

Александр КОВАЛЬ:

«Нам не нужна гонка за лидером,
нам нужна Победа!»



В первом квартале этого года в России введены в эксплуатацию два новых машиностроительных завода, которые входят в АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей». В феврале церемония открытия предприятия состоялась в Кирове, в марте – в Нижнем Новгороде. Реализация этих проектов – часть масштабного плана технического перевооружения концерна, перед которым поставлена задача создания технических основ системы воздушно-космической обороны страны. О том, как наращивается производственный потенциал концерна, в чем особенность построенных заводов, как в условиях санкций создавались автоматизированные системы управления предприятием, что нужно сделать, чтобы преодолеть отставание в ИТ-сфере, журналу Connect рассказал заместитель генерального директора по стратегическому развитию АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей» Александр КОВАЛЬ.

– **Что сегодня представляет собой Концерн «Алмаз-Антей» как одна из интегрированных структур оборонно-промышленного комплекса России?**

– В настоящее время в АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей» входят 60 предприятий, среди которых примерно равное количество производственных предприятий и предприятий-разработчиков. Перед нами поставлена задача по созданию технических основ системы воздушно-космической обороны – задача сложная, творческая. Поэтому самое важное для нас – это человеческий потенциал. На предприятиях концерна трудятся 125 тыс. человек, среди которых два академика РАН, восемь членов-корреспондентов Академии наук, 145 докторов и 904 кандидата наук. Этот высокий научный и творческий потенциал позволяет успешно решать интеллектуальные задачи, связанные с разработкой новых поколений средств воздушно-космической обороны.

Вместе с тем следует напомнить, что к 2010 г. концерн отставал в технологическом плане, двадцать лет не производилось обновление оборудования. Нам не хватало мощностей для исполнения государственной программы вооружений, причем по некоторым позициям их нужно было увеличить кратно. Все это предопределило разработку масштабного плана технического перевооружения.

– **Каковы основные положения программы модернизации и развития производственных мощностей концерна, объем финансирования?**

– В 2010 г. было принято решение о строительстве двух новых заводов – в Кирове и Нижнем Новгороде, а затем одобрен проект создания Северо-Западного регионального центра – кластера, объединяющего три производственных предприятия и столько же НИИ. Объем инвестиционной программы по реализации этих проектов составил около 120 млрд руб., из них 104 млрд – это собственные средства.

Кроме того, планом технического перевооружения была предусмотрена реализация около 50 проектов

по модернизации предприятий, обеспечивающих комплектующими изделиями сборочные производства, выравнивающих мощности кооперационных цепочек. В основном эти проекты реализовывались в рамках федеральных целевых программ с участием бюджетного финансирования примерно поровну с собственным, а в сумме их объем составляет более 80 млрд руб. Размер финансирования позволяет представить масштаб инвестиционной программы.

– **Какова в настоящее время степень готовности новых производственных мощностей для выпуска разрабатываемых видов продукции?**

– Заводы построены и введены в эксплуатацию. В феврале 2016 г. открылся машиностроительный завод в Кирове, получивший название «Кировское машиностроительное предприятие». В марте 2016 г. состоялось торжественное открытие завода в Нижнем Новгороде, на котором уже в августе 2015 г., года юбилея Победы, фактически началось производство элементов систем ПВО в рамках выполнения гособоронзаказа. В честь этого события он получил название «Нижегородский завод 70-летия Победы». Северо-Западный региональный центр планируется полностью ввести в строй в октябре, а его первые производственные очереди уже введены. Таким образом, цели плана технического перевооружения в основном достигнуты. Производственные мощности концерна готовы к выпуску перспективной продукции, которая сейчас входит в гособоронзаказ и проходит стадию опытно-конструкторских работ.

– **Что представляют собой новые предприятия, в чем их особенности?**

– Оба завода – высокотехнологичные, оснащенные по последнему слову техники предприятия. Кировское машиностроительное предприятие довольно компактное, занимает площадь 23 га. При строительстве двух его производственных корпусов строго выдержан предметный принцип организации производства.

