



# Поступательное развитие инженерных служб в металлургическом машиностроении

Елена Буданова, Сергей Карташов

## Организация ИТ на предприятии

ОРМЕТО-ЮУМЗ, пожалуй, является единственным среди предприятий Восточного Оренбуржья, которое использует системы класса PLM и работает над новым проектом автоматизации — внедрением системы автоматизированного производственного планирования и учета ГОЛЬФСТРИМ.

В информационную систему завода входят несколько подсистем, автоматизирующих производственно-хозяйственную деятельность предприятия. Основными из них являются подсистема инженерной подготовки производства, подсистема технической подготовки производства и подсистема финансово-бухгалтерской деятельности (рис. 1). Такой подход к организации ИТ на предприятии оказался наиболее эффективным.

Основополагающая роль принадлежит подсистеме инженерной подготовки производства. Она формирует единое информационное пространство для служб,

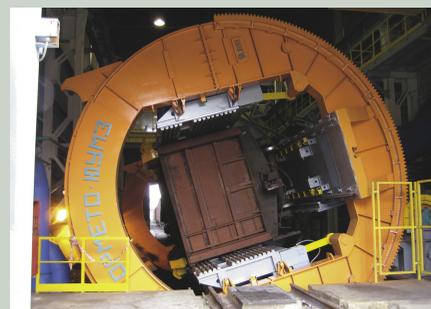
## О предприятии

ОАО «Машиностроительный концерн ОРМЕТО-ЮУМЗ» (ОРМЕТО-ЮУМЗ) — ведущее предприятие металлургического машиностроения и лидер по производству перегрузочно-усреднительного оборудования в России. Сегодня предприятие представляет собой промышленный комплекс с законченным циклом производства: от выплавки жидкого металла до выпуска готовых изделий.

Производственная база ОРМЕТО-ЮУМЗ включает собственный инженеринговый центр и 25 цехов основного и вспомогательного производства, в том числе металлургическое, сварочное, механосборочное, производство прокатных валков. На заводе трудится более 4500 человек.

В число крупнейших российских потребителей продукции предприятия входят «Северсталь», Магнитогорский, Новолипецкий, Ново-

кузнецкий, Западно-Сибирский, Нижнетагильский, Осковский металлургические комбинаты, «МЕЧЕЛ», «Уральская Сталь», Лебединский и Михайловский ГОКи и др.



выполняющих инженерную подготовку производства в ОРМЕТО-ЮУМЗ, и обеспечивает:

- надежный учет и хранение электронной технической документации (чертежей, 3D-моделей, технологических документов) и данных, при этом с возможностью их быстрого поиска, разграничения прав доступа для

различных пользователей и групп пользователей, учета версий, исключения потери данных, несанкционированного доступа и т.д.;

- управление процессами обмена техническими документами и данными с возможностью планирования этих процессов и контроля их прохождения;

- управление инженерными базами данных (составы изделий, управляющие программы, базы электронных оригиналов и др.), включая ведение баз данных материалов, комплектующих, стандартных изделий;

- автоматизацию процесса внесения изменений в конструкторскую и технологическую документацию (механизм электронных извещений);
- единство базы данных по конструкторским, технологическим данным об изделиях, разрабатываемых и используемых подразделениями предприятия.

Подсистема реализована на базе программных продуктов, автоматизирующих работу пользователей по различным направлениям инженерной подготовки:

ЛОЦМАН:PLM, САПР КОМПАС-3D и КОМПАС-График, САПР технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ, корпоративные справочники «Материалы и сортаменты» и «Единицы измерения», Универсальный технологический справочник.

