

Комплексные подходы к решению задач механообрабатывающего производства (часть 12) на примере экспериментального проекта, выполненного компанией СОЛВЕР для ОАО «Авиаагрегат»

Бирбраер Р.А., Кулаков Г.А., Гальченко Б.В., Поспелов А.Ф.

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

ОАО «Авиаагрегат» работает в авиационной промышленности с 1936 года. Сегодня это многопрофильное предприятие, специализирующееся на разработке и изготовлении шасси, рулевых приводов и элементов вооружения летательных аппаратов, а также гидроцилиндров для сельскохозяйственных, дорожных, строительных, подъемно-транспортных, железнодорожных механизмов и машин как российских, так и зарубежных производителей. Для всей продукции сохранены высокотехнологичные технологии и уровень качества, присущие авиационной технике.

Совершенствуя свое механообрабатывающее производство, предприятие расширяет станочный парк, для чего в прошлом году для ОАО «Авиаагрегат» компанией СОЛВЕР были выполнены экспериментальный проект с целью проработки вопросов технического перевооружения.

СОЛВЕР содействует машиностроительным предприятиям в построении *Умного производства*, под которым подразумевается высокоэффективное и высококачественное производство. Из этого вытекает принципиальное отличие СОЛВЕР от большинства поставщиков технологического оборудования и программного обеспечения (ПО): компания не ограничивается «привозом оборудования и ПО на заказ», а комплексно подходит к решению задач по техническому перевооружению предприятий-заказчиков. Так одним из характерных приемов СОЛВЕР в работе с клиентами является практика экспериментальных проектов, суть которых – экспериментально подтвердить, что предлагаемое к поставке оборудование и программные средства позволяют *полно и оптимально* решить насущные производственные задачи заказчика. Для этого:

- разрабатываются 3D-модели деталей-представителей;
- разрабатываются технологические процессы их изготовления;
- разрабатываются управляющие программы (УП) для оборудования с ЧПУ;
- выполняются расчеты трудоемкости и времени изготовления деталей;
- рассчитывается необходимое количество оборудования, инструмента и программных средств, составляются обоснованные спецификации на их поставку;
- проверяется экономическая эффективность от внедрения предложенных технологий, станков и ПО расчетом основных показателей.

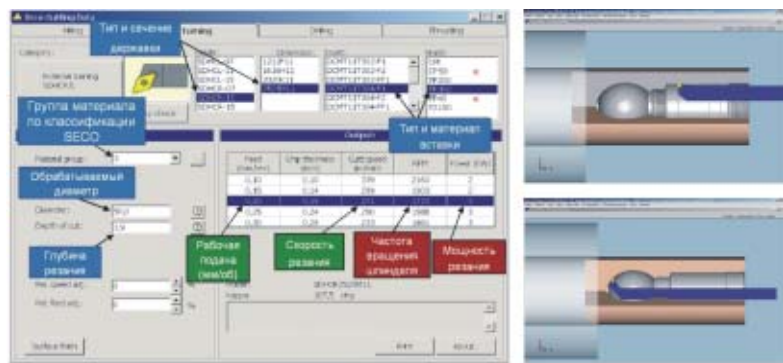


Рис. 2

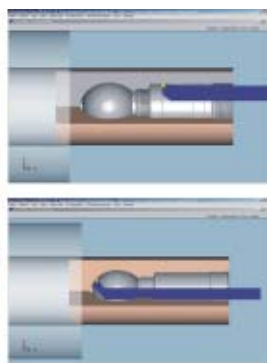


Рис. 3



Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6

В качестве объектов экспериментального проектирования в ОАО «Авиаагрегат» предприятием были предложены 16 деталей-представителей, различных по габаритам, материалам и сложности обработки (см. рис. 1, 4, 5 и 6).

