 15 лет работал на заводе, затем были 12 лет непосредственных внедрений на крупных промышленных предприятиях. Я знаю, что все хотят видеть точную картину состояния производственных процессов в реальном режиме времени, хотят иметь возможность сквозного учета и сборки всех затрат на конкретный заказ, возможность сквозного планирования и управления не только на уровне подразделений, но и вплоть до каждого рабочего места. Все предприятия нуждаются в получении фактических и расчете калькуляционных затрат не только на каждый заказ, но и в целом — по участку, цеху, предприятию, направлению (теме) работ за любой период времени. И все это имеет смысл, если люди приходят на работу, чтобы работать, если понимают, что раз уж ты просидел восемь часов, а работал из них два — получишь за два. И тогда появляется мотивация прилагать усилия для выполнения поставленных задач.

➤ **«Стремление»:** Наверное, тут можно встретить сопротивление со стороны работников, участвующих в процессе внедрения?

**Виктор Козловский:** Если задача поставлена руководством правильно, то любое сопротивление преодолеем. Конечно, и сегодня бывает, что для многих сотрудников не то, что современная ИТ-программа, сам компьютер — головная боль. Ключ к успеху — это люди, которые хотят развиваться, которым интересно все прогрессивное, делающее работу более удобной. И вот именно для них необходимо создавать должную мотивацию. ИТ в купе с использованием современного компьютера позволяет накопить ценный опыт предыдущих поколе-

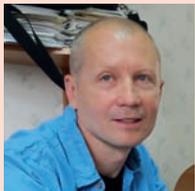
ний в электронном виде. Когда есть электронная база, у молодого специалиста будет доступ к этому бесценному опыту сохраненных знаний. Кстати, иногда мы наблюдаем и другой, административный способ преодолеть сопротивление: кто не хочет внедрять ИТ — явление на стол. Такой вот жесткий подход, и тоже действует.

➤ **«Стремление»:** С чем еще Вам приходилось сталкиваться на предприятиях?

**Виктор Козловский:** Там, где нет внедренной АСУ, текущее планирование происходит в форме длительных ежедневных планерок (посиделок у начальника). Утром все собираются, начальник смотрит по бумагам и спрашивает у мастеров, начальников смен, участков: такая-то деталь где, когда будет? «Сегодня, в 17-00!» — получает ответ. И так в течение часа, а то и более... Потом, эти с потолка взятые данные озвучиваются на совещании с вышестоящим руководством. Конечно, при огромной номенклатуре деталей очень сложно отследить «вручную» состояние этапа изготовления по каждой из них, а тем более найти концы, где и почему деталь застряла. Там, где нет комплексной системы автоматизированного учета, всегда есть возможность легко находить вполне объективные причины, почему сорваны установленные руководством сроки и нет должного результата.

Технологам, конструкторам, начальникам — всем работникам нужна автоматизация. Но «поскутная» технология внедрения, когда одно — от одного разработчика, другое — от другого, и вроде все автоматизировано, проблему не решает, если нет качественной интеграционной связи между системами. Всегда проще внедрять единое комплексное решение на новом месте, где нет никакой автоматизации. Но таких предприятий сейчас все меньше и меньше. Сложно заставить специалистов расставаться с кучей разных, «поскутно» внедренных решений, к которым они уже привыкли. Но, как правило, эти решения не способны обеспечить оперативное управление всем процессом производства и учесть требования, которые диктует рынок. Поэтому на каком-то этапе просто необ-

## Куда дальше будет двигаться ГОЛЬФСТРИМ?



О будущем продукта рассказывает начальник отдела разработки **Алексей Соколов**

ГОЛЬФСТРИМ нужен нашим заказчикам как современная система планирования и управления ресурсами предприятия. Для этого продукт создавался и в этом же направлении продолжает развиваться. Главная особенность ГОЛЬФСТРИМ — это единая модель конструкторско-технологических и производственных данных. Конкурирующие системы подобного типа импортируют данные из сторонних PDM-систем и потом уже работают с ними в отдельной структуре. ГОЛЬФСТРИМ исторически создавался на платформе ЛОЦМАН-PLM. Мы очень трепетно относимся к корпоративному стилю и интеграции с продуктами КОМПЛЕКСА решений АСКОН. ГОЛЬФСТРИМ появился на свет «естественным» путем, как дитя КОМПЛЕКСА, наследуя все его родственные признаки. Для ряда предприятий такая конструкторско-технологическо-производственная модель может очень гармонично и оперативно описать все бизнес-процессы.

В целом можно выделить несколько направлений развития:

**1. Новые алгоритмы планирования.** Важнейшая функция ГОЛЬФСТРИМ — планирование ресурсов предприятия для изготовления продукции. В текущей версии основным методом управления производством и запасами является алгоритм планирования производственных ресурсов MRPII (Manufacturing Resource Planning). Это классический алгоритм планирования производственных ресурсов, подтвердивший свою эффективность на многих предприятиях мира. Современные компьютерные мощности

позволяют использовать более сложные передовые алгоритмы планирования с сохранением необходимой оперативности расчетов. Один из актуальных вариантов — APS (Advanced Planning & Scheduling — усовершенствованное планирование) — концепция производственного планирования, дающая возможность выстраивать график работы оборудования, учитывая фактические ресурсы предприятия и их текущее состояние. К этому подходу мы и стремимся. В ближайшей версии долгосрочный период планирования будет рассчитываться по MRP-алгоритму: расчет на долгосрочный период по текущим состояниям не целесообразен, так как состояние ресурсов меняется очень быстро. А вот краткосрочный период планирования (до недели) мы будем рассчитывать по новым алгоритмам, на основе которых будут формироваться сменно-суточные задания.

**2. Расширение визуальных средств.** Обеспечить актуальное состояние производственных данных современного предприятия традиционными способами очень сложно. Традиционный подход — это ввод огромных объемов информации с помощью клавиатуры, многостраничные отчеты — для оценки и принятия решений и т.д. Наиболее простой и экономичный способ — это применение того же аппаратного оснащения, но с большим использованием визуальных средств, когда, к примеру, на временной диаграмме при передвижении какой-то метки будут сразу же изменяться или фиксироваться даты в системе. Для принятия управленческих решений проектируются визуальные мониторы руководителей. Это добавит интерфейсу ГОЛЬФСТРИМ визуальности, сделает его более современным и удобным для пользователя.

**3. Увеличение скорости доступа к данным.** Развитие механизма регистров. В следующей версии продукта мы планируем развить механизмы регистров: специальные предметные таблицы для хранения справочной, оперативной или сводной и агрегированной информации. Это необходимая жертва избыточности информации для обеспечения требуемой оперативности.



ходимо волевое решение руководства. Сотрудникам предприятия лучше пережить «ужас» внедрения один раз, перейдя на единую новую комплексную систему учета, чем сплошной «ужас» каждый рабочий день при использовании старых методов «лоскутного» управления и работы.

► **«Стремление»:** Значит, ГОЛЬФСТРИМ должен навести порядок на предприятии?

**Виктор Козловский:** Да, это, можно сказать, его миссия. Вот вы удивляетесь, почему в Гродно так чисто и как эту чистоту удается поддерживать? Просто получается, что у нас в городе хорошо организован процесс уборки и поддержания порядка: у всех участников процесса определен уровень ответственности и есть определенные механизмы воздействия: жесткое администрирование, мотивация с точки зрения оплаты труда всех, кто за порядком следит, контроль за ответственными... Не выполнил свою работу — найдут того, кто будет думать, как ее выполнить, а не как объяснить, почему выполнить нельзя. Людям всегда хочется, чтобы красиво жилось. А в случае с ГОЛЬФСТРИМ — хорошо и эффективно работалось. Порядок сам собой не возникнет. Нужна чья-то воля, как правило, воля руководителя. Порой, чтобы дело сдвинулось с мертвой точки, должна произойти (и происходит!) смена собственника предприятия. Начальник ведь, как известно, хорошим не бывает, хороший руководитель всегда требует. И вот именно ОН определяет общую политику, так сказать, устанавливает правила «игры». А соглашаться или нет — уже дело каждого. Но это ведь закон жизни: если тебе больше всех надо, потом тебе же и будет лучше. Твой опыт будет востребован, и тебе самому будет легче и удобнее работать в условиях порядка и определенности.

ГОЛЬФСТРИМ — это система под новую прогрессивную экономическую модель предприятия. Она помогает хозяину навести порядок и экономить сырье, материальные, трудовые, временные ресурсы, повысить эффективность их использования. Это ведь замкнутый круг: система выдает задания по той работе, по которой предприятие взяло обязательства. Идеология нашего продукта — в прозрачности, то есть в точности отражения всех процессов в реальном режиме времени. Любая ИТ-система работает ради этой цели. ГОЛЬФСТРИМ автоматизирует управление производственными процессами, делая сформированные в электронном виде конструкторско-технологические данные востребованными. И тем самым заставляет поддерживать их постоянно в актуальном состоянии. В том, которое нужно заказчику, руководителю, которое удобно сотруднику. Это завершающий этап автоматизации, благодаря которому слаженно работает вся производственная цепочка, начиная от конструктора, технолога и заканчивая рабочим местом конкретного исполнителя. В этом и сложность, и глобальность нашего решения.

► **«Стремление»:** Как сформировалась команда разработки ГОЛЬФСТРИМ?

**Виктор Козловский:** Как обычно бывает, методом проб и ошибок. Я просто пытался найти единомышленников, которые бы поверили в то, чем я хотел заниматься, и что мне было интересно — достижение

результата в организации управления производством. Руководитель любого ранга должен обратить коллектив в свою веру, потому что делать то, во что ты не веришь, неправильно. Если это удастся, тогда команда сохраняет и развивает свой рабочий потенциал, тогда она готова решать поставленные задачи. Не потому что ей поручили, а потому что она согласна, понимает, для чего это делается. Важна и удовлетворенность от своего труда. Когда человек долго писал программу, а потом, приехав на предприятие, увидел своими глазами, что то, на что он каждый день тратил свои огромные силы, оказалось востребовано, используется. И это вызывает гордость.

Сегодня у нас сложилась очень сильная, сбалансированная, компетентная команда, способная решать любые поставленные перед ней задачи. И я благодарен и тем, кто уже давно работает со мной: Алексей Соколов, Алий Шегидевич, Дмитрий Скрундь, Виктор Варенюк, Григорий Буйко. И тем, кто смог достойно включиться в процесс работы, обеспечивая требуемый результат: Андрей Рыжкович, Наталья Стеценко, Андрей Беньаш, Наталья Семенчук.

Как в любой семье, в любом живом коллективе у нас бывают разные ситуации, возникают дискуссии. Но секрет в том, чтобы не обходить эти моменты, а обсуждать, искать оптимальное решение в каждом конкретном случае. Ведь тишина, спокойствие только на кладбище. А там, где бурлит работа, энергия бьет ключом, всегда есть и конфликты, и споры, а значит, есть возможность аргументированно доказать свою точку зрения в борьбе за результат.

► **«Стремление»:** Трудно ли вообще находить людей в команду?

**Виктор Козловский:** Конкуренция, конечно, очень высокая. Здесь, в Белоруссии программисты востребованы и часто работают на запад (Европу, США). А тестеров, например, вообще нигде не готовят, и не для каждого программиста работа тестером подходит. Когда недавно мы искали такого специалиста, то подготовили примеры тестирования и четкие домашние задания. Провели собеседование с 12 претендентами — и никто не подошел. А вот наша Наталья Стеценко работала, казалось бы, программистом в обычной школе, а все тесты выполнила в два раза лучше, чем все остальные. Такая удача для нас! И самое главное, она смогла доказать на деле, что мы сделали правильный выбор в ее пользу. То же самое могу сказать и об Андрее Беньаше, который превзошел все наши ожидания и показал себя как очень толковый, компетентный аналитик с высоким потенциалом.

► **«Стремление»:** Весь коллектив разработки ГОЛЬФСТРИМ — гродненцы. Почему Вам здесь комфортно работать?