Подсистема инженерной подготовки производства содержит следующие данные:

- данные по составам изделий;

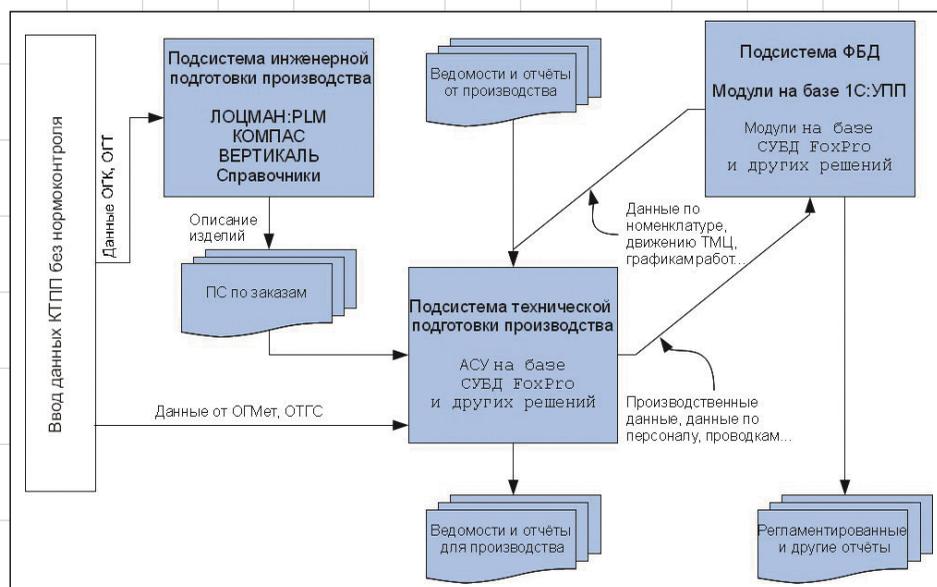


Рис. 1. Схема взаимодействия информационных систем



Главный специалист завода по информационным технологиям Виктор Александрович Демахин: «Когда в 2007 году, по прошествии трех лет с начала эксплуатации системы автоматизированного проектирования КОМПАС, встал вопрос о комплексной автоматизации, вовлечении всех участников конструкторско-технологической подготовки производства в единое информационное пространство, выбор пал на АСКОН. Важное значение имеет соотношение цены систем и качества продукта, который мы получаем на выходе. Кроме того, российская компания является не только разработчиком и поставщиком программного обеспечения, но и интегратором, оказывающим услуги по внедрению и адаптации систем под нашу специфику. Ее специалисты проводят обучение персонала и сопровождают внедренные решения. За эти годы у нас сложились партнерские отношения с АСКОН, а совместная работа позволила достичь конкретных результатов».



Служба ОГТ (слева направо): Т.В. Королькова, А.М. Нестеров, С.Ш. Дубровина, Н.И. Антипина, Е.М. Садчикова

- данные по крепежу и комплектующим, применяемым в изделиях;
- данные по изменениям составов изделий и причины изменений;
- маршруты изготовления деталей и сборочных единиц;
- пооперационные трудовые нормативы;
- технологические процессы.

Чтобы получить максимальную отдачу от PLM-комплекса, предприятие стремится к постоянному росту профессиональной подготовки инженерных кадров и проводит непрерывное обучение специалистов.

### Обучение ИТР

Обучение инженерно-технических работников играет важную роль в эффективном использовании внедренных систем автоматизации. Специалист по обучению ОРМЕТО-ЮУМЗ Тамара Васильевна Иванюк вспоминает: «О необходимости обучения наших конструкторов и технологов системам автоматизированного проектирования, разработанным компанией АСКОН, мы заявили в начале 2009 года. Конечно, к тому моменту наши сотрудники уже не первый год использовали в своей работе системы КОМПАС-3D и ВЕРТИКАЛЬ, а также систему ЛОЦМАН:PLM, но потребность в консультировании по вопросам работы в них возникла во многих отделах. В инвестиционных программах развития предприятия были запланированы меры по оснащению инженерных служб обновленными версиями автоматизированных систем, а также по обновлению компьютерного парка нашего учебного цен-

тра. Поэтому после технического перевооружения учебных классов мы совместно со специалистами компании АСКОН составили учебные планы, адаптированные под заявки и учитывающие специфику работы в различных отделах предприятия.

Такой подход к обучению дал возможность преподавателям НОУ «Учебный центр «АСКОН-Урал» (г.Челябинск) не только продемонстрировать современные приемы и навыки работы в этих системах, но и оказать консультационные услуги на конкретных примерах или аналогичных задачах, решаемых специалистами предприятия.