В каждом корпусе сосредоточена своя номенклатурная группа изделий и собраны все переделы, поэтому сырье и полуфабрикаты не покидают границ корпуса, обеспечивается минимум их перемещений, минимальное пролеживание запасов. Тем самым уже на уровне компоновки и организации производства обеспечиваются принципы бережливого производства.

При выходе на проектную мощность штатная численность персонала составит 1800 сотрудников. Примечательно, что почти все рабочие будут иметь высшее образование, поскольку будут совмещать функции оператора, инженера-наладчика и программиста станков. Столь высокие требования объясняются тем, что на заводе автоматизированы все основные производственные процессы, установлено самое современное оборудование, компьютерами оснащены даже сборочные верстаки. Рабочие получают производственные задания, документацию и сборочные инструкции в электронном виде.

Нижегородский завод будет выпускать более широкую и разноплановую номенклатуру продукции, и потому устроен иначе. Производство организовано по передельному принципу, имеет сложную логистику. На предприятии два основных производственных корпуса. В первом производится раскрой металла, его обработка и узловая сборка. Во втором, сборочном корпусе, осуществляется сборка изделий одновременно по нескольким продуктовым потокам. Здесь же расположен первоклассно оснащенный испытательный центр, позволяющий проводить вне полигона значительный объем испытаний.

По размерам Нижегородский завод крупнее завода в Кирове – занимает 60 га, штатная численность персонала составляет около 3100 сотрудников.

Принципы бережливого производства были заложены на этапе проектирования двух заводов. Но если в Кирове эти принципы реализованы за счет компоновки площади, минимизации всевозможных потерь при перемещении или складировании сырья, полуфабрикатов и продукции,

то в Нижнем Новгороде потребовалось значительное внимание уделить производственному сегментированию и планированию потоков. Производство было разделено на сегменты в соответствии с рекомендациями стандартов по производственной интеграции, за каждым сегментом закреплена номенклатура. Вместо жестких технологических маршрутов от заготовки до сборки технологические процессы локализованы внутри сегментов. Результатами работы сегментов являются и детали, и многочисленные полуфабрикаты.

Благодаря этому реализовано так называемое «вытягивающее» планирование, которое под сборку «вытаскивает» в нужное время необходимые узлы, следующие сегменты «вытаскивают» детали, затем их полуфабрикаты и так до уровня сырья. Технологам пришлось немало потрудиться, чтобы внести в технологический состав изделий промежуточные полуфабрикаты, разработать отдельные техпроцессы, на основе которых при планировании komponуются разные маршруты. Зато мы получили возможность маневрировать и максимально задействовать мощности предприятия, например при изменении пропорций объемов выпуска продуктовых групп. Все это нашло отражение при внедрении ERP-системы, потребовавшей специальных настроек и доработок.

– При всей непохожести предприятий, что у них общего?

– Прежде всего, высокий уровень технологического и технического оснащения. Оба завода проектировались на основе принципов бережливого производства и энергоэффективности. В частности, предусмотрены тонкое управление климатом внутри помещений, рекуперация энергии, использование для производственных нужд сточных и ливневых вод после соответствующей очистки. Установленные в цехах инфракрасные горелки регулируют температуру с точностью до градуса, что необходимо для работы современных станков. Сведено к минимуму отрицательное воздействие на окружающую среду. На гальванических участках

установлены мощные очистные сооружения.

При строительстве заводов была поставлена задача обеспечить производительность труда, которая в несколько раз выше, чем на аналогичных производствах. Должен сказать, получилось. Одним из примеров может служить участок из 14 токарных прутковых автоматов, которые заменяют около 200 универсальных станков, при этом обслуживают их всего три специалиста.