Еще Карл Маркс в каких-то своих работах говорил, что работа ради работы никому не нужна. Работать нужно ради получения средств и свободного времени для удовольствий жизни. Да, меня звали в Санкт-Петербург, предлагали набрать команду там. Но в Гродно совсем другой уклад жизни, мне он ближе. Как-никак Родина. К тому же, понимаете, я всегда исходил из того, что человек сам должен уметь создавать условия для своей счастливой жизни и жизни своих родных и близких. На определенном возрастном этапе возникает привязанность к тому, что ты уже успел создать. А для меня все это находится здесь. А если при всем этом еще и получаешь удовлетворение от результатов своей работы, то можешь считать себя вдвойне счастливым.

► **«Стремление»:** Что Вас привлекает в работе над ГОЛЬФСТРИМ?

**Виктор Козловский:** Я работаю, потому что мне это нравится. То, к чему я пришел еще на своем заводе, сильно увлекло меня и оказалось востребованным. И востребовано до сих пор. А ведь окружающая действительность, ситуация в стране и мире сильно изменились. Мне все еще иногда звонят с предприятий бывшие партнеры-заказчики, рассказывают, как идут дела. А иногда радуют. Например, звонят недавно: у нас, мол, реструктуризация прошла, получили самостоятельность. Спрашиваю: «А кто директор?». Ответ: «Я!». А ведь был человек рядовым технологом. Но в тот момент, когда никому ничего не надо было, проявил инициативу, обеспечил внедрение на предприятии системы управления производством. И как появился у завода хозяин, который разобрался в делах и смог оценить потенциал специалиста, так и назначил его, компетентного сотрудника, директором выделенного из структуры завода производства! ▲

*Беседовала Екатерина Мошкина. Фото автора*

Евгений Сняков

Продакт-менеджер по технологической подготовке производства АСКОН

# Коллективная разработка технологического процесса в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ

Среди интернет-обзоров и книг по компьютерной тематике весьма популярны различные «секреты» и «фишки» той или иной программы. Пользователи с удивлением открывают для себя возможности привычного инструмента, который в повседневной работе используется «на автомате» от силы на 20-30%. И САПР технологических процессов здесь не исключение.

В этой статье мы расскажем, как устроена коллективная разработка технологического процесса в системе ВЕРТИКАЛЬ. И дело не только в упрощении труда технолога, которого можно добиться за счет активации неиспользуемых функций программного обеспечения. Коллективная разработка дает возможность развернуть полноценный внутренний документооборот внутри предприятия или даже между несколькими заводами корпорации.

Для начала оговорим условия, в которых целесообразно применение коллективной разработки. Технологические процессы изготовления деталей на заводах включают самые разные операции, и редкий технолог будет способен спроектировать все операции. Специализация на определенных видах позволяет достичь большей производительности труда. Конечно, бывает, что технолог по механической обработке описывает, например, заготовительные операции, операции контроля и т. п. Но как же быть с гальваникой, термической обработкой, операциями, выполняемыми на специальном оборудовании? В этом случае технологу, выпускающему технологический процесс, приходится передавать его для добавления в него требуемой операции. Часто процесс передачи выглядит так: исполнитель самостоятельно, «ногами», относит конструкторскую и технологическую документацию в смежный цех или отправляет ее внутризаводской почтой. Налицо напрасная трата времени специалистов и задержки, связанные с ожиданием получения данных.

Что же предлагает САПР технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ для решения этих проблем?

Система обеспечивает полноценное последовательно-параллельное проектирование технологических процесса несколькими пользователями системы (Рис. 1). Причем, в отличие от ситуации, когда технолог просто передает файл исполнителю, при использовании данного функционала ему не приходится останавливать проектирование техпроцесса ни на минуту, он может разрабатывать другие операции.

В рамках многопользовательского проектирования техпроцесса возможна передача операций на разработку другому пользователю, разграничение доступа к фрагментам техпроцесса. Для коллективной работы над проектом служит специальная вкладка «Коллективная разработка» (Рис. 2), на которой отражается состояние объектов проектирования, переданных на разработку.

Параллельное проектирование доступно как для единичных, так и для типовых/групповых технологических процессов. При этом файлы техпроцессов могут размещаться локально в папках пользователей или в едином электронном архиве.

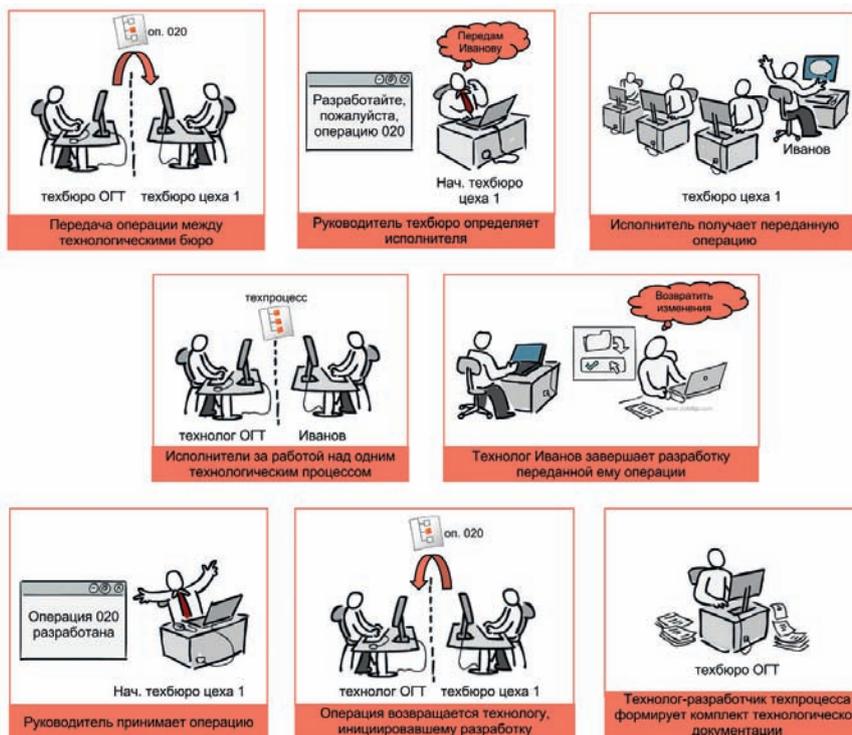


Рис. 1. Схема возможного варианта организации коллективной разработки технологического процесса в ВЕРТИКАЛЬ

Но передача операций — не единственный вариант работы. Возможна организация коллективной разработки технологических процессов, связанных между собой и описывающих изготовление одной детали в разных цехах ее маршрута. Техпроцесс каждого цеха будет входить в общий техпроцесс как Ссылочная операция.

Технолог добавляет Ссылочную операцию, указывает на специальной вкладке размещение файла техпроцесса, по тексту которого выполняется операция. Если подключается единичный техпроцесс и его обозначение не совпадает с обозначением текущего, система выдаст технолог соответствующее предупреждение.

При работе в таком режиме у технолога есть два пути: работать с техпроцессом по ссылке (он будет доступен для просмотра на вкладке), либо «втянуть» все операции. Последний режим носит название «Формирование сквозного техпроцесса».

Если на предприятии используется система управления инженерными данными

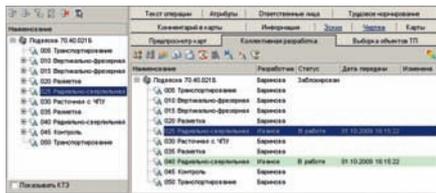


Рис. 2. Вкладка «Коллективная разработка»

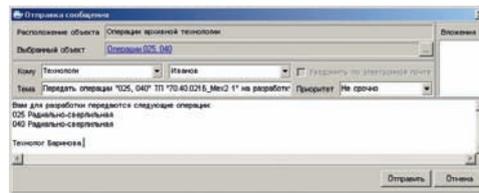


Рис. 3. Отправка задания по разработке операции

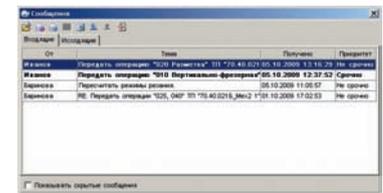


Рис. 4. Окно входящих сообщений

ЛОЦМАН:PLM, то при многопользовательском проектировании реализуется дополнительная защита от ошибок — автоматизированная проверка технопроцесса на соответствие межцеховому маршруту, указанному в ЛОЦМАН:PLM.

Одним из самых важных результатов деятельности технолога являются карты технологического процесса. Поэтому здесь существуют опять же два варианта: либо формировать комплект со операциями, «втянутыми» из других технопроцессов, либо в тексте привести ссылку на соответствующий технопроцесс.

Поговорим подробнее об интерфейсе, том, в каком виде модуль Коллективной работы предстает перед технологом. Его центральное звено — вкладка Коллективная разработка. Она доступна на уровнях дерева технопроцесса: Деталь и Операция. Вкладка предназначена для управления параллельным проектированием и представляет собой таблицу, где в строках находятся операции, а в столбцах — текущий статус, разработчик, дата передачи, дата изменения. В зависимости от статуса операции она может подсвечиваться светло-зеленым, если взята на изменение, голубым, если взята на просмотр, и красным, если заблокирована. Цвета подсветки настраиваются пользователем. Из вкладки технолог может передать операцию, несколько операций или даже весь технопроцесс своему коллеге. Как именно это происходит — через начальника техбюро либо напрямую — вопрос организационного решения. Передача осуществляется с помощью встроенного модуля Сообщений. Тех-

нолог открывает окно отправки, напоминающее окно почтового клиента, печатает сопроводительный текст с просьбой взять в разработку или назначить разработчика операции (Рис. 3).

Другой технолог или начальник техбюро прочитает письмо в ВЕРТИКАЛЬ (Рис. 4), пройдет по ссылке, откроет технопроцесс, система предложит взять на изменение операцию. После чего можно приступить к разработке операции самостоятельно или назначить ответственного и передать ему.

Теперь операция находится в статусе «В работе». В процессе взаимодействия технологи могут согласовывать различные вопросы посредством внутренних электронных сообщений.

Когда технолог закончит проектирование операции, он возвратит ее с помощью команды Вернуть изменения на вкладке Коллективной разработки, а также может уведомить технолога (инициатора разработки) с помощью письма. Так выглядит параллельное многопользовательское проектирование или, проще говоря, коллективная разработка технологического процесса.

Помимо удобства модуль Коллективной разработки повышает и эффективность работы. Накопленная в АСКОН статистика по проектам внедрения ВЕРТИКАЛЬ показывает, что общая производительность труда может вырасти в два раза — при условии методически грамотной автоматизации коллективной работы технологов, особенно на единых данных с конструкторами. ▲

Виктор Гуляев

Аналитик Департамента разработки АСКОН

## Конфигуратор конструктивно-технологических элементов и режимов сварки для САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ

Современные системы автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП) дают пользователю возможность автоматизировать разработку технологического процесса и разместить его в едином информационном пространстве предприятия для оперативного получения отчетов. Для автоматизации работы с различными технологическими переделами используются специализированные приложения, одним из которых является Система расчета режимов сварки.

Вопросами оперативного получения режимов сварки и добавления их в технологический процесс мы начали заниматься ещё в КОМПАС-Автопроект, предшественнике системы ВЕРТИКАЛЬ. Тогда были реализованы расчетные модули для ручной дуговой сварки и сварки в углекислом газе. Еще большее развитие эта тема получила уже в программном комплексе ВЕРТИКАЛЬ.