Реализация программы повышения квалификации инженерно-технических работников предприятия осуществлялась в рамках областной целевой программы по стабилизации ситуации на рынке труда Оренбургской области в 2009-2011 годах, утвержденной постановлением Правительства Оренбургской области (№ 82-п. от 16.03.2009 г.). Согласно разработанному графику обучения в период 2009-2011 годов в нашем учебном центре проводилось обучение в группах, которые формировались с учетом специфики работ и с отрывом специалистов от производства на полдня. Так были созданы условия для обучения специалистов предприятия современным методам и приемам работы в новых версиях систем автоматизированного проектирования. Всего более ста инженерно-технических работников повысили свою квалификацию.

За этот период четыре преподавателя из АСКОН на базе учебного центра ОРМЕТО-ЮУМЗ проводили

обучение специалистов предприятия. Было выявлено, что большинство специалистов уверенно используют в своей работе систему двумерного проектирования КОМПАС-График. А теперь многие из них изучили возможности прикладных библиотек, автоматизирующих выпуск конструкторской документации.

В целом такое комплексное обучение способствовало отработке взаимодействия конструкторов и технологов при использовании систем в связках: КОМПАС-3D — Корпоративные справочники — ЛОЦМАН:PLM; ВЕРТИКАЛЬ — справочник «Материалы и сортаменты» — ЛОЦМАН:PLM. И преподаватели, и наши специалисты отмечают, что освоенные приемы работы в новых версиях систем приводят к повышению скорости и качества подготовки конструкторской и технологической документации».

Действительно, систему ВЕРТИКАЛЬ (более 60 рабочих мест) технологи в качестве инструмента по написанию техпроцессов используют давно: с 2004 года — в режиме опытной эксплуатации, а с 2006-го — в промышленной. В настоящее время поставлена задача по внедрению САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ в отделе главного сварщика (ОГСв). Технологи ОГСв уже обучены основам подготовки технологических процессов. Следующие на очереди — технологи службы главного металлурга, которые уже совсем скоро перейдут на эту систему.

Что касается кадрового состава, то на ОРМЕТО-ЮУМЗ много молодых специалистов. Руководством предприятия подписаны прямые договоры с тремя высшими учебными заведениями, в числе которых Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС»



Ведущий инженер-технолог Г.П. Богданова

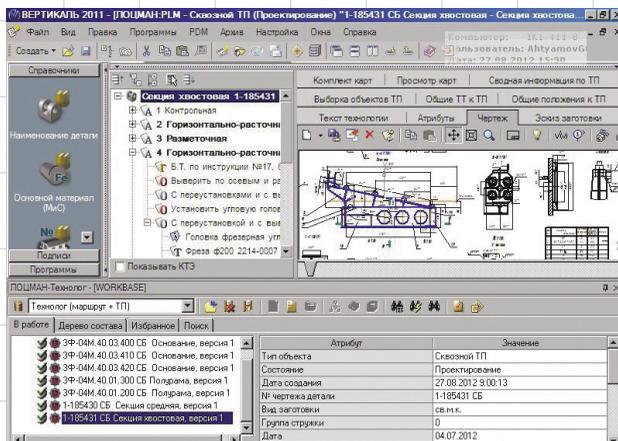


Рис. 2. Рабочее окно САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ

и ФГБОУ ВПО Южно-Уральский государственный университет в Челябинске. Но особое предпочтение отдается Орскому гуманитарно-технологическому институту (филиалу) Оренбургского государственного университета. В студентах именно этого института предприятие видит перспективные кадры, отмечая высокий уровень их подготовки. Сегодня заключены трудовые договоры со студентами Механико-технологического факультета института и его выпускниками, которые уже заняли инженерные должности. На предприятии ребята легко вливаются в коллектив и эффективно используют функционал внедренных на ОРМЕТО-ЮУМЗ систем, благодаря тому что к окончанию учебного заведения уже имеют опыт работы в САПР КОМПАС-3D и ВЕРТИКАЛЬ.