Невозможно в одном интервью рассказать обо всех реализованных новациях. Выделю, пожалуй, главное – вовлечение всего персонала в непрерывное совершенствование организации производства. Мы использовали опыт «Тойоты», известный как «бережливое производство», вспомнили незаслуженно забытые советские принципы научной организации труда, уходящие корнями к Гастеву и Форду. Значительное внимание уделили стимулированию рационализаторов. В компоновку помещений встроены специальные места для проведения коллективных обсуждений проблем разного уровня. Причем именно руководители приходят к подчиненным, что экономит время и позволяет решать проблему там, где она возникла. Благодаря этому в обсуждение проблем и выполнение соответствующих процедур вовлекается весь коллектив – от рабочего до руководителя. Не менее важно и то, что принцип постоянного улучшения, идеология бережливого производства реализуются и при подготовке персонала.

– Как вы оцениваете уровень проникновения информационных технологий и автоматизации производства на предприятиях? Каковы основные цели и задачи, сформулированные в ИТ-стратегии концерна?

– Предприятий в концерне много, они разные. До недавнего времени у нас не было единой корпоративной стратегии ИТ-развития. В 2014 г. была утверждена Политика концерна в сфере автоматизации управления и внедрения информационных технологий. В объемном документе подробно описаны задачи и современные вызовы. В нынешних

условиях концерн как интегрированная структура является держателем контрактов по гособоронзаказу и непосредственно отвечает за их исполнение. Поэтому важно контролировать ситуацию в дочерних компаниях, все стадии выполнения договоров и т. д. Также необходимо следить за ходом выполнения инвестиционной программы, добиваться эффективной реализации проектов по модернизации. Необходимо аккумулировать и централизованно направлять на приоритетные проекты инвестиционные ресурсы, решая задачи в интересах всей интегрированной структуры, а не отдельных ее участников. Следовательно, задачи управления и получения информации – в числе приоритетных.

ИТ-политикой предусмотрены две программы: первая – по управлению сквозным жизненным циклом изделий, вторая – по автоматизации управления. Каждая программа предусматривает выполнение трех этапов. На первом определяются и внедряются типовые решения, тем самым обеспечивается унифицированная автоматизация отдельных задач. На втором осуществляется интеграция отдельных решений на основе унифицированных протоколов обмена информацией и единой корпоративной системы управления нормативно-справочной информацией. Третий этап – это реализация сквозного цифрового жизненного цикла и поддержки принятия решений на основе моделирования их последствий и оптимизации. Основной инструмент ИТ-политики концерна – набор типовых решений, на базе которых строятся все системы. Таким образом, задачи поставлены, сроки их решения определены.

– Что уже удалось сделать в этом направлении?

– В настоящее время проводится ИТ-аудит дочерних предприятий. Продолжает пополняться перечень типовых решений. По результатам аудита мы готовы приступить к принятию управленческих решений, связанных с унификацией.

– Распространено мнение, что выстроить ИТ-пирамиду предприятия с нуля значительно проще,

чем модернизировать ИТ-ландшафт с унаследованными, в том числе морально устаревшими, системами. Разделяете такое мнение?

– Нет, не разделяю.

– Почему? С какими качественно новыми задачами пришлось столкнуться на этапах проектирования и развертывания ИТ-систем на новых производствах?

– На действующем производстве систему можно улучшать фрагментарно, по частям. Конечно, существует сопротивление персонала, поскольку люди привыкают к устоявшимся правилам и не хотят ничего менять. Но такая же проблема характерна и для нового предприятия, на котором складывается коллектив из специалистов, пришедших с других заводов, где тоже свои правила. Поэтому сопротивления персонала избежать не удастся и на проекте «greenfield».

Однако на действующем предприятии есть ИТ-инфраструктура, все как-то работает. Новый завод в принципе невозможно запустить, пока не будут созданы все системы: кадровая, бухгалтерская, управления запасами, технологической подготовки производства и т. д. Причем делать нужно все одновременно, по сути, реализовать большой системный проект создания полнофункциональной автоматизированной системы управления предприятием. Очевидно, что единой платформы для реализации такой системы не существует. Приходится использовать и интегрировать различные приложения. Трудностей возникает немало. Непросто собрать хороших специалистов в разных областях (как показывает практика, их единицы), еще сложнее обеспечить интеграцию подсистем в единое целое. Каждая система имеет свою модель предметной области. Эти модели зачастую противоречивы, дублируют друг друга и т. п. Все строится на интерфейсах, которые становятся «изюминкой» большой системы.