Большинство конструктивных элементов сварных швов регламентируется государственными стандартами или стандартами предприятия. А в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ появилась возможность работы с конструктивными элементами (КЭ). Это позволило взять за основу именно КЭ и, нарастив его дополнительной информацией, соз-

дать из него уже готовый конструктивно-технологический элемент (КТЭ), а фактически — фрагмент технологического процесса. Согласно стандартам один и тот же КЭ может быть выполнен различными способами сварки (технологическими операциями). В этих способах параметры режимов, которые характеризуют сам режим,

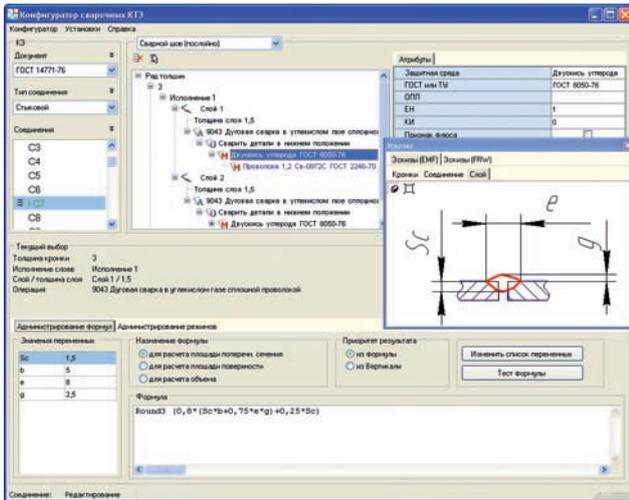


Рис. 1. Геометрические параметры и фрагмент техпроцесса для КТЭ

различаются. Например, при сварке в углекислом газе имеется параметр «скорость подачи проволоки», а при ручной дуговой сварке он отсутствует. Кроме этого, сами расчетные алгоритмы в каждом способе сварки отличаются друг от друга. Руководствуясь потребностями пользователей, необходимо было предусмотреть развитие (расширение) системы, которое позволило бы объединить в ней более сотни способов сварки и их разновидностей. При этом на каждом предприятии имеются свои особенности, которые система должна учитывать.

Поэтому была создана среда, позволяющая пользователю (или разработчику) самостоятельно заниматься конфигурацией КЭ сварных швов и расчетных алгоритмов для различных способов сварки. Речь идет о «Конфигураторе сварочных КТЭ и режимов сварки», который является составной частью Системы расчета режимов сварки для программного комплекса ВЕРТИКАЛЬ (Рис. 1).

«Конфигуратор» позволяет:

- разместить в структурированном виде информацию о КЭ как для всего сварного шва, так и послыно;
 - назначить формулы расчета поперечного сечения сварного шва (слоя) или площади наплавки, по которым вычисляется объем наплавленного металла и расход сварочных материалов. Имеется возможность настройки получения значения объема наплавленного металла из САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ или из 3D-модели, выполненной в КОМПАС-3D;
 - задать варианты исполнения КЭ, т. е. фрагменты технологического процесса, основой в которых является сварочная операция.

Каждая сварочная операция (способ сварки) должна быть предварительно настроена. Для нее указываются параметры (не значения), характеризующие режим сварки, возможные группы свариваемых материалов, возможные положения сварки, возможные защитные среды, а также шаблоны вывода режимов сварки в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ (Рис. 1).

На заключительном этапе настройки необходимо внести значения параметров режимов сварки. Когда во фрагменте технологии выбрана толщина и способ сварки, открывается настроенная ранее структура, в которой необходимо записать значения параметров режимов сварки. Руководствуясь этими данными, Система расчета режимов сварки подберет сварочные материалы, рассчитает их расход и основное время для сварочного перехода. Алгоритм такого расчета настраивается для каждой операции (способа сварки) отдельно.

До начала эксплуатации системы в нее необходимо внести информацию по применяемым КЭ и режимам сварки. Это особенно актуально при использовании собственных стандартов, т. к. информация по гостированным КЭ в системе уже имеется. Для сокращения сроков подготовки системы к работе в «Конфигураторе» создана возможность многопользовательской работы, при которой базу

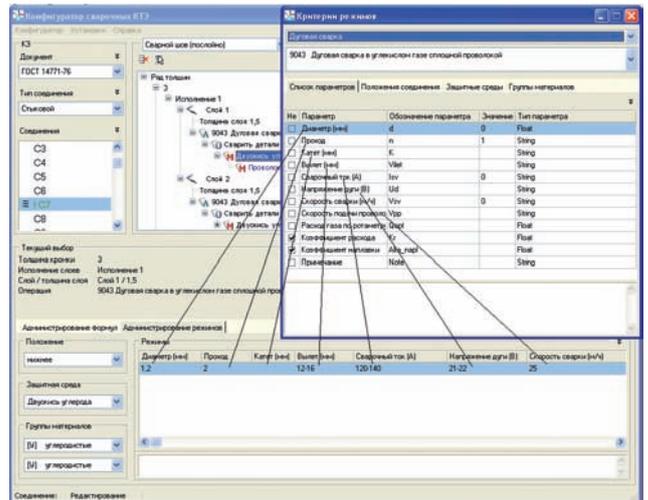


Рис. 2. Параметры режима и заданные значения

данных можно редактировать одновременно с нескольких рабочих мест.

В описанном варианте работы системы численные параметры режимов сварки не рассчитываются, а просто заносятся в базу данных режимов, при этом администратор руководствуется стандартами предприятия или производственным опытом. Как показывает опыт применения Системы расчета режимов сварки, такая схема работы сейчас наиболее распространена. Это обусловлено сложившимся с годами процессами работы предприятий, а также утверждениями различных изданий о том, что предлагаемые алгоритмы расчета режимов сварки не всегда корректно рассчитывают режимы и «падают» только в определенный диапазон толщин.

Однако в последнее время все чаще появляются публикации, в которых предлагаются алгоритмы расчета режимов сварки, корректно рассчитывающие параметры режимов сварки во всем диапазоне толщин. Если предприятие обладает таким алгоритмом расчета,

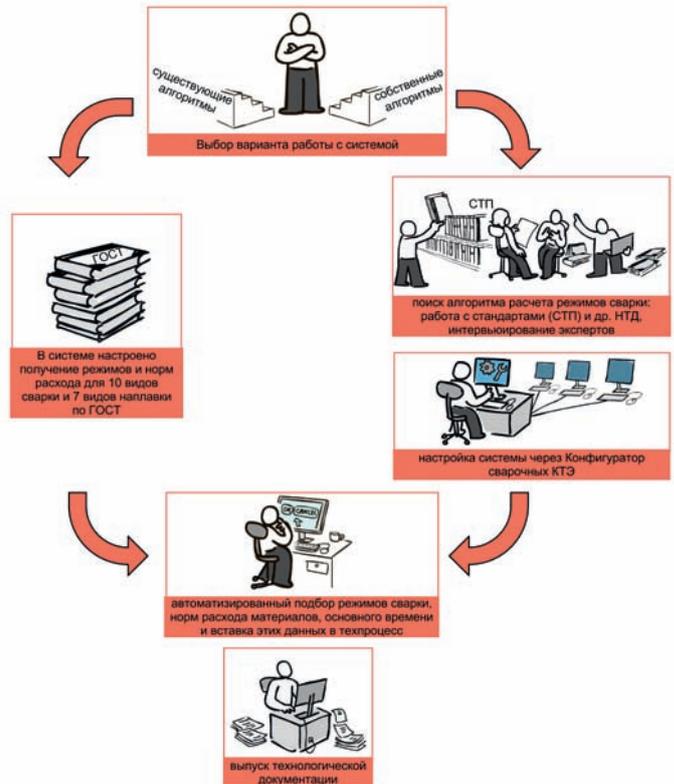


Рис. 3. Варианты работы технолога по сварке с Системой расчета режимов сварки

то есть возможность отказаться от заполнения базы данных по режимам. Для этого данный алгоритм следует разместить в «Конфигураторе». Тогда система сможет рассчитать не только расход сварочных материалов, основное время на переход, но и числовые значения режимов сварки (Рис. 3).

Дальнейшая работа технолога-сварщика при разработке технологического процесса в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ предполагает следующие действия:

- выбрать из библиотеки требуемый КТЭ сварного шва;
- уточнить параметры КТЭ и автоматически получить план его обработки (фрагмент техпроцесса в виде последовательности операций и переходов с указанием средств технологического оснащения);
- поместить полученный фрагмент в техпроцесс;
- для основных переходов сварки получить в автоматизированном режиме информацию по сварочным материалам (включая нормы расхода), режимам сварки, нормам основного времени и др. Разместить полученные данные в техпроцессе;

- по окончании проектирования запустить процесс автоматического формирования комплекта технологической документации.

Все описанные алгоритмы работы наглядно представлены на рисунке.

Таким образом, в составе Системы расчета режимов сварки для САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ создана структура, объединяющая конструктивные элементы сварных швов (стандартные или нестандартные), фрагменты технологии их исполнения, режимы сварки и алгоритмы расчета для каждой сварочной операции. Данная система дает пользователю возможность не только быстро адаптировать ее на предприятии, но и развивать самостоятельно. «Конфигуратор» также позволяет провести предварительные настройки и сформировать фрагменты технологического процесса для Системы расчета режимов сварки САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. Такой подход позволяет значительно сократить сроки проектирования технологических процессов сварки и повысить эффективность работы технологических служб предприятия. 



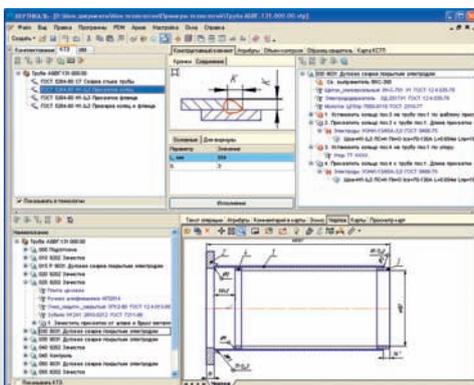
## САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ: Система расчета режимов сварки



### Основные возможности:

- автоматизированный подбор или расчет (в зависимости от настройки) режимов сварки;
- автоматизированный подбор сварочных материалов и расчет их расхода;
- механизмы настройки алгоритмов расчета режимов сварки, норм расхода сварочных материалов и шаблонов вывода в технологическую документацию;
- создание пользовательских расчетных модулей с любым алгоритмом работы.

**Позволяет существенно сократить время расчета режимов сварки и добиться снижения сроков технологической подготовки производства.**



### Набор программных модулей позволяет рассчитывать режимы:

**ДУГОВОЙ СВАРКИ** покрытым электродом, в углекислом газе сплошной проволокой, в инертных газах, а также их смесях (плавящимся и неплавящимся электродами), под флюсом;

**ЭЛЕКТРОШЛАКОВОЙ СВАРКИ;**

**НАПЛАВКИ ДУГОВОЙ** покрытым электродом; в инертных газах плавящимся электродом, под флюсом (проволочным и ленточным электродами).

Расчетные методики могут быть адаптированы под специфику предприятия.

Елена Завразина

Продакт-менеджер направления «Промышленное и гражданское строительство» АСКОН

## ЛОЦМАН:ПГС на рабочем столе пользователя

Читатели «Стремления» уже знакомы с новой системой управления проектными данными ЛОЦМАН:ПГС. О ее возможностях мы рассказывали в № 5 и № 9. Но это был взгляд со стороны разработчика, а как выглядит система на рабочем столе пользователя? Сегодня мы проведем практическое занятие, в ходе которого покажем, как с помощью ЛОЦМАН:ПГС главный инженер проекта осуществляет управление проектными работами, а проектировщики осваивают безбумажное согласование.

Рассмотрим процесс с участием следующих специалистов: главный инженер проекта (ГИП), начальник ведущего отдела, специалист (проектировщик ведущего отдела). Заметим, что это, конечно, не полный состав организации, а условное «виртуальное» проектное бюро.

Работа в системе начинается с создания проекта. Проект является отправной точкой работы, ведь именно в нем будут создаваться и редактироваться файлы различных приложений, используемых при подготовке проектной документации.

### Рабочее место главного инженера проекта

Первым в работу вступает Главный инженер проекта (ГИП). Для создания проекта ему достаточно выбрать необходимую папку в структуре папок и документов и, используя боковую панель команд, запустить команду создания проекта. В карточке проекта ГИП указывает «Наименование», «Шифр» проекта и заказчика.



**ЛОЦМАН:ПГС — система управления проектными данными, специализированное решение для электронного архива и документооборота проектных организаций. Система обеспечивает полноценную коллективную работу над проектами и поддерживает технологию сквозного проектирования.**

Формирование комплектов проектной документации осуществляется в соответствии с Постановлением №87 Правительства Российской Федерации «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», а также в соответствии с ГОСТом 21.1101-2009г «Основные требования к проектной и рабочей документации».