Работа технологических подразделений

На предприятии имеются три центра разработки технологических процессов:

- ОГТ (для механических и механосборочных цехов) — автоматизированная система внедрена с 2006 года;
• ОГМет (для металлургических цехов) — на стадии внедрения;
• ОГСв (для корпуса изготовления металлоконструкций) — на стадии внедрения.

Система управления инженерными данными является центральным звеном автоматизированной системы. В базе данных системы создаются и хранятся составы разрабатываемых изделий, все документы и объекты, связанные

с ними. ЛОЦМАН:PLM обеспечивает единый и однократный ввод состава изделия, благодаря чему достигается исключение возможных ошибок и неточностей, сокращение временных затрат на работу с составом. Созданный конструктором состав используется в дальнейшем и в отделе технолога для разработки технологических документов, и в отделе технической документации для формирования сводных ведомостей.

САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ — главный инструмент технолога, позволяющий проектировать на составу изделия конструктором состав изделия технологический процесс и обеспечивающий выпуск всей необходимой технологической документации: технологических карт, карт эскизов (рис. 2).

При разработке техпроцессов используется базовый функционал системы, активно применяется ЛОЦМАН-Технолог. Для написания технологических процессов используется стандартный механизм с возможностью вставки данных из Универсального технологического справочника, а также проектирование на основе аналогов.

Что же касается первой и главной функции — выпуска документации, то сами формы технологических карт несколько отличаются от регламентированных ЕСТД и были доработаны под требования стандарта предприятия (рис. 3).

Кроме карт, в ОРМЕТО-ЮУМЗ автоматически формируют производственную спецификацию — специальный бланк по разработанному на предприятии стандарту,

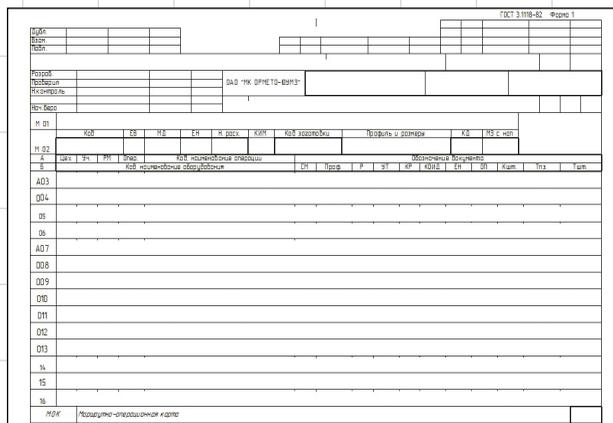
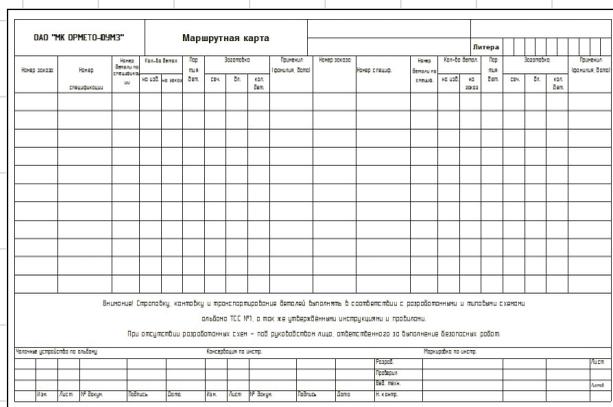


Рис. 3. Формы технологических карт

включающий информацию по конструкторскому составу изделия и данные расцеховки (рис. 4). Используют ее все подразделения, участвующие в производстве, а именно: управление производственного планирования, производственное управление, планово-диспетчерское бюро цехов, конструкторско-технологические службы различных уровней.

Для успешного осуществления подобной деятельности важно ответственное ведение баз данных.

Именно поэтому вторая после разработки документации главная функция технологической службы предприятия — поддержание в актуальном состоянии баз данных оборудования, режущих и мерительных инструментов, операций, переходов и др.