Подбор команды, параллельное решение сотен взаимосвязанных задач гораздо сложнее традиционной задачи поочередного фрагментарного усовершенствования имеющегося. Нужно понимать,

в какой последовательности, когда можно браться за решение задач по созданию подсистем. Что касается качественно новых задач, то их несколько: интеграция подсистем, интеграция с разнообразным «железом» – станками, устройствами

считывания информации, автоматизированными складами, контрольно-измерительными машинами и т. д. Система будет работать, только если ее наполнить информацией. При этом на предприятии огромное количество источников информации.



Цифровой завод в Кирове

Решение о строительстве нового завода в г. Кирове было принято в 2009 г. В феврале 2016 г. Кировское машиностроительное предприятие было сдано в эксплуатацию.

На заводе, занимающем площадь 23,1 га, организовано производство полного цикла по изготовлению продукции номенклатуры Концерна «Алмаз-Антей». В состав предприятия входят механообрабатывающие, сборочные, испытательные, сварочные, заготовительные переделы, а также технологические переделы изготовления электрожгутов, гальванических и лакокрасочных покрытий, изготовления деталей из неметаллов.

При проектировании предприятия был реализован принцип предметно-замкнутого производства (производственный процесс от заготовки до упаковки под одной крышей), что позволило обеспечить рациональную компоновку помещений и оборудования с минимумом встречных потоков материальных ресурсов.

В заводских корпусах установлены оборудование для скоростной обработки магниевых сплавов, большой комплекс современных высокопроизводительных станков с числовым программным управлением. Максимально автоматизированы процессы нанесения гальванических, лакокрасочных и теплозащитных покрытий, роботизированы процессы сварки и напыления.

В результате реализации современных решений удалось обеспечить повышение эффективности труда работников более чем в два раза по сравнению с действующими аналогичными предприятиями.

Общая численность работающих на АО «КМП» после выхода завода на проектную мощность превысит 1800 человек.



Дополнительно нужно учитывать особенности внедрения. В нашем случае задача осложнялась тем, что в России не было опыта внедрения в эксплуатацию столь больших полнофункциональных систем.

– Как сказались на реализации проекта действие санкций?

– Практически не сказались. Мы ушли по техническим средствам

АСУП от американского бренда на другой без потери качества. Один из участников проекта (дочерняя компания немецкой фирмы) свернула в России свою практику, и нам пришлось менять партнера. В то же время мы и сами были заинтересованы в том, что перейти на использование услуг российской компании. При этом была поставлена цель – решить задачу с сохранением

бюджета и всех имеющихся наработок. Могу сказать, что нам удалось справиться с этой сложной задачей.

– Насколько остро стоял вопрос о замещении импортных решений в сфере ИТ? Можно ли утверждать, что на заводах в Кирове и Нижнем Новгороде использованы только отечественные решения?

– Только отечественные решения мы не могли использовать прежде всего в силу сложной интеграции с «железом». Разбираться, что и как устроено, самим создавать интерфейсы обмена не позволяло время, поэтому часть продуктов – импортные. Отечественные аналоги есть, но при интеграции с «железом» они требуют проникновения в стойку ЧПУ, к шинам питания. Поскольку на заводах в Кирове и Нижнем Новгороде оборудование новое, гарантийное, подобный вариант был исключен.

В настоящее время стали появляться российские аналоги интеграционных решений, за которыми мы внимательно следим.

– Как бы вы сформулировали политику концерна в области замещения импортных технологий в ИТ-сфере?