ЛОЦМАН:ПГС предоставляет пользователям быстрый доступ ко всей документации. Количество проектов и документов не ограничено. По каждому документу ведется история версий, отслеживаются внесенные изменения, замечания и установленные подписи.

Основное окно системы ЛОЦМАН:ПГС делится на разделы:

1. Главное меню, в котором расположены команды настройки системы.

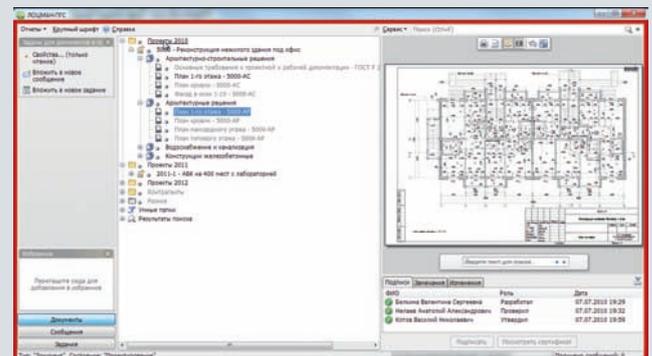


Рис. 1. Интерфейс системы

2. Главное дерево объектов содержит в себе созданные проекты, а также дополнительные элементы и служит для навигации по структуре проектов.
3. Окно просмотра документов служит для предварительного просмотра документов и поиска информации в них.
4. Панель дополнительных свойств, с помощью которой возможно:
  - подписать электронный документ личной электронной-цифровой подписью;
  - внести в документ замечания;
  - просмотреть изменения документа;
  - управлять заданиями в рамках документа.
5. Элемент управления «Задачи для проектов, документов и папок» представляет собой список команд для работы с документами и проектами.
6. Элемент управления «Избранное», позволяет объединить часть проектов и документов в группу быстрого доступа к ним.
7. Вкладки перехода между основными окнами системы, работы с Документами, Сообщениями и Заданиями.

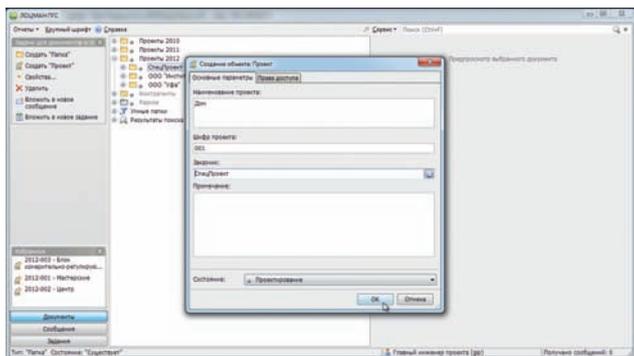


Рис. 2. Диалоговое окно создания проекта

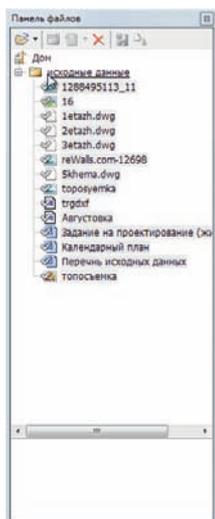


Рис. 3. Работа с исходными данными

Перед тем, как выдать задание начальнику ведущего отдела, ГИП сохраняет исходные данные по проекту.

Для этого он использует «Панель файлов» (рис. 2), которая является основным инструментом для работы с данными. Хранить данные можно в любых форматах \*.cdw, \*.dwg, \*.pdf и других.

«Панель файлов» была создана специально для удобства пользователей при работе с сопроводительной документацией к проекту, разработанным файлам и другим данным.

Сочетание клавиш «Ctrl+Ё» или команда «Открыть проект в панели файлов» позволяет ГИПу открыть Панель файлов с вновь созданным проектом. Создается папка «Исходные данные», в которой размещаются

файлы с первичной информацией о проекте, путем простого перетаскивания файлов из личной папки на компьютере в папку исходные данные. После такой несложной операции данные становятся доступными всем участникам проекта.

Папку с исходными данными непосредственно из контекстного меню Панели файлов ГИП направляет начальнику ведущего отдела, через механизм задания, информируя его о старте работ над проектом (рис. 3). В окне задания указывается тема и содержание, исполнитель и сроки задания (рис. 4). Таким образом осуществляется не только выдача, но и в дальнейшем контроль выполнения заданий. Если задание регулярно выдается одним и тем же лицам, то существует возможность сохранить перечень получателей как шаблон.

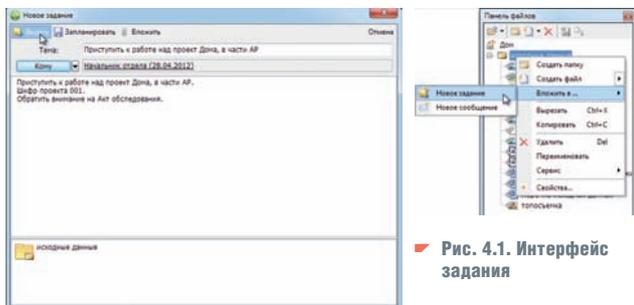


Рис. 4. Выдача задания из Панели файлов

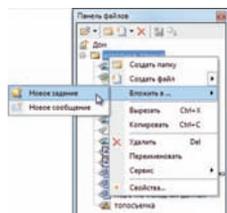


Рис. 4.1. Интерфейс задания

## Рабочее место начальника ведущего отдела

Переходим к рабочему месту начальника ведущего отдела. Система позволяет в режиме реального времени получать уведомления о поступлении новых заданий и сообщений, а также доступ к файлам

проектов и их состояниям (рис. 5). Непосредственно из уведомления начальник отдела мгновенно переходит к тексту задания. Запускает команду «Приступить к выполнению задания» и тем самым уведомляет автора о том, что задание взято в работу (рис. 6).



Рис. 5. Механизм уведомления в действии

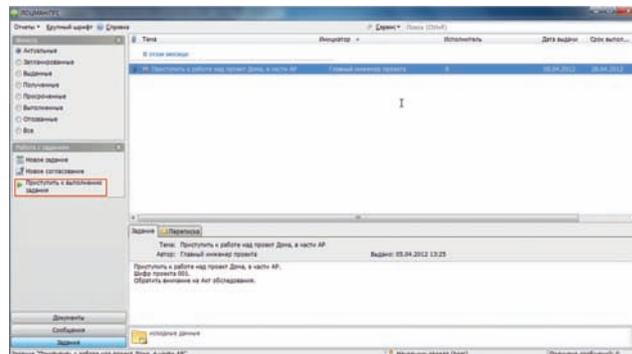


Рис. 6. Интерфейс вкладки «Задания» с актуальным заданием

Для удобного общения между специалистами в рамках полученного задания используется система быстрой переписки. Из задания начальник отдела переходит в Панель файлов для ознакомления с исходными данными.

Как известно, выдача заданий в организации — это неотъемлемая часть работы, отнимающая у специалистов большую часть времени. Механизм выдачи задания в ЛОЦМАН:ПГС разрабатывался простым и удобным для работы пользователей, а форма создания задания для всех специалистов одинаковая и легкая в использовании.

Начальник ведущего отдела распределяет работу по сотрудникам и подготавливает собственное задание специалистам для начала работы по проекту.

## Рабочее место проектировщика (специалиста)

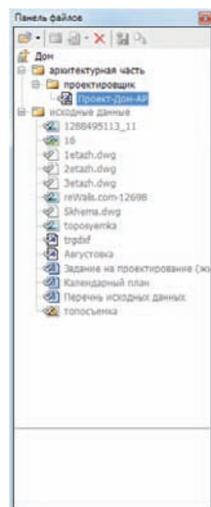


Рис. 7. Создание чертежа в Панели файлов

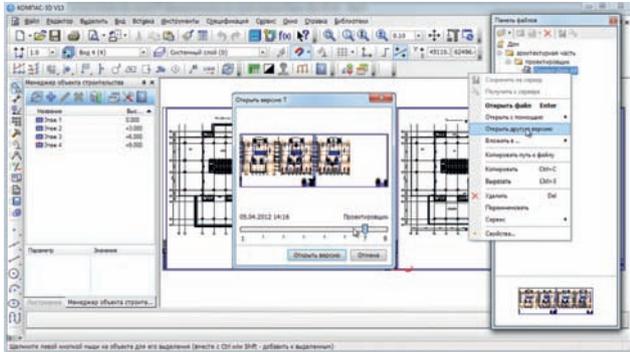
Следующим в работу вступает проектировщик ведущего отдела. Получив задание от своего руководителя, он переходит к его содержанию, знакомится с исходными данными, хранящимися в Панели файлов, и в рамках проекта создает собственную папку, в которой будет размещать нужную информацию, расчеты и создавать чертежи (рис. 7).

Проектировщики привыкли в своей работе оперировать терминами файлы и папки. Поэтому в Панели файлов основной боевой единицей является файл. Но как известно, файл является не элементом состава проекта, а всего лишь исходным объектом, на основании которого получают проектную документацию в редактируемом формате, будь то бумага или формат XPS. Достаточно вспомнить многолистовые файлы чертежей, 3D-модели зданий.

Панель файлов предназначена для обеспечения комфортной работы с файлами и их надежного централизованного хранения. Она выступает в роли обычной папки хранения данных системы Windows, знакомой всем пользователям, при этом все файлы хранятся в базе данных с автоматическим определением прав доступа к ним каждого участника проекта.

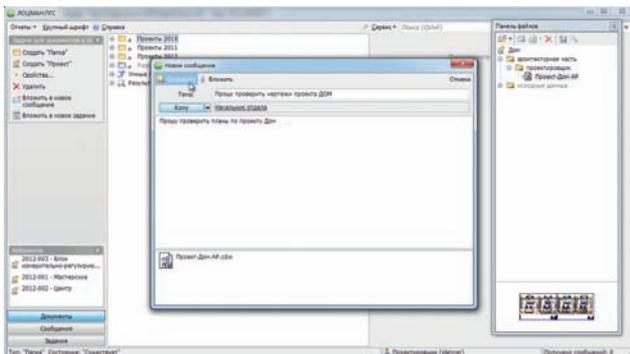
Проектировщики в своей работе используют различные проектирующие системы: КОМПАС, ArchiCAD, AutoCAD и другие. Система ЛОЦМАН:ПГС не ограничивает в этом пользователей, предлагая полную свободу в выборе системы проектирования.

В нашем случае проектировщик работает в системе КОМПАС. Так как работа над проектом, как правило, длится не один день, то для удобства работы в Панели файлов происходит отслеживание версий файлов с возможностью вернуться к той версии, которая является более правильной или актуальной (рис. 8).



➤ Рис. 8. Просмотр и выбор версий одного файла чертежа

В ходе работы над проектом сформирован комплект чертежей, который можно предоставить смежным отделам для выполнения других частей проекта. Перед тем, как сформировать из готовых файлов документы для согласования, проектировщик направляет ссылку на комплект чертежей в сообщении начальнику отдела. Инструмент сообщения аналогичен ранее создаваемым заданиям, за одним исключением: уведомления о работе над сообщением не требуется (рис. 9).



➤ Рис. 9. Работа с сообщениями

Для ознакомления с работой проектировщика начальник отдела может открыть САД-систему, в которой были выполнены чертежи, и проверить поэтажные планы здания. Ответить на сообщение можно при помощи команды «Ответить отправителю». В нашем случае начальник отдела подтверждает правильность примененных решений и сообщает об этом проектировщику.

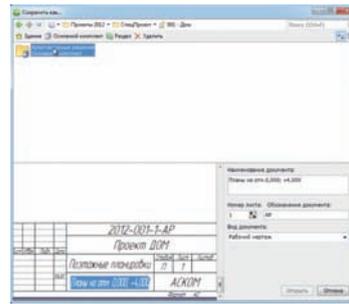
Технические решения приняты верно и планы зданий готовы к процессу согласования. Для этого в программе, в которой был создан файл, запускается команда печати, и специалист начинает формировать комплект документов в формате XPS.