Справочник «Материалы и сортаменты» — это уникальная база материалов, применяемых на предприятии. Справочник взаимодействует с другими программными продуктами и интегрирован со

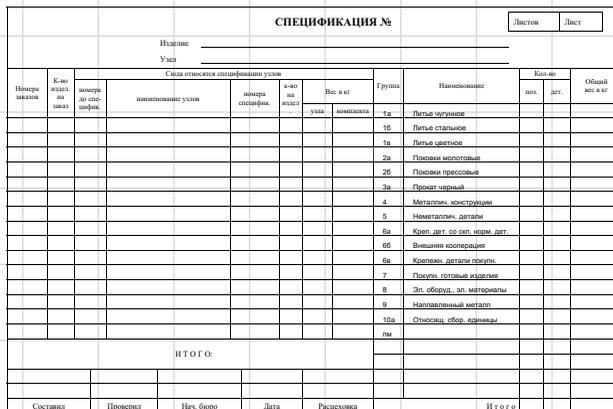


Рис. 4. Бланк производственной спецификации

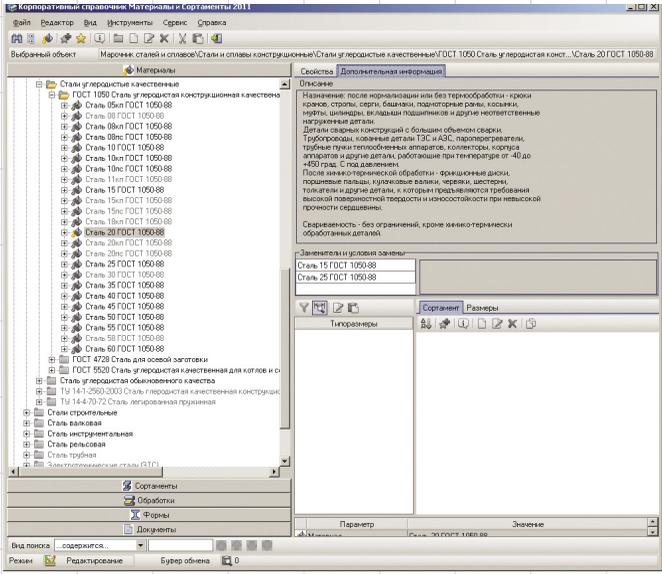
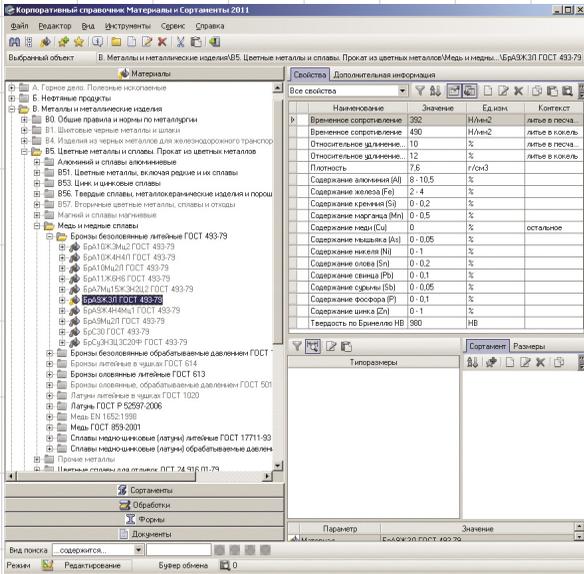


Рис. 5. Рабочее окно справочника «Материалы и сортаменты»

справочником материалов системы «1С:Предприятие».

Внедрение справочника «Материалы и сортаменты» началось в 2007 году под руководством молодого инженера-конструктора Матвея Сергеевича Скрей.

Группа работала с отрывом от основного производства. Была поставлена задача создания единого справочника материалов и сортаментов, используемых на предприятии. Такой справочник, предоставляющий полную информацию о материале, включая краткие сведения в виде текстов из национальных стандартов РФ и внутренних

нормативных документов по применимости материалов, должен ускорить поиск нужной информации. Кроме того, все службы предприятия смогли бы получить доступ к единой базе данных.