– Наш подход к замещению импортных решений в области автоматизации управления и ИТ состоит в следующем. Мы считаем, что бесконечная гонка за лидером, попытки воспроизвести что-то, догнать – обречены на провал и лишь увеличивают отставание. Вместо того чтобы постоянно догонять, надо просто один раз победить. За этой формулой – не только идеология, но и прагматичный проектный подход к организации разработок в области автоматизации управления. Сегодня мы используем лучшие западные средства и при этом изучаем, как они устроены, прежде всего методологически. На этой основе мы пытаемся предложить свое решение, «перепрыгивающее» сразу через уровень.

– Достаточно амбициозная задача...

– Согласен. Но еще раз повторю: если пытаться копировать лучшие

образцы, технологическое отставание не удастся преодолеть. А нам нужно сделать рывок.

– Есть ли практические примеры реализации такого подхода к замещению импортных элементов ИТ?

– В концерне есть собственная базовая платформа «Планирование». В различных реализациях она обеспечивает оперативное управление производством, управление НИОКР, инвестиционными проектами, подготовкой производства, цепочками поставок по кооперации и т. д. Для создания этой платформы мы вынуждены были разработать собственное инструментальное средство создания приложений. Это также наш вклад в импортозамещение. Мы можем предложить рынку инструментальную систему разработки приложений методом быстрого прототипирования.

– Есть ли у вас интегрированная оценка доли отечественных решений в общем ИТ-ландшафте новых предприятий?

– Если оценивать решения по их значимости, то, наверное, 50 на 50. Если принять во внимание стоимость владения, то соотношение иное: примерно 70–75% приходится на импортные решения, поскольку дорого обходится приобретение лицензий.

Стоит отметить, что в составе АСУП новых заводов используется много отечественных решений. Например, информационное ядро АСУП новых заводов – система управления нормативно-справочной информацией, которая увязывает все справочники во всех системах, разработано на отечественной платформе. Все, что лежит в основе подготовки производства, – система управления данными об изделии, технологическая САПР – совместная с белорусами разработка. Многие интерфейсы между системами, в частности между конструкторским бюро и заводом, между удаленными объектами, которые обмениваются информацией, – также наши собственные разработки.

– Каковы основные параметры и функциональность АСУП? Чем

Нижегородский завод 70-летия Победы

Новое уникальное предприятие Концерна «Алмаз-Антей» – пилотный проект оборонной промышленности России. Решение о строительстве Нижегородского завода 70-летия Победы было принято в 2011 г. Работы по возведению корпусов предприятия были выполнены в рекордно короткие сроки на территории, прилегающей к ПАО «Нижегородский машиностроительный завод». Церемония открытия предприятия состоялась в марте 2016-го. Общая площадь завода составляет 60,1 га. Основные производственные корпуса разместились на площади 147 тыс. м².

На базе суперсовременного производства организован выпуск перспективных вооружений и военной техники, обеспечивающих выполнение государственного оборонного заказа и реализацию государственной программы вооружения. Технологический цикл предусматривает заготовительно-штамповое, механообрабатывающее, термическое, сварочное, окрасочное, сборочное производства и производство металлопокрытий.

АО «Нижегородский завод 70-летия Победы» – это новые рабочие места для жителей Нижнего Новгорода и области. В настоящее время численность сотрудников превышает тысячу человек, а к началу следующего года достигнет 3 тыс. Средний возраст работников – 35 лет. Доля работников с высшим образованием на предприятии составляет 73%.



отличался процесс проектирования и внедрения по сравнению с проектами, выполненными ранее на предприятиях концерна? Как организована интеграция АСУП с центральными информационными системами?

– Интеграция с центральными и любыми системами всех предприятий устроена через ограниченный набор форм отчетности – так

называемый паспорт предприятия. Он формируется из системы предприятия, передается в концерн, любые иные запросы и отчеты запрещены. Сделано это, чтобы, с одной стороны, не отвлекать сотрудников предприятий лишней раз, а с другой – чтобы не возникла необходимость глобальной интеграции. На наш взгляд, это разумно-достаточный принцип.