➤ Рис. 10. Выбор параметров при печати чертежа на виртуальном принтере

В системе ЛОЦМАН:ПГС структура проекта формируется в процессе публикации чертежей в документ фиксированной разметки XPS. Этот процесс реализован через технологию «Печать в PDM», собственную разработку компании АСКОН. Достаточно распечатать

необходимый файл на виртуальном принтере, являющимся частью PDM-системы, и указать в диалоговом окне путь размещения документа в составе проекта (рис. 10).

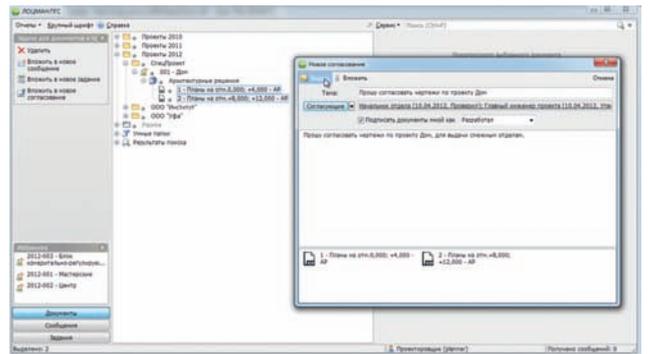


➤ Рис. 11. Публикация документа в составе проекта

в случае о чертеже, и создать архитектурный раздел, после чего документ будет размещен в проекте.

ЛОЦМАН:ПГС, обладая гибкой системой работы с документами и файлами, позволяет формировать состав проекта как на стадии разработки проектной документации, как мы это видим сейчас, так и предоставить выполнение данной работы ГИПу или любому другому специалисту организации, в задачи которого входит регистрация состава проекта.

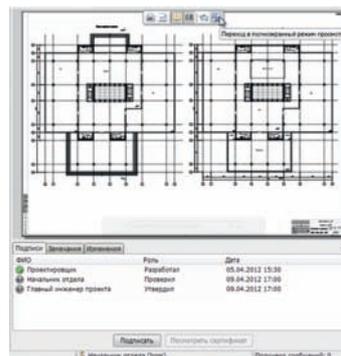
После размещения всех документов в соответствующем разделе проекта, в нашем примере это Архитектурный раздел, направляем их на согласование начальнику отдела и ГИПу. Для этого выделяем нужные документы и, запустив команду «Вложить в новое согласование», указываем атрибуты задания (рис. 12).



➤ Рис. 12. Работа с механизмом согласования. Выдача задания

Согласование документации является одним из механизмов получения электронных подлинников. Согласно ГОСТу электронными подлинниками являются «электронные документы, оформленные установленными ЭЦП и предназначенные для получения с них копий». Электронное согласование имеет важное преимущество по сравнению с бумажным: документ может одновременно находиться на согласовании у нескольких лиц. Это позволяет в разы ускорить процесс согласования за счет его распараллеливания.

## Рабочее место начальника ведущего отдела



➤ Рис. 13. Переход в полноэкранный просмотр документа

Проектировщик в окне работы с печатью выбирает виртуальный принтер ЛОЦМАН XPS, и после нажатия кнопки «Печать» открывается диалоговое окно, содержащее карточку нового документа и создания новых разделов проекта (рис. 11). Необходимо внести информацию о новом документе, в нашем

случае о чертеже, и создать архитектурный раздел, после чего документ будет размещен в проекте.

ЛОЦМАН:ПГС, обладая гибкой системой работы с документами и файлами, позволяет формировать состав проекта как на стадии разработки проектной документации, как мы это видим сейчас, так и предоставить выполнение данной работы ГИПу или любому другому специалисту организации, в задачи которого входит регистрация состава проекта.

После размещения всех документов в соответствующем разделе проекта, в нашем примере это Архитектурный раздел, направляем их на согласование начальнику отдела и ГИПу. Для этого выделяем нужные документы и, запустив команду «Вложить в новое согласование», указываем атрибуты задания (рис. 12).



➤ Рис. 12. Работа с механизмом согласования. Выдача задания

Согласование документации является одним из механизмов получения электронных подлинников. Согласно ГОСТу электронными подлинниками являются «электронные документы, оформленные установленными ЭЦП и предназначенные для получения с них копий». Электронное согласование имеет важное преимущество по сравнению с бумажным: документ может одновременно находиться на согласовании у нескольких лиц. Это позволяет в разы ускорить процесс согласования за счет его распараллеливания.

## Рабочее место начальника ведущего отдела

Первым к согласованию приступает начальник отдела. Ссылка на документы помогает открыть документы непосредственно из задания. Для удобства изучения и просмотра информации начальник отдела пользуется полноэкранным режимом просмотра документов (рис. 13).

## НОВИНКИ ЛОЦМАН:ПГС

- В XPS-редакторе появилась возможность добавления не только xps-файлов, но и растровых файлов (PNG, JPEG, TIFF, BMP);
- Ускорение открытия отдельных XPS-документов на 30%;
- Быстрое открытие XPS-документов и ускорение навигации встроенного просмотрщика в результате применения технологии MTDR (Multithreading Document Render);
- Актуализация любой версии документа из истории на вкладке «Изменения»;
- Выгрузка на диск любой версии документа из истории на вкладке «Изменения»;
- Указание формата растрового файла (PNG, JPEG или TIFF) при выполнении команды «Сохранить изображение»;
- Новый механизм аннотирования для текста и другие.

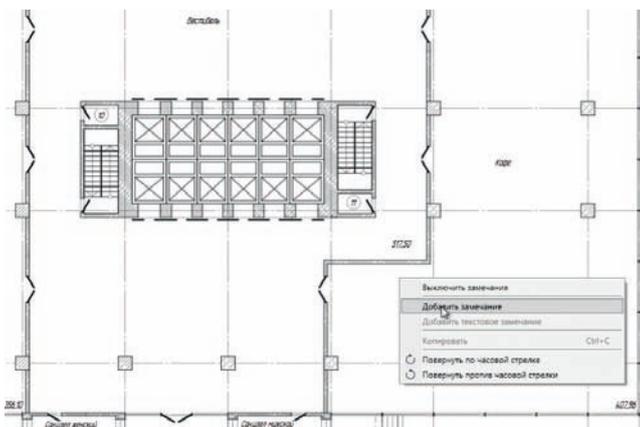


Рис. 13.1. Работа с замечаниями по документу

В панели свойств полноэкранного просмотра доступно создание и просмотр замечаний, быстрый переход к другим версиям документов, визуальное сравнение двух версий одного документа. Начальник отдела проводит работу с документом, находит ряд недочетов и указывает проектировщику на них через механизм внесения замечаний (рис. 13.1). Согласование отложено до внесения изменений в документ исполнителем. В переписке по заданию начальник уведомляет специалиста о том, что внесены замечания.

### Рабочее место проектировщика

Проектировщик приступает к просмотру сделанных руководителем замечаний (рис. 14), вносит коррективы в исходные чертежи в файле и вновь повторяет процесс публикации документов с прежними реквизитами.

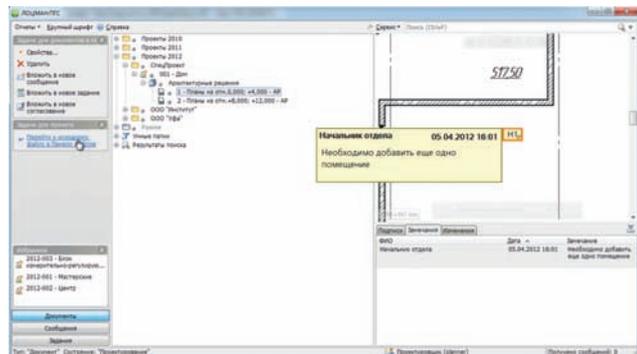


Рис. 14. Просмотр замечаний в документе и переход к исходному файлу

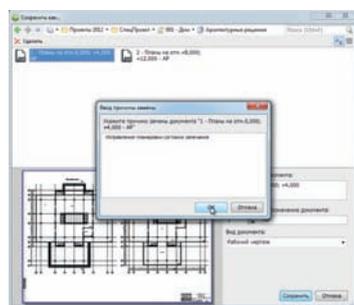


Рис. 15. Повторная публикация документа в состав проекта с указанием причины замены

документов от несанкционированных изменений.

Когда все изменения внесены и зарегистрированы, документы направляются на повторное согласование. При этом проектировщик отзывает ранее выданное ГИПУ задание на согласование в связи с выпуском новых версий документов, указав при этом причину отзыва.

Обращаем ваше внимание, что при повторном публикации документа система предлагает указать причину замены документа (рис. 15). Без регистрации причины изменения версии документа специалист не сможет заменить документ с точно такими же реквизитами. Данная процедура является гарантом сохранности ранее опубликованных

### Рабочее место начальника ведущего отдела

При повторном согласовании начальник отдела использует функцию «Сравнение версий» в полноэкранном просмотре.

Для удобного сравнения двух версий документа применяется синхронизация области просмотра версий, что позволяет просматривать и перемещать две версии документа как единый объект. Если замечаний много, то на помощь приходит навигация по замечаниям, благодаря которой в документе замечания будут выделяться (рис. 16).

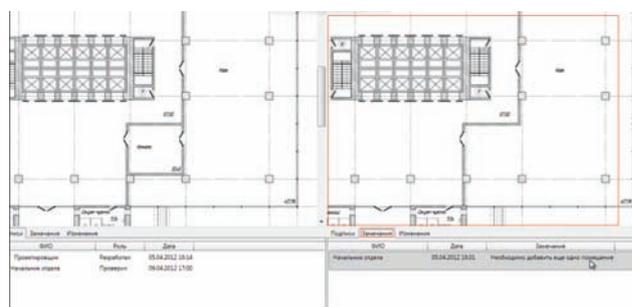


Рис. 16. Сравнение двух версий одного документа

Руководитель сравнивает версии документов и убеждается в том, что все изменения внесены и документы готовы к подписанию.

Начальник отдела подписывает документы путем размещения электронной цифровой подписи (рис. 17). Уведомление специалиста о завершении работы по заданию согласующего лица.

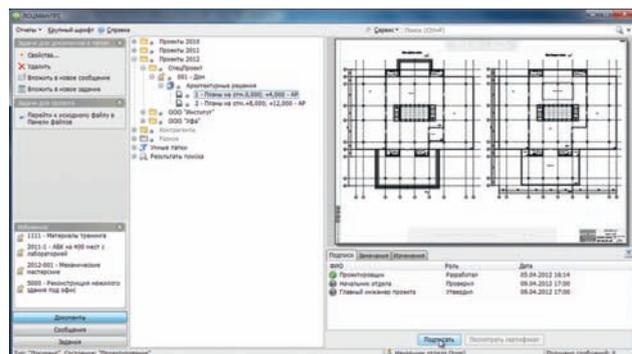


Рис. 17. Согласование документа с помощью ЭЦП

АНОНС!

**Rubius Project Manager модуль планирования и управления проектами на базе ЛОЦМАН:ПГС**

**В ближайшее время в составе Комплекса решений АСКОН для промышленного и гражданского строительства появится модуль планирования и управления проектами, разработанный российской компанией «Рубиус» и функционирующий в полной интеграции с ЛОЦМАН:ПГС.**

С помощью модуля будут решаться следующие задачи:

- планирование производства работ;
- структура и зависимости работ;
- сроки исполнения;
- потребность в ресурсах;
- управление проектами;
- анализ отклонения фактического хода выполнения работ от запланированного по базовому плану работ, своевременное и обоснованное корректирование плановых показателей;
- моделирование решений, а также анализ их последствий для проекта на модели для принятия обоснованных управленческих решений;
- ведение архива проектов и анализ опыта их реализации, который может быть использован в других проектах.



**Рабочее место проектировщика**

В процессе согласования большого количества чертежей специалисты могут пропустить согласование того или иного документа, но автор документов может уведомить об этом согласующее лицо и попросить подписать документ в любое время.

Документы, согласованные начальником ведущего отдела и главным инженером проекта, проектировщик направляет в виде задания специалистам смежных отделов. В нашем случае задание выдает проектировщик ведущего отдела, но такую роль может на себя взять как начальник отдела, так и ГИП.

Для это документы вкладываются в новое задание, указывается тема и описание задания, исполнители и сроки выполнения. Далее адресаты — проектировщики смежных отделов получают задание в рамках этого проекта.