Началась кропотливая работа по изучению программного продукта «Материалы и сортаменты». Сейчас при сотрудничестве с АСКОН наполнением справочника предприятия и поддержкой его в актуальном состоянии занимаются высококвалифицированные сотрудники под руководством ведущего специалиста группы «Справочник «Материалы и сортаменты»» в ОАО

«МК ОРМЕТО-ЮМЗ» Людмилы Васильевны Скрей.

Взяв за основу «Марочник сталей и сплавов» под ред. А.С. Зубченко и расширив его на основе используемых НТД, они упорядочили материалы согласно структуре классификатора государственных стандартов. Это оказалось удобным для всех пользователей справочника. К каждой марке материала прикрепили: химический состав НТД, описание назначения и заменители. Были пересмотрены все шаблоны на формирование записи каждого применяемого сортамента (рис. 5).

А на каждый экземпляр сортамента внесли его физико-механические свойства (рис. 6).

Такое решение позволило обобщить в электронном виде все необходимые сведения об используемых материалах на предприятии и отказаться от тиражируемых ранее сборников СТП.

За пять лет группой была проделана большая работа. Сейчас в справочнике содержится более 41 тыс. экземпляров сортамента, и эта обширная база материалов используется в электронном виде в работе конструкторов, технологов, сварщиков, нормировщиков, экономистов и снабженцев предприятия.

Но Людмила Васильевна, стаж работы которой в САПР составляет более 28 лет, не хочет останавливаться на достигнутом. Она постоянно предлагает разработчикам

варианты улучшения продукта: новые решения в реализации дерева объектов справочника и отображении информации о сортаменте и материале, более удобный и быстрый поиск сортамента по типоразмеру и марке материала и т.п.

Результаты автоматизации

Внедрение Комплекса решений АСКОН главным образом повлияло на сокращение сроков проектирования как конструкторской, так и технологической документации — они снизились в 2,5 раза, или до восьми месяцев. Благодаря этому повышению производительности труда предприятие смогло оптимизировать численность инженеров: если до внедрения комплекса работало порядка 540 конструкторов и 140 технологов, то сейчас 240 инженеров занимаются подготовкой конструкторской документации и 100 — технологической. При этом выросла средняя заработная плата инженеров и омолодился кадровый состав ИТР предприятия.

Коллектив ОРМЕТО-ЮМЗ есть чем гордиться: документация разрабатывается в электронном виде; полноценно внедренный корпоративный справочник «Материалы и сортаменты» содержит все применяемые по многочисленным критериям на предприятии материалы; более 400 пользователей ЛОЦМАН:PLM имеют доступ к единому информационному пространству.

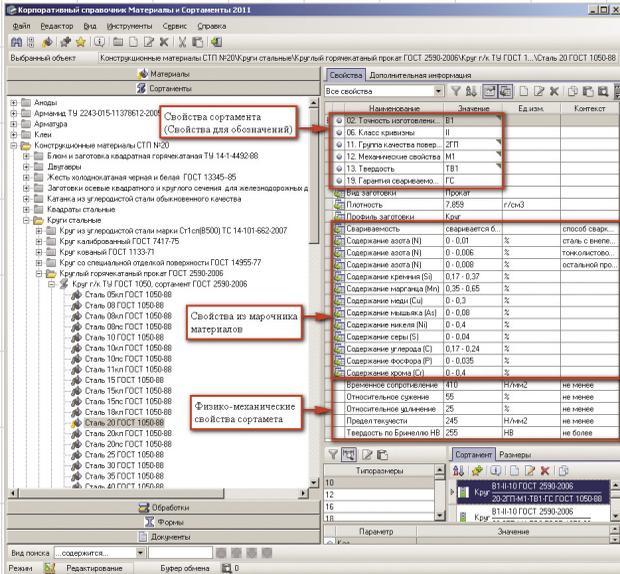


Рис. 6. Шаблон с физико-механическими свойствами сортамента



Рис. 7. Планы развития информационной системы

региона. А на форуме «Белые ночи САПР 2012» в Санкт-Петербурге своим опытом работы поделился главный специалист по ИТ Виктор Александрович Демахин.