3D модели деталей-представителей разрабатывались по чертежам заказчика. Применение на этом этапе программного комплекса *Pro/ENGINEER* в качестве единой САПР позволяет реализовать сквозное параллельное проектирование и подготовку производства, значительно сокращая время проектных работ и повышая их качество. Эти преимущества обеспечиваются распараллеливанием работ, а также за счет отсутствия необходимости транслирования данных между программными продуктами разных производителей, используемыми на этапе подготовки производства, возможности корректного и оперативного внесения изменений на любом этапе проектирования и т.д.

При разработке технологических процессов обработки деталей-представителей также использовался *Pro/ENGINEER*. Причём для

детали «Корпус» (слева на рис. 1) были проработаны два варианта изготовления – с применением сварки и из заготовки, подготовленной с применением поковки. Для подбора режущего инструмента и расчета режимов обработки использовалась программа *SECOCUT* (см. рис. 2);

Для создания управляющих программ (УП) и моделирования обработки деталей-представителей применялись программные комплексы *Pro/ENGINEER*, *PartMaker* (см. рис. 3) и *Vericut*. Последние два полностью совместимы с *Pro/ENGINEER* и используются для автоматизированной разработки УП, их проверки и оптимизации. Возможности этих ПО позволяют значительно ускорить процессы создания УП, избежать поломки оборудования, оснастки или режущего инструмента из-за возможной ошибки программирования, снизить загрузку оборудования (на 30-50%!) благодаря оптимизации УП, а, кроме того, улучшить качество обрабатываемых поверхностей, уменьшить износ станков и режущего инструмента, снизить расходы материала.

При подготовке спецификации на поставку станков, технологической оснастки, режущего и измерительного инструмента и оборудования, было рассчитано время обработки каждой детали-представителя, а затем, исходя из трудоемкости изготовления и годовой программы выпуска, – необходимое количество составляющих поставки. Коэффициент загрузки оборудования составил 0,85, что оптимально с точки зрения использования станков и их технического обслуживания. Компания СОЛВЕР, следуя концепции *Умного производства*, предлагает технологическое оборудование, инструмент и ПО от ведущих производителей и только то, которое проверила на собственном опыте. Было предложено следующее оборудование, поставляемое компанией: токарные станки *Romi E280B*, *G280*, *G30M*, *G50* (рис. 1), *Hardinge QUEST 6/42* (рис. 4), *Citizen Cincom L20* и *RL21* (рис. 5), горизонтальный фрезерный центр *Compumill HMC-410* (рис. 6). Для наиболее полного использования возможностей станков предложено использовать серийный металлорежущий инструмент *SECO* и других ведущих производителей, а для повышения точности измерений – электронные средства измерения *Starrett*.

Расчеты экономической эффективности от внедрения предложенных технологий и оборудования являются стандартной процедурой, завершающей работы по экспериментальному проектированию, и дали следующие основные показатели:

- сокращение циклов производства – **в 3,6 раза**;
- сокращения затрат на производство только за счет снижения трудоемкости изготовления деталей – **более чем на 329 828 000 рублей**;
- экономия времени на обработку деталей годовой программы – **на 702 600 часов**;
- срок окупаемости оборудования – **в течение 1 года**.

Результаты выполненного проекта подтвердили эффективность решений, предложенных компанией СОЛВЕР, и в итоге предприятие осуществило крупную закупку технологического оборудования – у СОЛВЕР и других поставщиков. То, что заказ был размещен не только у СОЛВЕР, не является критичным для компании. Фирм, предлагающих не только поставку оборудования и ПО, но и внедрение, сервисное (гарантийное и послегарантийное) обслуживание, обучение специалистов пока совсем не много, а предприятия вправе выбирать, к кому и на каком этапе технического перевооружения они предпочтут обратиться. Главное, чтобы в итоге совместно построили эффективное производство.



Рис. 1

SOLVER инженерный консалтинг

Внедрение процессов эффективных производств

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 (3412) 759 550 • ОМСК тел./факс (3812) 237 783