Перечень функций ЛОЦМАН:ПГС не ограничивается одним лишь хранением готовых данных. Система способна обеспечить полноценный процесс коллективной работы над проектом с поддержкой технологии сквозного проектирования. Когда данные ведущего отдела, например, архитектурные чертежи поэтажных планов используются в качестве подосновы для смежных отделов.

По аналогии с процессом сквозного проектирования, который реализован в САД-системах, ЛОЦМАН:ПГС поддерживает ссылочную целостность, отслеживает изменения файлов в реальном времени и дает возможность участникам процесса проектирования контролировать как собственные изменения файлов, так и изменения, сделанные другими участниками. Для этого используются ряд сервисных функций.

**Рабочее место специалиста смежного отдела**

Специалист смежного отдела отопления и вентиляции получает задание с готовой Архитектурной частью и может приступить к выполнению своей части проекта.

Из задания двойным кликом по вложенному документу специалист переходит в главное дерево проектов, знакомится с документами и, запустив команду «Открыть проект в панели файлов», переходит к рабочим файлам проекта. В Панели файлов специалист создает папку для ведения работ по проекту. В ней создает файл на основе собственных, подготовленных ранее, шаблонов. В нашем случае специалист работает с чертежами формата \*.dwg.

После завершения работы над чертежом переходим к формированию электронного состава проекта на основе документов фиксированной разметки, используя технологию «Печать в PDM» (рис. 18).

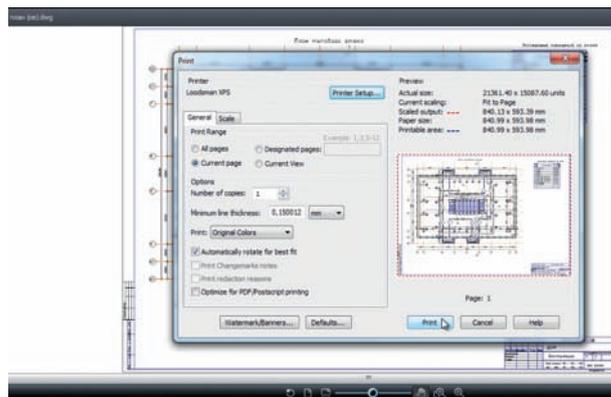


Рис. 18. Публикация документа в состав проекта

Одним из достоинств технологии «Печать в PDM» является установка связи между исходным файлом, расположенным в Панели файлов, и электронным документом в главном дереве проектов. Это позволяет быстро находить исходный файл электронного документа вне зависимости от программы, в которой был создан документ.

По аналогии с проектировщиком архитектурной части инженер отдела отопления и вентиляции создает свой раздел в составе проекта, в который вкладывает документы формата XPS.

Электронный состав проекта на основе документов фиксированной разметки имеет ряд преимуществ, а именно обеспечивает корректное отображение информации, освобождает от привязки к сроку жизни версий САПР-систем и необходимости наличия на всех рабочих местах дорогостоящих приложений.

Далее созданные электронные подлинники направляются на согласование начальнику отдела и ГИПу.

Работа над проектом считается законченной, когда выполнены все задания. Команда «Подтвердить выполнение задания» показывает системе, что все участники задания подтверждают окончание работы.

**Дополнительно  
Сохранение проекта**

Когда проектная документация согласована и подписана всеми специалистами, участвующими в проекте, то остается только подготовить проект для предоставления заказчику.

Для этих целей введена команда «Сохранить проект на диск», в диалоговом окне которой указывается место сохранения, логотип и название организации (рис. 19). Результатом работы данного инструмента становится полностью сформированный комплект проектной документации, доступ к которому осуществляется через удобный веб-интерфейс (рис. 19.1).

В нижней части основной страницы при просмотре проекта можно увидеть дату записи проекта. Путем простого нажатия на названия

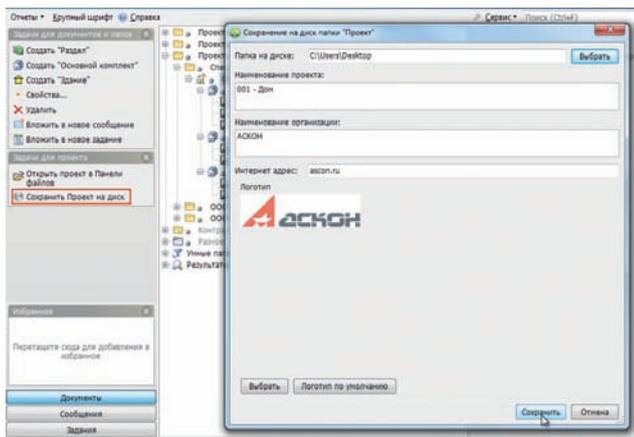


Рис. 19. Диалог сохранения проекта на диск



Рис. 19.1. Просмотр документов проекта в не редактируемом виде через браузер

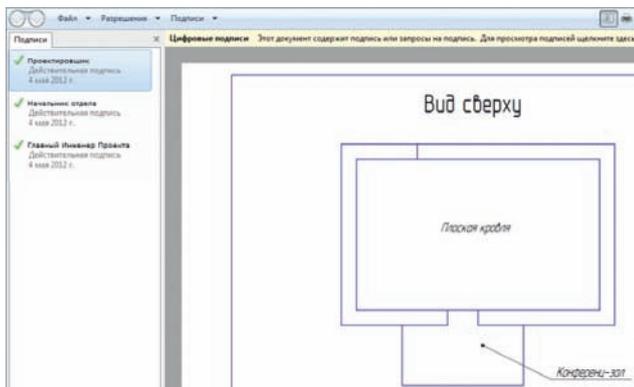


Рис. 19.2. Просмотр подписей документа

комплектов можно перейти к документам и чертежам, входящим в состав выбранной части проекта. А выбрав чертеж, можно просмотреть его в полноэкранном режиме просмотра документов.

Данный режим просмотра документов позволяет увидеть подписи специалистов, участвующих в согласовании и утверждении документов (рис. 19.2). Тем самым проектная организация предоставляет заказчику удобный и простой инструмент работы с документами, с возможностью печати в любой момент.

## Отчеты

Отчет — это совокупность сведений о результатах и условиях работы предприятия, подразделения или специалиста за определенный период времени (рис. 20). Начальники отделов могут формировать отчеты для анализа загруженности своих подразделений, а проектировщики, чтобы определить, все ли документы подписаны цифровой подписью и каких подписей не хватает (рис. 20.1).

Главный инженер проектной организации может воспользоваться отдельным видом отчетов, в котором показывается взаимодействие подразделений и объем передаваемых материалов между ними.

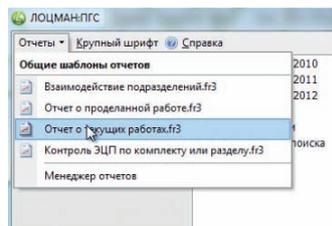


Рис. 20. Перечень стандартных отчетов в системе



Рис. 20.1. Пример отчета «Контроль ЭЦП по комплекту или разделу»

Работа с менеджером отчетов позволит создать отчет любой конфигурации и сохранить его в базе.

## Штрих-код

Нередко возникает ситуация, когда нужно найти в обширной электронной базе проектной документации, содержащей больше тысячи документов, документ, выпущенный несколькими неделями ранее, имея на руках его бумажную копию. Обычными средствами такой поиск займет приличное время. Поэтому применим штрих-код.

Размещение в документе штрих-кода и использование при работе с ним считывающего сканирующего устройства позволяет сократить не только время поиска документов в базе, но и обеспечить индивидуальность каждого документа. ЛОЦМАН:ПГС присваивает штрих-код всем версиям документов, обеспечивая тем самым быстрый их поиск (рис. 21).

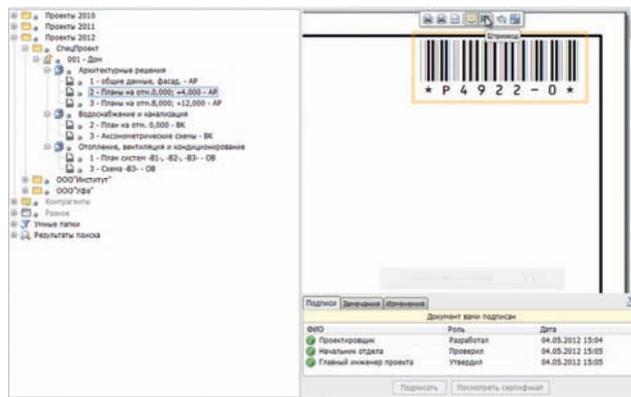


Рис. 21. Вариант размещения штрих-кода в поле документа

## Поиск

Сервисные функции предоставляют возможность поиска любых документов, хранящихся в единой базе данных ЛОЦМАН:ПГС.

Диалоговое окно запроса на поиск позволяет задать индивидуальные параметры документов, по которым необходимо произвести поиск. Если выборку документов с заданными параметрами необходимо производить регулярно, то для этого существует специальный инструмент «Умные папки». При помощи мастера создается особый фильтр, который будет находить и отсеивать нужные документы. Такие выборки могут быть как временными, например, в рамках проекта, так и постоянными, например, сбор документов, созданных конкретным специалистом.

## Финал

Система ЛОЦМАН:ПГС, используя привычные методы работы с документами, автоматизирует процесс проектирования как на рабочем месте одного специалиста, так и в масштабах всей организации или целого холдинга. Быстрота установки и настройки системы позволяет начать работу в короткие сроки, а пользователям получить простоту и удобство в работе с файлами и документами.

## В ближайшее время в системе управления проектными данными ЛОЦМАН:ПГС появятся:

### - Инструмент аннотирования — функция «красный карандаш»

При организации групповой работы над документами существует необходимость их аннотирования. Пользователи лишены прав на внесение каких-либо изменений в документ в процессе его согласования, но они могут воспользоваться возможностью его аннотирования. Кроме текстового замечания, которое несомненно является быстрым и эффективным способом обмена комментариями при работе над документами, реализован новый функционал аннотирования — красный карандаш. Графическое замечание является вспомогательным инструментом, который дополняет существующие команды «Добавить замечание» и «Добавить текстовое замечание».

В контекстном меню просмотрщика хрс-документов достаточно выбрать команду «Добавить графическое замечание» и перемещать мышью с нажатой левой кнопкой.

### - Сравнение двух версий одного документа

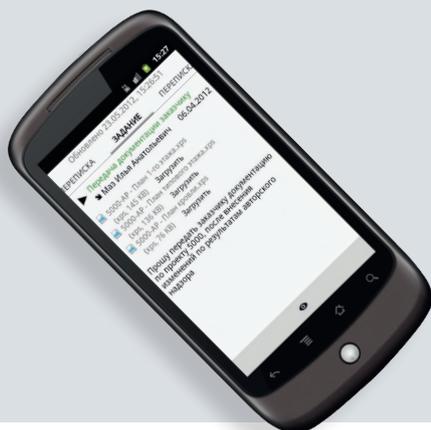
Когда документ насыщен графикой и в нем присутствует большое количество замечаний, отследить изменения в новой версии документа бывает достаточно сложно. На помощь приходит команда «Сравнение версий» в полноэкранном просмотре.

Функционал команды сравнит все различия в двух версиях документа и пометит их красным цветом. Теперь от проверяющего не ускользнет ни одна мелочь: даже небольшое перемещение текста на поле чертежа будет замечено интеллектуальным алгоритмом.

Функционал аннотирования и сравнения версий будет предоставлен пользователям ЛОЦМАН:ПГС бесплатно через механизм автообновлений.

### - Мобильный клиент для ЛОЦМАН:ПГС

С помощью мобильного клиента системы, разработка которого ведется в настоящее время, руководитель и ГИП смогут вести постоянный мониторинг состояния дел по проектам и своевременно проводить согласования документов. Нужная информация будет доступна в любой точке, независимо от местонахождения пользователя. Уже на сегодняшний день текущая функциональность бета-версии позволяет просматривать информацию и выдавать задания. Мобильный клиент совместим с операционными системами Android, iOS (Apple). В дальнейшем планируется обеспечить полноценную работу специалистов в ЛОЦМАН:ПГС на мобильных устройствах.



