



Инженерно-консалтинговая компания SOLVER (СОЛВЕР) продолжает цикл статей по реализованным ею проектам автоматизации проектирования и производства на передовых отечественных машиностроительных предприятиях.

ОАО «Корпорация Фазотрон-НИИР» - ведущий российский разработчик и производитель современных бортовых радиолокационных станций и систем управления вооружением для самолетов и вертолетов. Продукция корпорации эксплуатируется более чем в 40 странах. В «Фазотрон-НИИР» созданы такие современные радары, как «Копье», «Жук», «Арбалет» и другие, успешно конкурирующие на мировом рынке. Предприятие также широко известно и своей продукцией гражданского назначения. Это радары для метеорологических целей, радары для аэрокосмического мониторинга земной и морской поверхности, медицинская аппаратура для магнитотерапии, экологически чистые термоэлектрические холодильники.

Для успешного осуществления своей деятельности, в корпорации постоянно совершенствуют уровень технологий и производства. В прошлом году инженерно-консалтинговой компанией СОЛВЕР был выполнен для корпорации ряд проектов, направленных на повышение эффективности технологической подготовки и производства. Первым был осуществлен *Экспериментальный проект*, являющийся важным этапом в работе СОЛВЕР с предприятиями-заказчиками. Так в рамках этого проекта на предприятии был создан действующий прототип системы конструкторско-технологической подготовки на примере изготовления актуального для предприятия изделия, проверена встраиваемость предложенной системы в уже существующую технологическую цепочку, а также продемонстрированы возможности технологического оборудования (вертикального обрабатывающего центра Fadal*) для производства изделия. Результаты проекта в полной мере продемонстрировали, как и какими средствами можно эффективно решить насущную производственную задачу. Поэтому логическим продолжением *Экспериментального проекта* стал *Проект внедрения* программно-технических средств, технологического оборудования для изготовления теперь уже номенклатуры изделий (деталей-представителей).

Анализ деталей-представителей показал следующее:

- разработку математических моделей можно полностью выполнить с использованием базового модуля *Pro/ENGINEER Foundation*;
- для разработки управляющих программ (УП) обработки на станках с ЧПУ достаточно возможностей программирования работы 3-х координатных фрезерных станков;
- при обработке тонких стенок детали во избежание их деформации необходимо применять послойную многопроходную обработку, что обуславливает значительные объемы УП;

Комплексные подходы к решению задач механообрабатывающего производства (Ч. 3)

на примере проекта внедрения, выполненного компанией СОЛВЕР для ОАО «Корпорация Фазотрон-НИИР»

Бирбраер Р.А., Воробьев А.В., Фомин К.А., Быстряцев В.И., Кочергина Л.И., Носильников В.В.



- материал деталей - сплав АМс - характеризуется низкой способностью к обработке резанием, высокой пластичностью и низкой твердостью, что обуславливает применение более скоростных режимов резания;
- детали-представители насыщены большим количеством малоразмерных конструктивных элементов, что требует тщательного подбора режущего инструмента.

Конструкторско-технологическое проектирование

Для выполнения задач конструкторско-технологической части проекта были поставлены рабочие места конструктора, технолога и разработчика управляющих программ (УП).

В задачи, решаемые на рабочем месте конструктора, входит разработка с использованием программного комплекса *Pro/ENGINEER*** математических моделей и комплекта конструкторской документации (КД) на изделия, а также разработка станочной оснастки и приспособлений.

На рабочем месте технолога, организованного на базе программного комплекса *TechCARD*, выполняется разработка маршрутно-операционных технологий на основе КД и матмоделей *Pro/ENGINEER*.

На рабочем месте разработчика УП применяется специализированный модуль *Pro/ENGINEER - NC Machining*, а для их автоматизированной проверки и оптимизации - программный комплекс *VERICUT****.

Внедренная автоматизированная система конструкторско-технологического проектирования позволяет не только существенно повысить качество подготовки производства как при освоении новых изделий, так и для уже выпускаемой продукции, но и более эффективно использовать современное механообрабатывающее оборудование.

