

# Энергия без потерь

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

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

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

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

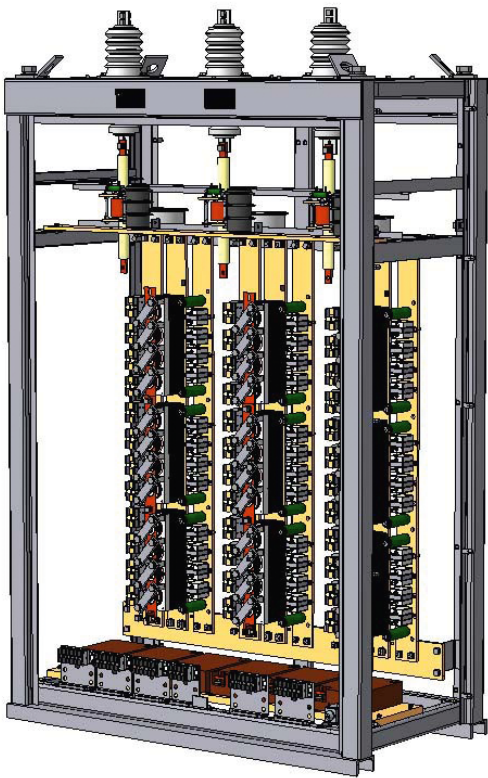
Более глобальной и сложной задачей была автоматизация работы технологов отдела. Изначально разработка технологической документации в ОАО

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

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



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



Шкаф силовой



Дозированная заливка IGBT-модулей защитными компаундами

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

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

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

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

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

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



## О предприятии



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

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

стабилизации питающих сетей, защиты от перенапряжений и т.д. Силовые полупроводниковые приборы «Электровыпрямителя» способны преобразовывать мощности на промышленных (50 Гц) и повышенных частотах (до 100 кГц) в непрерывном режиме — от 0,5 кВт до 100 МВт и в импульсных режимах — до 5–10 Гвт.



Измерение динамических параметров IGBT-модулей

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

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

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

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

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

**Лилия Эмих, главный технолог ОАО «Электровыпрямитель»:**

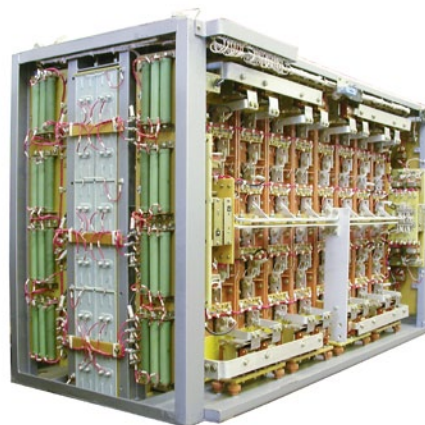
«Команда АСКОН-Самара — настоящие профессионалы своего дела, без их помощи организация этапов автоматизации ТПП на ОАО «Электровыпрямитель» не принесла бы ощутимых результатов за столь короткие сроки. Внедренные на нашем предприятии решения АСКОН помогают правильно организовать процесс подготовки производства,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

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

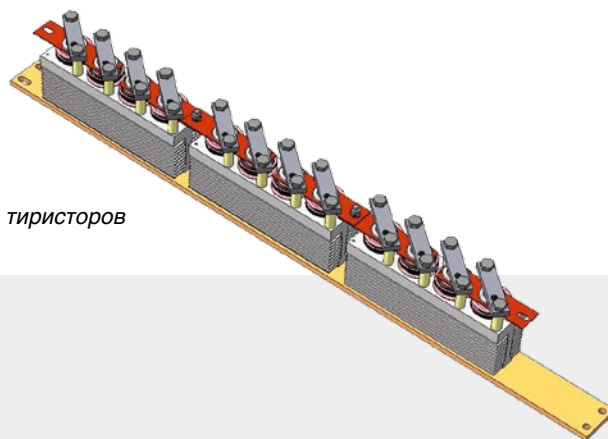
Предприятие постоянно совершенствует характеристики выпускаемой продукции, разрабатывает новые типы продукции силовой электроники. И программные продукты АСКОН вносят свой вклад в улучшение электрических параметров и повышение надежности изделий ОАО «Электровыпрямитель», расширение их функциональных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



Охлаждающие системы



Преобразователи ВИП-4000М-УХЛ2



Панель тиристоров

## Импортозамещение. Позиция предприятия

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

создании систем защиты информации для предприятий именно в электропромышленности.

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

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