## ЛОЦМАН:ПГС получил собственный модуль управления проектами

Компания АСКОН представляет Rubius Project Manager (RPM) — модуль планирования и управления проектами в составе системы управления проектными данными ЛОЦМАН:ПГС. Он разработан российской компанией «Рубиус», технологическим партнером АСКОН в области ИТ-решений для строительного проектирования.

Модуль RPM ориентирован на решение управленческих задач в проектных организациях и проектно-конструкторских отделах промышленных предприятий, включая планирование и анализ выполнения работ, управление проектами, контроль исполнительской дисциплины, моделирование решений. Его возможности оценят руководители, главные инженеры и главные архитекторы проектов, ведущие специалисты проектных подразделений.

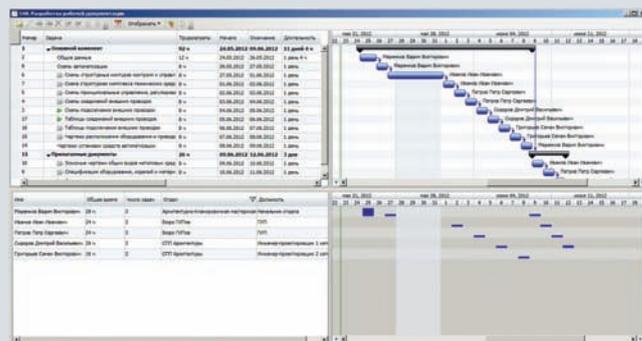
Модуль RPM работает внутри системы ЛОЦМАН:ПГС, в интерфейсе которой теперь появилась еще одна вкладка «Планирование». Такая целостность системы управления проектными данными и модуля планирования обеспечит управляемость проектной организации, т. е. планы и результаты деятельности в виде согласованного комплекта проектной документации неразрывно связаны между собой.

ЛОЦМАН:ПГС позволяет зафиксировать реальные трудоемкости выполнения работ через систему Заданий, чтобы в дальнейшем использовать их при планировании в RPM других проектов.

С помощью инструментов RPM руководитель сможет:

- строить структуру декомпозиции работ
- формировать календарь проекта
- вести календарное планирование и составлять сетевой график работ по проекту
- рассчитывать трудоемкости планов работ
- находить критической путь
- автоматически выдавать задания исполнителям из плана работ
- отслеживать выполнения работ
- отслеживать загруженность исполнителей по различным задачам и проектам
- экспортировать данные в MS Project.

Используя комплексное решение АСКОН в составе систем ЛОЦМАН:ПГС, PRM и ЛОЦМАН:ОРД, руководитель будет управлять всеми аспектами проектной деятельности, начиная с входящих писем, договоров, планирования и исполнения проектов, выдачи заданий, разработки и согласования документации и заканчивая полным комплектом проектно-сметной документации в электронном виде.



# Самые Терпеливые Помощники,

## или Один день из жизни Службы технической поддержки АСКОН

**В**ы знакомы с ними по телефонным разговорам, переписке по e-mail или в ServiceDesk, некоторых из них вы видели лично, а кому-то еще только предстоит пожать руку за оказанную помощь. Зато сейчас, уважаемые читатели, у вас есть уникальная возможность провести целый день со Службой технической поддержки АСКОН, узнать, как ее сотрудники готовят ответы на такие разнообразные вопросы пользователей, с какими мыслями идут на работу, в какие приметы верят и что вообще думают о своей непростой, но интересной и ответственной службе.

**Для справки:** Техническая поддержка пользователей программных продуктов АСКОН делится на два уровня: региональная техническая поддержка (или поддержка первой линии), которую оказывают специалисты офисов и партнеров АСКОН — 74 человека; продуктовая техническая поддержка (поддержка второй линии) — это специалисты, которые находятся непосредственно при подразделениях разработки — 16 человек. Также есть отдельное подразделение — Центральная СТП, которая занимается общими вопросами технической поддержки и ее регулирования, обучением, курирует систему регистрации обращений пользователей ServiceDesk, отвечает на вопросы по англоязычной версии КОМПАС-3D, защите ПО и бесплатным программным продуктам АСКОН — 4 человека.

### 24 июля, 8-00. Санкт-Петербург

Доброе утро! Руководитель СТП Владимир Липин — что называется, играющий тренер. Помимо функций, которые выполняет любой начальник, он вместе со всей своей командой отвечает на запросы пользователей. Рабочий день Владимира начинается не в офисе АСКОН, а еще дома. «Когда я просыпаюсь, то не могу себя заставить не посмотреть рабочую почту. Иногда заглядываю в нее даже перед завтраком и просматриваю по уведомлениям, не было ли за минувшую ночь или выходные серьезных ситуаций, требующих оперативного вмешательства. Если что-то произошло и нужна срочная реакция, я прямо с домашнего компьютера или со смартфона, если в дороге, решаю вопрос». Но сегодня все спокойно, поэтому глава СТП, по пути на работу, просматривает ленту в Twitter, Facebook, читает, что же нового пишут в профессиональных группах по технической поддержке LinkedIn.

### 8-15, а точнее 10-15. Ведь мы в Кургане

В Кургане трудятся специалисты второй линии СТП, отвечающие за техподдержку ЛОЦМАН:PLM и всего КОМПЛЕКСА решений АСКОН для машиностроения, Дмитрий Калашников и Максим Хмельяр и СТП-рулевой Справочника Стандартные Изделия, а также части машиностроительных Библиотек, Дмитрий Никитенко. К 10-00 (8-00 МСК) поступившие в почту письма и запросы в ServiceDesk уже изучены, план на день составлен, и работа идет полным ходом. Чтобы понять, ждут ли их сегодня сюрпризы от пользователей, коллеги проверяют гороскоп. Это, конечно, шутка. Вообще сотрудники СТП не суеверны, но по наблюдениям Владимира Липина, иногда в работе все же случаются мистические совпадения: «Вот уже не раз замечал такую вещь: проблемы «липнут» друг к другу. Если где-нибудь в Мурманске всплывет какая-то экзотическая проблема, которая может возникнуть лишь при одновременном нажатии каких-нибудь трех кнопок, при определенной версии какого-то драйвера, с конкретной версией прав пользователя, конфигурации железа, то в течение недели жди, что с точно такой же проблемой будет обращение из Харькова или Владивостока. Не могу найти этим совпадениям рационального объяснения! Но эта мистика нам только



**Владимир Липин,** руководитель Службы технической поддержки АСКОН. Окончил Обнинский институт атомной энергетики, инженер-физик-теплоэнергетик по специальности «Атомные энергетические станции и установки». В компании АСКОН работает с 1999 года, с 4 августа 2006 года возглавляет СТП.

на руку — один раз разобравшись с такой «экзотикой», справиться с ней во второй раз труда не составляет!».

В тайне от СТП мы надеемся, что сегодня, когда мы особенно пристально следим за работой Службы, такая чудо-проблема произойдет... Очень уж хочется увидеть воочию это мистическое явление!

### 9-00, Нижний Новгород

А здесь свой рабочий день начинает Александр Котов, тестировщик и «спасатель» пользователей по Библиотекам: ТХ, ОВ и ВК. «Я, если так можно выразиться, не настоящий сотрудник СТП. Поэтому, когда с утра в почте не оказывается писем от пользователей и уведомлений из ServiceDesk, настроение улучшается, — шутит он. — Отсутствие гневных писем, как, например, сегодня, означает, что день можно будет посвятить тестированию или написанию документации. Однако если писем нет слишком долго, в подсознании начинает копошиться мысль, что наше приложение используют нечасто. Но потом, как правило, мне присылают огромный чертеж с проблемой, и на душе сразу становится легко!».

### 11-00, Коломна

В Коломне располагается самый крупный центр разработки АСКОН, поэтому и техподдержку здесь оказывают сразу по нескольким продуктам: КОМПАС-3D, Справочник Материалы и Сортаменты и ВЕРТИКАЛЬ. «Когда знакомые спрашивают меня, кем я работаю, двумя словами обойтись не получается. Я объясняю так: работаю в компании АСКОН. Мы производим программы для предприятий, заводов, облегчаем труд конструкторов, технологов. Я занимаюсь тестированием и техподдержкой — помогаю настраивать ПО, объясняю пользователям, как с ним работать. И после этого мои собеседники делают вывод, что я очень умная!» — рассказывает специалист СТП по Справочнику МиС и АРМ Технологического направления Татьяна Скворцова.



ЦСТП: Анна Макеева, Роман Ногач и Владимир Липин

А специалисту по КОМПАС-3D Анне Соколовой как раз сейчас звонит пользователь: у него не открывается трехмерная модель. Вопрос типичный, без него, говорят, редко проходит рабочий день СТП. Но неинтересной эту проблему не назовешь, ведь у нее могут быть самые разные причины! Чтобы помочь, Анна задает наводящие вопросы. Наблюдая со стороны, думаешь: зачем же нужно знать столько подробностей? Но для сотрудников СТП это очевидно: больше знаешь — быстрее поможешь. «Однажды, когда я только начинал работать в техподдержке, мне за 20 минут до конца рабочего дня позвонил пользователь: что-то у него не сохранялось. Вопрос элементарный, думаю я, и начинаю быстро подсказывать, — вспоминает Владимир Липин. — Вот 10 минут проходит, 20, 30... На том конце провода — сплошные эмоции. Давайте, говорю, с самого начала: какая версия у вас установлена (тогда был КОМПАС-3D V5.7)? Отвечает: 7.1. Как так, ведь у нас только пятая сейчас! И спрашиваю у собеседника: а программа-то какая? И выясняется, что проблема возникла в 1С!».

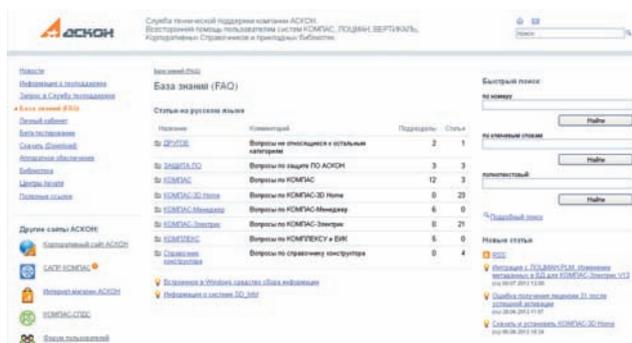
Итак, через несколько минут разговора Анна Соколова проясняет ситуацию: смежники прислали нашему «потерпевшему» модель, созданную в V13, а он работает в V12. Как известно, более ранние версии системы не открывают файлы, созданные в более поздней версии. В качестве обходного, оперативного решения Анна советует попросить смежников пересохранить модель в V12 и рассмотреть возможность обновления КОМПАС-3D до текущей версии.

## 12-00, Санкт-Петербург. ЦСТП

Если бы психологи могли, они бы составили список типичных человеческих проблем, при возникновении которых «пациент» с легкостью мог самостоятельно найти решение в этом списке стандартных жизненных ситуаций. Вот у СТП уже давно есть База знаний (FAQ).

Например, только что поступил запрос: каковы минимальные системные требования к КОМПАС-3D и какой ноутбук приобрести для работы в программе. На такие вопросы СТП отвечает оперативно — ссылкой.

«Для каждой проблемы пользователя необходимо найти решение, и на каждое обращение пользователя должен быть дан ответ. Это справедливо как для ситуации с ошибкой, когда в нашем ПО не ра-



База знаний СТП



СТП и звезды. Что говорит гороскоп о 24 июля?

ботает какой-то заявленный функционал, так и когда к нам обращаются с такими вот будничными вопросами», — говорит специалист ЦСТП Анна Макеева.

## 13-00 — 15-00, Нижний Новгород, Минск, Курган, Челябинск, Санкт-Петербург. У кого-то уже обед!

Ну и что, что разные часовые пояса... Обед в СТП — понятие растяжимое. И проблемы пользователей — определенно первое блюдо в меню. Поэтому сотрудникам техподдержки порой приходится совмещать свою службу с приемом пищи или обедать по очереди. На срок ответа пользователю в СТП есть жесткие ограничения в зависимости от уровня технической поддержки. «Пользователей нужно любить, поэтому иногда приходится отвечать им по телефону с котлетой в руке или оставлять ребенка в садике «еще на часик», лишь бы все были довольны!» — говорит Александр Котов.