Главное отличие проекта АСУП новых заводов – его комплексность, потребовавшая широкой кооперации. О масштабе проекта можно судить по тому, что в нем принимали участие около 300 человек, представляющих 20 компаний. Мы получили колоссальный опыт и ценные навыки разработки интерфейсов. В частности, собственными силами разработан интерфейс между подсистемами подготовки производства и управления ресурсами по передаче технологических данных в ERP-систему.

Каждая АСУП – это 500–600 АРМ, столько же подключенных единиц оборудования, сотни информационных киосков, устройств чтения информации, тысячи единиц оснастки с встроенными чипами т. д.

– Что представляют собой ИТ-инфраструктура предприятий, сети и вычислительные мощности?

– На каждом заводе построен центр обработки данных, состоящий из полутора десятков высокопроизводительных серверов с общим пулом вычислительных ресурсов свыше 300 ядер, 1,5 Тб оперативной памяти и свыше 200 Тб систем хранения данных. Для обеспечения требований по катастрофоустойчивости один ЦОД дублирует другой. Основу телекоммуникационной среды составляет единая корпоративная криптостойкая сеть передачи данных концерна.

Подготовку производства мы начали до закладки первого камня в строительство заводов. Никаких дата-центров на строящихся заводах не существовало. А технологи уже приступили к работе, и разработку техпроцессов необходимо было автоматизировать. Пришлось пользоваться облачными ресурсами, где была развернута подсистема подготовки производства, которые впоследствии решили задействовать в качестве резервных мощностей. Постепенно туда добавилась подсистема планирования ресурсов и др.

Что касается внутренней ИТ-инфраструктуры новых заводов, то она имеет две разные части. У каждой инженерной системы, например вентиляции, управления климатом, управления пожарной

безопасностью и других слабых систем, свои сети, которые выведены на центральный диспетчерский узел. Там свои системы наблюдения, отображения информации, управления этими системами. Другая сеть обслуживает АСУП – она

включает в себя точки подключения АРМ всех систем, стоек станков, так называемых информационных киосков. Киоски, например, установлены на гальванической линии, рядом со сборочными верстаками, другими объектами. Все это элементы одной



сети. Для инженерных систем и сети АСУП вычислительные мощности единые, развернутые на виртуальных машинах в дата-центре.

– Какими средствами проектирования, разработки изделий, подготовки производства оснащены рабочие места инженеров и технологов?

– Единое информационное пространство подготовки производства, созданное на базе системы IPS от белорусского разработчика «Интермех», аккумулирует конструкторские и технологические данные об изделии, нормативы и т. д. Эта же система реализует сквозной электронный оборот технической документации на этапах согласования, последующего использования и изменения документов. Все процедуры сопровождаются электронной подписью документов.

К сожалению, вопрос признания электронной модели в качестве подлинника конструкторской документации пока не решен, и это общая проблема для всей отрасли. На входе от КБ по согласованию с представителем заказчика мы имеем дело с так называемым электронным эквивалентом конструкторских документов, т. е. сканом. По сути, это фотография, а не электронная модель. Поэтому первая процедура при подготовке производства предусматривает извлечение данных из конструкторской документации. Затем в конструкторском отделе завода восстанавливают трехмерную модель изделия, необходимую для разработки программ ЧПУ. Если электронная модель будет иметь статус подлинника, то процедуры извлечения данных исчезнут. Также отпадет и необходимость в соответствующей процедуре валидации вторичного документа. Все последующие технологические документы внутри предприятия появляются в электронной форме. Из отечественных решений применяем также элементы системы «Спрут» для трудового нормирования. В качестве отдельной подсистемы выделена уже упомянутая подсистема НСИ, построенная по тому же принципу управления изменениями, что и конструкторская документация.

В случае внесения изменений соответствующее извещение получают все подсистемы, которые пользуются изменяемым справочником. Внутренние справочники обновляются автоматически, при этом сохраняется уникальный номер, по которому можно проследить историю изменений. Реализовано это с помощью нашей собственной разработки на отечественной платформе «Союз-PLM».

