

Комплексные подходы к решению задач механообрабатывающего производства (часть 9)

на примере проекта, выполненного компанией СОЛВЕР для ОАО «Борисоглебский приборостроительный завод»

Бирбраер Р.А., Быстрянец В.И., Егоров В.Д., Грибов А.В.

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

Компания СОЛВЕР содействует машиностроительным предприятиям в построении УМНОГО ПРОИЗВОДСТВА, под которым подразумевается высокоэффективное и высокорентабельное производство. Клиенты компании – передовые предприятия, выпускающие конкурентоспособную продукцию и желающие делать это более эффективно на основе внедрения прогрессивного технологического оборудования и программного обеспечения. Решения, предлагаемые СОЛВЕР, охватывают весь спектр задач подготовки производства и непосредственно производства. Среди них:

- концептуальное проектирование изделий;
- конструкторское проектирование;
- инженерный анализ конструкций и механизмов;
- подготовка конструкторско-технологической документации;
- разработка технологий изготовления;
- разработка технологической оснастки и управляющих программ (УП) для обрабатывающего оборудования с ЧПУ;
- опытное производство, испытания, контроль качества;
- поставка, внедрение и сопровождение программно-аппаратных комплексов, технологического (обрабатывающего и измерительного) оборудования, оснастки и инструмента.

В своей работе с клиентами компания СОЛВЕР применяет практику *Экспериментальных проектов*, предваряя ими последующие проекты внедрения. По результатам выполнения таких проектов предприятия, не несая больших финансовых и временных затрат (неизбежных на этапе поиска решений или, например, в случае принятия неверного реше-

ния), получают четкое представление о том, как и какими средствами (программными, технологическими и техническими) можно решить свои насущные производственные проблемы.

В начале этого года компания СОЛВЕР выполнила Экспериментальный проект для ОАО «Борисоглебский приборостроительный завод» – одного из ведущих российских производителей средств связи и телекоммуникаций. Предприятие выпускает высоконадежное оборудование уже 30 лет. Сегодня это цифровые автоматические станции малой емкости, цифровые системы передачи данных, обеспечивающие соединения всех современных типов отечественных и импортных АТС по кабельным, релейным и волоконно-оптическим линиям, аппаратура уплотнения абонентских линий, аппаратура для контроля и учета исходящей связи, медицинские приборы и т.д.

Продукция завода пользуется хорошим спросом в России, предприятие развивается и работает над повышением эффективности производства.

В качестве объектов экспериментального проектирования заводом было предложено 9 деталей (их модели можно увидеть на коллаже), производство которых актуально для предприятия. Эти детали были проведены по цепочке «подготовка производства – производство», для них были разработаны 3D модели, разработаны процессы механической обработки, управляющие программы (УП) для станков с ЧПУ, а для их изготовления подобраны модели станков.

Конструкторско-технологическое проектирование

Разработка изделий, специальных приспособлений, оснастки и инструмента, управляющих программ (УП) для оборудования с ЧПУ средствами единой системы всегда предпочтительней применения нескольких специализированных программных продуктов – затраты на внесение изменений в

конструкции изделий, оснастки и УП будут в этом случае минимальными.

Применение **Pro/ENGINEER** позволяет осуществлять процессы сквозной и параллельной разработки изделий: *конструкторское проектирование - технологическое проектирование - инженерный анализ - разработку управляющих программ*, что обеспечивает сокращение временных и финансовых затрат этого этапа жизненного цикла изделия. А единая программная среда обеспечивает уникальную целостность геометрии моделей на всех стадиях проектирования, что положительно сказывается на качестве и сроках подготовки производства.

Разработка моделей деталей в рамках проекта осуществлялась средствами базового пакета **Pro/ENGINEER Foundation Advantage Package**.

Анализ деталей показал, что для их изготовления необходимы станки токарной группы. Для разработки УП применялся программный комплекс **PartMaker**¹. С его помощью легко и удобно создавать УП не только для стандартных фрезерных и токарных станков с ЧПУ (для этого в нем есть средства автоматизации программирования, визуализации работы УП и их отладки), но и для сложных токарных станков, позволяющих выполнять многоосевую и многоинструментальную обработку (в том числе и для автоматов продольного точения - *SwissType*). Программный комплекс полностью совместим с **Pro/ENGINEER** – так модели, разработанные в **Pro/ENGINEER**, использовались в **PartMaker** (через формат **DXF**).

Подбор необходимого режущего инструмента и режимов резания осуществлялся в программе **SECOCUT**.

В этом проекте не применялись специальные средства проверки УП, однако для этой цели специалисты СОЛВЕР рекомендуют применять программный комплекс **Vericut**, позволяющий избежать этапа отладки УП непосредственно на станках, вероятности поломки станка, оснастки и инструмен-

та из-за ошибки программирования и оптимизировать УП, что выражается в улучшении качества

обрабатываемых поверхностей, уменьшении износа станков и режущего инструмента, снижении расходов материала и времени обработки (на 30-50%!)².

Vericut также интегрирован в **Pro/ENGINEER**, но может применяться и с другими пакетами CAD/CAM.