В сегодняшнем обеденном меню сюрприз: у пользователя в Челябинске при попытке создать файлы в рабочей папке ЛОЦМАН:PLM на экране появляется сообщение о том, что действие совершить

## Курьезы в серьезной работе

«Однажды пользователи видели меня на Форуме технологий в Москве, хотя в это время я отдыхал на море!»

«Говорил по телефону с пользователем, а в этот момент домой уходил один из наших коллег. Сказал коллеге «до свидания», клиент прервался на полуслове и повесил трубку — пришлось перезванивать»

«Удивило одно из обращений по телефону, когда человек сказал, что у него не работает gscs на наше ПО, и просил помочь!»

«Забавно, когда даешь совет клиенту, а в ответ слышишь: «А вы сами так пробовали?»»

## Качества, необходимые для несения службы, по мнению сотрудников СТП

«Терпение и знание предметной области»

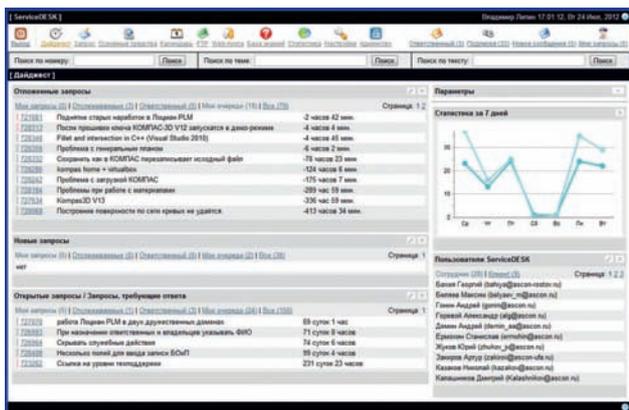
«Нужно быть общительным, спокойным и невозмутимым. Как Карлсон вел себя с Малышом»

«Вежливость, тактичность, обходительность»

«Умение довести начатое до конца, умение отделить «мух от котлет» и главное от второстепенного»

«Последовательность»





➤ **BackOffice ServiceDesk** — та часть, с которой работают сотрудники ТП АСКОН и которую не видят пользователи

ласти, аналитических способностей и взаимодействия с коллегами. Ведь нельзя держать в голове знания обо всем. Вот не может пользователь, например, построить в 3D какую-нибудь хитрую лопасть и пишет в СТП о невозможности такого построения в КОМПАС-3D. Делать нечего — идешь в Интернет, читаешь теорию о подобных лопастях и на основании полученных знаний подсказываешь пользователю, как получить требуемый результат с использованием функционала нашего ПО.

Вот сегодня как раз такой случай. Продолжается обсуждение проблемы, возникшей у пользователя КОМПАС-3D: трехмерная сборка, сделанная в предыдущей версии программы, при вращении модели движется по гигантской и не поддающейся логике траектории. В ходе эксперимента (а желание пользователя самому разобраться и решить вопрос всегда радует сотрудников СТП) обнаруживается, что если скрыть одну из составляющих сборки или исключить ее из расчетов, то все становится на свои места. Профессионал техподдержки Александр Горевой нашел источник проблемы практически мгновенно. И вот сегодня пользователь буквально на наших глазах получит ответ. Оказалось, в присланной им сборке эскиз в одной из деталей нужно подвинуть метров на 350 поближе к началу координат эскиза. И вуаля! Вращение сборки будет происходить нагляднее.

## 18-00, Коломна

Под конец дня, как водится, свежая задачка появилась у инженера по технической поддержке системы ВЕРТИКАЛЬ Андрея Демина. Мы-то домой спешим, а перед Андреем дилемма: оставить запрос на завтра или задержаться да поразмыслить. «Я задерживаюсь на работе, когда понимаю, что сегодня эту проблему можно решить быстрее, чем на следующий день вспомнить что да как, — уверенно говорит специалист СТП. — Либо задерживаюсь, если проблема уж очень критична и требует незамедлительного решения. Бывают и нерешаемые вопросы, которые поступают с предпринятой повышенной секретности. Вот как сейчас! Нужную информацию получить сложно, да и удаленно тоже не подключишься. Приходится решать вопрос практически «вслепую», и решение находится не всегда». Тем не менее Андрей Демин самоотверженно остается искать выход из секретной проблемы. А мы желаем ему удачи!



➤ **Андрей Демин**

## СПАСИБО ЗА СПАСИБО

- **Александр Котов:** «Для меня обращение пользователя — это уже обратная связь. Особенно приятно, когда к запросу прилагается чертеж, пусть неверный, но выполненный нашей Библиотекой!»
- **Никита Соколов:** «Спасибо» от пользователя ставит точку в решении его проблемы. Если точка не поставлена, не всегда понятно, решена проблема или нет? Из-за этой недосказанности может оставаться чувство, что ты что-то не доделал, что-то не завершил.»
- **Владимир Липин:** «Благодарность невозможно подсчитать, проанализировать. Мы и сами благодарны, что пользователи с нами работали, помогли в решении проблемы, шли на контакт. И за это мы им говорим «Спасибо!». А еще бывает, что за простейший ответ на вопрос, который есть в базе знаний, указан в документации, получаешь просто бурю восторга. Это приятно.»
- **Татьяна Скворцова:** «Для меня важно знать, что пользователь остался доволен и я не зря потратила время и силы. «Спасибо» слышать хочется всегда. Благодарят и по почте, и по телефону, и во время удаленного сеанса связи. Даже пару раз в офис сладости заносили! А когда пользователи поздравляют с праздниками, особенно с днем рождения — вот настоящая награда за труд! Эмоции переполняют, приятно до слез и хочется каждого «виртуально» обнять!»

Удивительно, но в беседе с нами несколько сотрудников СТП не сговариваясь сравнили свою деятельность с работой отделения диагностики Доктора Хауса из одноименного сериала. «Как и показано в сериале, решение некоторых проблем, действительно, приходит внезапно, из подсознания. Бывает, что занявшись проблемой на работе, даже по возвращении домой не можешь переключиться на домашние дела, пока выход не будет найден. Но случается и по-другому: если ты занят чем-то, отвлечен, о проблеме не думал, то ее готовое решение порой приплывает на тарелочке, — говорит Владимир Липин. — Иногда кажется, что Доктор Хаус занимается практически тем же самым, что и мы. Например, для более точной диагностики врачи часто осматривают дом пациента. Так и нам зачастую кроме описания проблемы, последовательности действий, скриншотов и файлов, требуется получить информацию о конфигурации рабочего места, об инфраструктуре сети и периферийных устройствах, о том, как выстроено взаимодействие с другими пользователями... В общем получить полный анамнез, увидеть фактическое место проживания того ПО, на которое напала хворь».

Вот такая интересная и насыщенная жизнь у сотрудников СТП АСКОН. Как очень точно заметила Анна Макеева, Служба техподдержки — это один из «интерфейсов» АСКОН, она обеспечивает взаимодействие клиентов с компанией и пользователей — с нашим ПО.

**P.S.** Кстати, дорогие читатели, не беспокойтесь. Когда номер готовился в печать, мы узнали что задачка, поступившая к Андрею Демину от предприятия повышенной секретности, благополучно решена. И все довольны!

## СТП И ЦИФРЫ

- В 2012 году в SD регистрировалось в среднем 30 запросов в день и 631 в месяц.
- На горячую линию (8-800) в 2012 году поступает в среднем 190 звонков от пользователей в месяц — то есть примерно 9 в день.
- Техническую поддержку в АСКОН оказывают 90 человек.

# САПР для личности

## Зачем индивидуальному предпринимателю лицензионный КОМПАС-3D

**З**а десять лет, в течение которых АСКОН проводит Конкурс АСов КОМПьютерного 3D-моделирования, участие в состязании принимали и известные предприятия — флагманы своих отраслей, и небольшие проектные бюро, и индустриальные гиганты, и коллективы исследовательских институтов... Но в этом году Конкурс все же преподнес организаторам сюрприз — впервые сразиться с коллегами по инженерному цеху решил молодой индивидуальный предприниматель из города Богородска.

Впрочем, история Сергея Найденова интересна не тем, что армия любителей 3D-моделирования приобрела еще одного бойца. Его рассказ развеивает сразу несколько мифов: о том, что технологии развиваются только в мегаполисах, об инфантильности молодого поколения, о разрушении отечественной инженерной школы, отсутствии малого бизнеса в сфере проектирования и тотальном неуважении авторских прав на ПО.

Интерес к инженерной графике и теоретической механике проявился у меня еще в институте и не угасает до сих пор. Помню, как мой преподаватель заставлял меня чертить вручную трубопроводный кран. Это было что-то! Но я справился. Сейчас, конечно же, совсем другие времена, в конструкторских бюро не встретишь привычных кульманов и карандашей, все чертежи оформляются в современных САПР. Еще будучи студентом 5-го курса, я работал в специальном конструкторском бюро радиоизмерительной аппаратуры, где как раз использовали САПР. Там я начал свою конструкторскую практику.

В 2008 году я с отличием закончил академию, затем год служил в армии. После службы устроился на работу на сельскохозяйственное предприятие, но сразу понял, что это не мое, и вернулся к любимой конструкторской деятельности — на одном из пред-



**Сергей Найденов** — индивидуальный предприниматель, 25 лет. Родился в селе Таремское Павловского района Нижегородской области в семье главного инженера совхоза «Таремский». Окончил инженерный факультет Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии по специальности «Технология эксплуатации и ремонта машин в агропромышленном комплексе». Иллюстрации выполненных Сергеем проектов можно увидеть на сайте [www.ip-naydenov.ru](http://www.ip-naydenov.ru)

приятий в Нижнем Новгороде разрабатывал корпусные изделия в КОМПАС-3D. Но так как я всегда искал чего-то нового и старался проявить себя в разных областях, то однажды решил попробовать себя в качестве индивидуального предпринимателя и открыть свое конструкторское бюро.

Своими силами я создал сайт, разместил рекламу, и началась работа. У меня часто спрашивают, почему я оформил деятельность официально? Поясню: для меня работа, проектирование — это не способ сделать быстрые деньги, а смысл жизни, доверие клиентов, репутация и мое доброе, честное имя. Я работаю на долгосрочную перспективу, да и предприятиям удобнее сотрудничать с индивидуальным предпринимателем, а не с физическим лицом.

Недавно я переехал в Богородск — небольшой провинциальный городок в Нижегородской области с населением в 20 тысяч человек — и продолжаю свое дело здесь. Заказы подыскиваю обычно в интернете, помогают и реклама на собственном сайте, и знакомые. Сегодня я занимаюсь разработкой установки для линии по производству пенополистирольных плит для одной из компаний Нижнего Новгорода.

В качестве основного инструмента для разработки конструкторской документации я выбрал КОМПАС-3D V13. Пожалуй, потому что это лучшее решение для автоматизации проектирования в машиностроении, которое полностью соответствует российским стандартам, имеет множество возможностей для индивидуальной настройки под конкретного конструктора, приятный интерфейс. Система настолько проста и удобна в использовании, что, моделируя в КОМПАС-3D, я просто отдыхаю, особенно когда работать приходится с параметризованными моделями. Не буду скрывать, есть и у этой программы определенные недоработки, но с каждым годом она становится совершеннее, появляются новые функции, библиотеки.

Для того, чтобы выбирать лицензионный софт, не нужны какие-то особые причины. Проектирование — это мой хлеб, мой бизнес. И приобретение лицензионного программного обеспечения стало для меня именно вложением в развитие своего бизнеса! Любое серьезное дело требует вложений: продавцы вкладываются в товар, перевозчики — в автомобили, проектировщики — в САПР. Так что все логично! ▲



► Модель пожарной установки Линда-400 Сергей Найденов представил на Конкурс АСов КОМПьютерного 3D-моделирования



**R&D** *live*



ascon.ru  
support.ascon.ru

twitter.com/ascon\_ru  
facebook.com/asconru  
youtube.com/asconvideo