– Как организован обмен технологическими документами?

– Внутри предприятия реализован электронный документооборот. Для представителя заказчика при необходимости печатается бумажная копия. Поскольку объем технологической документации очень велик, разработка технологий распределена между несколькими организациями. Для того чтобы обеспечить обмен, предложено решение под условным названием «распределенная конструкторско-технологическая подготовка производства». По специальным протоколам передаются технологические документы, которые воспринимаются с двух сторон разными программными средствами, используемыми участниками разработки.

Для обмена информацией между конструкторским бюро и заводом разработана система, предусматривающая «конверт» с электронным эквивалентом конструкторского документа, содержащий ряд атрибутов (например, идентификацию места в узловой спецификации). Такой «конверт» не является конструкторским документом, на него не распространяется регламент оборота конструкторских документов, но зато он может обрабатываться автоматически. Применение такой технологии позволило автоматизировать многие рутинные операции.

– Насколько удалось с нуля реализовать принцип управления сквозным жизненным циклом изделия? Как это работает?

– В развернутой на предприятии системе управления две изюминки. Первая – полная прослеживаемость материальных потоков (предметов труда и инструментов).

Для прослеживаемости предметов труда внедрена отечественная технология на основе маркировки особой меткой, которая наносится на деталь методом гравировки двумерного кода. Маркировка устойчива к любому виду механического воздействия и коррозии. Следовательно, на всех стадиях эксплуатации системы можно идентифицировать детали, обеспечив тем самым защиту от контрафакта. Легко выяснить, когда деталь была выпущена, на каком рабочем месте, какой программой ЧПУ, из какого материала и т. д. Кстати, в концерне принято решение об организации массового промышленного производства оборудования для нанесения и считывания маркировки. В партнерстве с российской фирмой – разработчиком уникальной технологии машиносчитываемого маркирования – создано совместное предприятие, которое будет не только поставлять оборудование, но и предлагать пакет услуг по интеграции специализированных программных решений в автоматизированные системы управления производством.

Вторая изюминка – контроль и прослеживаемость всевозможных изменений, связанных с заменой материалов или крепежа, техпроцессов или маршрутов, оборудования и т. д. Любые подобные изменения документируются, составляются извещения или ведомости замены, которые проходят определенные циклы согласования. Так вот, наша система поддерживает все эти изменения и дает возможность отследить любое отклонение от конструкторской или технологической документации, установить, на основе какого решения замена была произведена.

Сочетание этих двух технологий как элементов управления качеством обеспечивает возможность обнаружения повторяемости дефекта и устранения причин его появления.

– Как и на каких решениях реализован MES-уровень управления производством?

– Применяется отечественное решение, охватывающее функции управления программами ЧПУ,

управления заданиями, мониторинг оборудования и управления статистическими данными об операциях.

Все программы ЧПУ сосредоточены в едином хранилище в PDM-системе. В случае изменения техпроцесса или, например, заготовки, видно, что необходимо актуализировать программу, которая включена в технологическую документацию и изменяется вместе с ней. На этапе планирования заданий обеспечивается привязка конкретной операции к станку и к исполнителю. Информация об этом поступает из ERP. Соответственно, исполнительная система MES берет нужную программу из хранилища и загружает на нужный станок.

Что касается мониторинга оборудования, то информация о каждой его единице отображается на экране, видно состояние, причины простоя, какое задание выполняется в каждый момент времени и т. д. Актуальная информация подгружается непосредственно со стойки станка или информационного киоска.

По завершении задания со стойки станка либо информационного киоска вводится соответствующий код, сообщающий, что результат операции предъявлен к приемке. Соответствующая контрольно-измерительная машина, представитель ОТК либо контролер, проверив результат, подтверждает выполнение задания также направляя из машины или через информационный киоск. При этом фиксируются параметры реального времени и выполненных режимов. Фактические данные поступают в систему статистики и возвращаются обратно в ERP-систему.