Станки, оснастка и инструмент

Состав и количество необходимого оборудования были определены, исходя из параметров деталей-представителей, производственного плана их выпуска и про-

граммы по освоению новых видов продукции. Для изготовления деталей были поставлены вертикальные обрабатывающие центры *Fadal VMC-6030, VMC-3020, VMC-2216*, режущий инструмент *SECO, Hanita* и др., станочные приспособления *Vischer&Bolli* (см. рисунок).

Поставленные станки обладают следующими отличительными особенностями:

- жесткая виброгасящая конструкция обеспечивает высокую точность и повторяемость обработки, повышенную стойкость режущего инструмента, надежность и долговечность станков;
- система охлаждения шпиндельного узла, передней бабки и ходовых винтов позволяет сохранить стабильность точности обработки даже при значительных изменениях температуры окружающей среды в течение всего рабочего времени и в условиях интенсивной работы;
- удобство в работе и простота в обслуживании;
- наличие множества вспомогательных средств автоматизации и механизации (пневматические патроны, устройства уборки стружки и т.п.).

И еще один веский аргумент в пользу фрезерных станков Fadal: в соотношении «цена-качество-возможности» эти обрабатывающие центры примерно на 30% дешевле аналогичного оборудования других производителей.

Результаты проекта

Комплексные подходы в работе компании СОЛВЕР с предприятиями-заказчиками проявляются в решении в рамках проектов широкого спектра задач. Так, например, в ходе осуществления *Проекта внедрения* были выполнены следующие работы:

- поставлено и установлено программное обеспечение для автоматизированной конструкторско-технологической подготовки производства, проведены обучение и сертификация специалистов;
- разработаны математические модели деталей-представителей, технологические процессы для их изготовления, комплект технологической документации;
- поставлено, установлено технологическое оборудование, выполнены пуско-наладочные работы, произведена технологическая настройка оборудования для выпуска деталей-представителей, проведено обучение персонала;

- разработаны УП для станков с ЧПУ с последующей их отработкой на поставленном оборудовании;
- изготовлены опытные образцы деталей-представителей;
- проведены расчеты по загрузке станков, технико-экономический анализ эффективности внедренного оборудования, разработанных техпроцессов и УП в сравнении с аналогичными показателями, предшествующими выполненному проекту.

Сравнительный анализ трудоемкости и ресурсов, используемых в ранее применяемой и внедренной СОЛВЕР технологии, позволил сделать следующие выводы: экономия времени обработки составила более 145 400 часов, а экономия численности высококвалифицированных рабочих - 73 человека (из расчета годовой программы выпуска). При этом средний коэффициент технологической загрузки поставленного оборудования находится в пределах 0,8, что оптимально с точки зрения использования станков и времени, необходимого для их технического обслуживания.

СОЛВЕР предлагает

Инженерно-консалтинговая компания СОЛВЕР предлагает машиностроительным предприятиям сотрудничество с целью повышения эффективности их бизнеса.

Принципиальный подход, отличающий СОЛВЕР от других консалтинговых фирм, поставщиков программного обеспечения и оборудования - экспериментальное подтверждение предлагаемых комплексных решений, что позволяет при осуществлении совместных с заказчиками проектов внедрения (автоматизированных систем управления, проектирования и подготовки производства, технологий либо оборудования) сократить до предела риски достижения поставленных задач. Не оставляет СОЛВЕР своих заказчиков и после реализации проектов, проводя их бесплатное консалтинговое сопровождение.

Мы не только поможем решить ваши конкретные производственные проблемы, но и сделаем это быстро и качественно, потому что располагаем необходимыми знаниями, опытом и средствами для выполнения подобных работ. Наша установка на долгосрочное партнерство, высокий уровень взаимопонимания позволит вам успешно развивать свой бизнес в современной быстроменяющейся экономике.

SOLVER инженерный консалтинг



Выполнение промышленных проектов

• Экспериментальные проекты

• Проекты внедрения

• Индустриальные проекты

www.solver.ru

* - Об обрабатываемых центрах Fadal вы можете прочитать в ИТО №05//2002
 ** - О возможностях программного комплекса Pro/ENGINEER на примере внедренных СОЛВЕР систем автоматизированного проектирования на машиностроительных предприятиях вы можете прочитать в журнале «САПР и графика»
 *** - О программном комплексе Vericut вы можете прочитать в ИТО №03//2003