**Дальнейшие планы**

Ближайшую цель в автоматизации производственных процессов руководители и специалисты предприятия видят в более широком задействовании САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ в создании технологической документации инженерами отдела главного металлурга и сварщика, а также в обеспечении централизованного управления всей разрабатываемой конструкторской и технологической документации на предприятии (рис. 7).

Более глобальная задача — внедрение системы производственного планирования и учета ГОЛЬФСТРИМ, начало которой было положено в феврале 2012 года. ►

Опытом применения ИТ-технологий на предприятии ведущие специалисты регулярно

делятся как на внутрипроизводственных семинарах, так и на различных городских конференциях.

Традиционно на этих мероприятиях присутствуют представители учебных заведений и предприятий

**НОВОСТИ**

**Решения АСКОН помогут компании «Оптосенс» в создании уникальных анализаторов газа**

Стартап-компания «Оптосенс», разработчик инновационного газоаналитического оборудования, автоматизировала цикл формирования и управления конструкторско-технологическими данными на базе Комплекса решений АСКОН. Теперь конструкторская документация, разрабатываемая в ходе создания оптических компонентов и производства приборов идентификации взрывоопасных газов, выпускается в системе КОМПАС-3D, технологические процессы проектируются в системе ВЕРТИКАЛЬ, составы изделий формируются в ЛОЦМАН:PLM. Проект реализовали специалисты АСКОН-Северо-Запад.

«Оптосенс» обладает собственной эксклюзивной технологией выявления в воздухе взрывоопасных газов, на основе которой был создан уникальный датчик метана и углеводородов со сверхнизким энергопотреблением. Для перехода к серийному производству оптических компонентов и самих устройств компания в 2011 году привлекла инвесторов в лице «РОСНАНО» и ОАО «РЭКС», дочерней структуры ГК «Ростехнологии».

Глобальной целью компании является мировое лидерство в профильном сегменте рынка. Ежеквартально «Оптосенс» утраивает объемы реализации своей продукции — и такие темпы роста требуют значительного ускорения процессов проектирования и производства, а значит, и выпуска конструкторско-технологической документации. Поэтому руководство компании поставило задачу повысить управляемость инженерными бизнес-процессами с помощью автоматизации и перехода на современные ИТ-решения.

«Несмотря на то что «Оптосенс» — небольшая компания, мы имеем дело со сложным технологическим циклом разработки оптокомпонентов и производства самих приборов, который порождает очень большой объем конструкторской и технологической документации. Управление на уровне файлов и папок сопряжено с огромными сложностями, а мы хотели получить четкую управляемую структуру, — поясняет генеральный директор «Оптосенс» Александр Максютенко. — Любая сложность с техдокументацией вызывает долгосрочные проблемы с изготовителем, а так как у нас лимитированы сроки проекта, мы не можем допустить промедления. Кроме того, продукт, который мы создаем, — действи-

тельно новый, он требует внесения достаточно большого количества изменений: получая от заказчиков информацию о необходимой модификации устройства, мы постоянно модернизируем свою разработку, поколение продукта меняется, очень часто приходится изменять детали и схемы. АСКОН предложил нам качественное и доступное решение всех этих задач. Для нас важно, что мы работаем с отечественной компанией, можем говорить с разработчиками на одном языке».

Проект по созданию архива конструкторско-технологической документации на базе системы ЛОЦМАН:PLM и внедрению Комплекса решений АСКОН занял около 9 месяцев. В ходе проекта были определены правила согласования и поступления документации в электронный архив, разработаны типовые бизнес-процессы согласования и утверждения КТД. Вся конструкторская документация в «Оптосенс» сегодня переведена в КОМПАС-3D, в системе разрабатываются все новые документы. Также все новые и ранее разработанные технологические процессы переведены в ВЕРТИКАЛЬ.

В перспективе «Оптосенс» и АСКОН планируют совместно решить глобальную задачу по интеграции программного обеспечения АСКОН с системой управления закупками на базе «1С», чтобы автоматически осуществлять передачу составов изделий для обеспечения производства и заказа комплектующих через универсальный интерфейс.



Малогабаритный измерительный преобразователь газов МИП ВГ-02-Х-Х