Оборудование и инструмент

Для изготовления выбранной номенклатуры было предложено использовать станки токарной группы – **Romi G15M** и **Citizen-Cincom R04**. Выбор оборудования осуществлялся, исходя из размеров деталей, программы выпуск, точности изготовления и определялся критериями «цена-качество», минимальная номенклатура, окупаемость. Об этих станках мы уже писали на страницах журнала³ и планируем рассказать в ближайших номерах о новых моделях. В качестве режущего инструмента специалисты СОЛВЕР рекомендуют применять инструмент **SECO**⁴ (им традиционно оснащаются поставляемые компанией станки).

Результаты. Оценка экономической эффективности

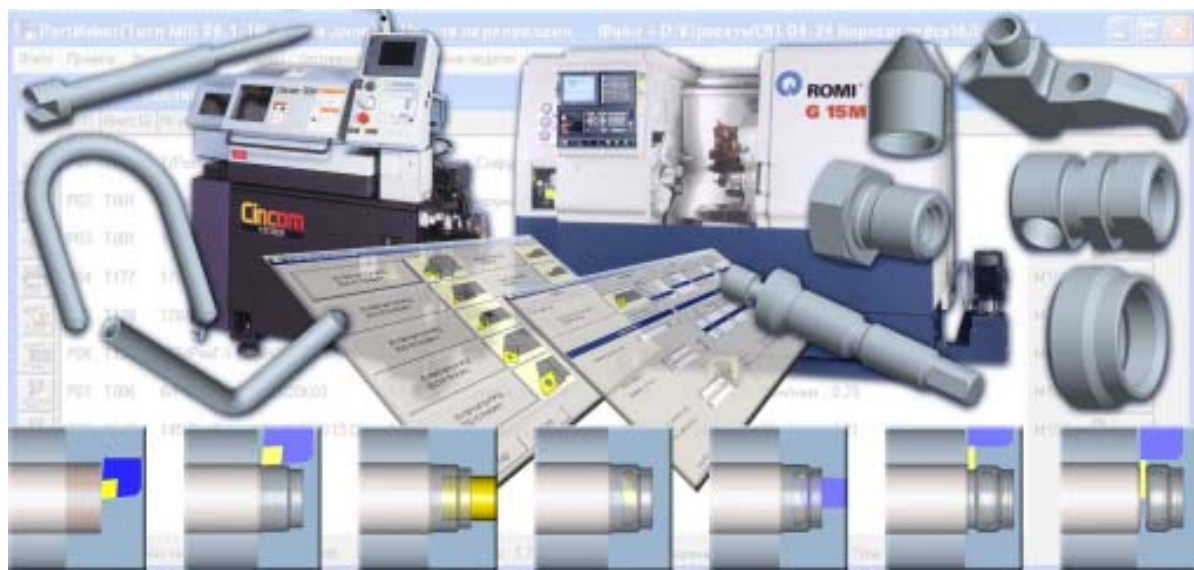
Расчеты экономической эффективности внедрения предложенного оборудования⁴ дали следующие основные показатели:

- сокращение производственных циклов - **в 5,7 раз**;
- сокращения прямых затрат на производство (ФЗП основных рабочих и электроэнергию) - **более чем на 2 175 000 рублей**;
- экономия времени на обработку деталей годовой программы – **более чем 16 800 часов**;
- срок окупаемости оборудования за счет снижения технологической себестоимости изделий – **2,8 года**.

Результаты проекта показали, что применение предложенных технологических решений, программного обеспечения, станков, оснастки и инструмента позволяет выпускать заданную номенклатуру изделий значительно более качественно и эффективно по сравнению с оборудованием, используемым на предприятии в настоящее время.

СОЛВЕР предлагает

Используя в своей работе методологию «Три Проекта»⁵, разработанную специалистами компании и проверенную десятилетней практикой, СОЛВЕР помогает предприятиям-заказчикам осуществлять продуманные и результативные шаги в направлении повышения эффективности их бизнеса. Обратившись со своими производственными проблемами, вы можете быть уверены, что СОЛВЕР решит их на высоком уровне, потому что располагает для этого необходимым опытом, силами и средствами.



¹ - О программном комплексе PartMaker можно прочитать в ИТО №04/2003.

² - О программном комплексе VERICUT можно прочитать в ИТО №03/2003.

³ - Об оборудовании, предлагаемом компанией СОЛВЕР, можно прочитать в ИТО за 2003-2004 г.г. в разделе «Оборудование».

⁴ - Расчеты проводились только для станков Romi.

⁵ - Более подробно о методологии работы компании СОЛВЕР с предприятиями-заказчиками можно прочитать в статье «Построение эффективного бизнеса машиностроительных предприятий. Портрет компании СОЛВЕР» в ИТО №6/2003.

SOLVER инженерный консалтинг

Выполнение промышленных проектов

• Экспериментальные проекты

• Проекты внедрения

• Индустриальные проекты

www.solver.ru

ВОРОНЕЖ тел. (0732) 777 222, 771 808, 393 241/243/244/245; факс (0732) 773 994 • МОСКВА тел. (095) 739 0876, 170 1777; факс (095) 174 8424 • Н. НОВГОРОД тел./факс (8312) 576 251 • ИЖЕВСК тел./факс (8312) 759 550 • ОМСК тел./факс (3812) 237 783