Особая гордость АСУП новых заводов – это система управления жизненным циклом инструмента. Осмелюсь утверждать, что в России аналогов такой системы не имеется, и объясняется это просто. Для того чтобы система эффективно работала, необходимо насытить ее информацией. Если это делать вручную, потребуется вводить многие параметры относительно сотен тысяч объектов: инструментов, оправок, режущих пластин и державок и т. д. – места их хранения и факты перемещения, остаточный ресурс,

параметры режимов работы и пр. Это потребует таких затрат, которые превысят эффект от системы. Другое дело, когда вся эта информация автоматически заносится и считывается самими устройствами – автоматизированным складом инструмента, чипом в оправке, стойкой станка, сканером, измерительной машиной. Для этого необходимо, чтобы все объекты были маркированы, а устройства умели с этой маркировкой обращаться. Универсальные станки этого не умеют. Поэтому, просто инвестировав 100 млн рублей в систему управления движением инструмента, результата не получить. Необходимо инвестировать еще 20 млрд во все перечисленные элементы – оборудование, склады и пр. Цифры условны, но отражают реальное соотношение. Такого рода система внедряется только одновременно с созданием нового производства.

– И заключительный вопрос – о подготовке кадров для новых заводов. Расскажите, пожалуйста, о методиках работы корпоративного учебного центра.

– Обучению и повышению квалификации сотрудников уделяется особое внимание. В прошлом году в Москве открылся Научно-образовательный центр ВКО имени академика В.П. Ефремова. Он является головным в корпоративной системе обучения. В систему входит сеть региональных центров. Так, в Нижнем Новгороде в период строительства завода был создан корпоративный учебный центр. А в Кирове заключили договор с университетом и оснастили на его базе специальную лабораторию для обучения наладчиков ЧПУ.

Центральный НОЦ концерна призван обеспечить преемственность научных и конструкторских школ. Его задача – организация подготовки слаженных команд исследователей и конструкторов-разработчиков, воспитание будущих главных конструкторов. В ходе обучения учащиеся осваивают роли руководителя, специалиста-планировщика, конструктора, разработчика, математика, программиста, технолога, экономиста, материаловеда и т. д.

Им поручается решение задач по созданию конструкции с заданными характеристиками. В распоряжении команды весь арсенал современных методов и инструментов автоматизированного проектирования, имитационного моделирования, выполнения инженерных расчетов и т. п. Соответственно, каждый должен изучить и освоить этот инструментарий. Но самое главное – специалисты разного профиля должны научиться работать в разнопрофессиональной команде, понимать друг друга. Для этого осваиваются навыки коммуникации, презентации, ведения переговоров и технических совещаний.

Нижегородский центр специализируется на управлении производственными процессами и развитии культуры бережливого производства. Слушателей учат непрерывным процессам совершенствования, современным формам работы, поиску и устранению потерь. В центре есть школа бригадиров и мастеров, вынесенная непосредственно в цех завода. Корпоративный учебный центр взаимодействует с университетом, техникумами. С сентября прошлого года подготовлено 600 выпускников.

Необходимо отметить техническое оснащение центра, в котором установлены роботизированная сварочная ячейка, реальные станки с симуляторами стоек и панелей всех типов, тренажеры для всех видов производственных процессов. Будущие сотрудники завода учатся программировать, настраивать и устранять неисправности в оборудовании.

Большое внимание уделяется профориентации школьников, с которыми также проводятся занятия. В дальнейшем планируется заключать договоры, гарантирующие получение рабочего места в обмен на лояльность молодого специалиста, готового трудиться на предприятии.

В роли преподавателей выступают работники завода. Словом, предусмотрено все, чтобы период адаптации молодого специалиста на заводе занимал минимум времени.

Следующим уровнем подготовки на базе центра является повышение квалификации. Таким образом, выстроена система обучения и развития персонала, охватывающая все этапы и все профессии. ■