

Современные методы технологической подготовки кузнечно-прессового производства

Р.А. Бирбраер, В.В. Окатьев, М.А. Яхнис, А.В.Савельев, В.В. Столповский

Сегодня успех бизнеса предприятий во многом зависит от того, насколько оперативно они могут удовлетворять потребности рынка в тех или иных изделиях и услугах. Задачи по сокращению сроков освоения новых видов продукции решались и в ОАО «ИЖСТАЛЬ» (г. Ижевск) в рамках программы модернизации технологической подготовки кузнечно-штамповочного производства.

В «ИЖСТАЛЬ» в течение многих лет эксплуатируется САПР в кузнечно-штамповочном производстве поковки с формами тел вращения, позволяющая затрачивать на выполнение таких заказов до 2-3-х недель.

Однако наряду с поковками относительно простой конфигурации у заказчиков всё чаще возникает спрос на изделия со сложными геометрическими формами.

С целью проработки путей решения задач по повышению оперативности и качества подготовки к производству повок сложной формы в «ИЖСТАЛЬ» компанией СОЛВЕР (SOLVER) был осуществлен экспериментальный проект «Создание действующего прототипа системы сквозного проектирования повок».

В качестве базового программного средства были выбраны модули программного комплекса Pro/ENGINEER. Опыт внедрения (в том числе и на передовых ижевских предприятиях*) показывает, что Pro/ENGINEER позволяет реализовать полный цикл разработки изделия - от электронной модели продукта до технологической оснастки и управляющих программ для оборудования с ЧПУ.

В «ИЖСТАЛЬ» регулярно поступают заказы от нефтедобывающих предприятий на производство заготовок деталей для буровых долот (рис. 1а). В качестве объекта проек-

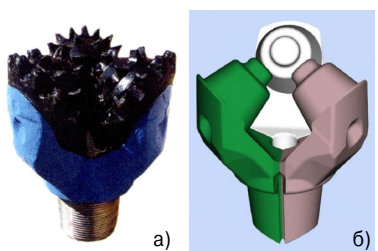


Рис. 1

тирования был выбран процесс подготовки производства наиболее геометрически сложной детали долота - «Лапа» (рис. 1б): в дальнейшем на ее примере можно не только осваивать модификации этой детали, но и другие сложные поковки.

Самым длительным этапом освоения любой новой поковки является конструкторско-технологическая подготовка (КТП) производства. Ранее в «ИЖСТАЛЬ» КТП включала



Рис. 2

* - О совместных проектах СОЛВЕР и предприятий ОАО «ИЖ-АВТО» и ФГУП «Ижевский механический завод» можно прочитать в журнале «САПР и графика»// №№1, 3 за 2003 г.

в себя создание конструкторской документации на поковку, штампы и шаблоны (всего 40-50 чертежей), изготовление моделей из дерева (наиболее трудоемкий этап), по которым затем изготавливался штамповочный инструмент. В целом эти процессы занимали более 200 дней (рис. 2), что начало становиться не приемлемым для «ИЖСТАЛЬ» в отношениях с заказчиками.

Выходом из этой ситуации могло стать широкое применение станков с ЧПУ для изготовления штамповочного инструмента. Однако на предприятии не было технологии разработки управляющих программ (УП) для изготовления деталей такого класса. В основу стратегии для решения этой задачи решено было заложить принципы сквозного проектирования, когда на основе электронной модели поковки в условиях комплексной автоматизации и безбумажной технологии оперативно решались бы все вопросы по разработке УП для станков с ЧПУ.

Pro/ENGINEER в КТП кузнечного производства

Проектирование ковочного штампа средствами Pro/ENGINEER было начато с разработки твердотельной геометрии поковки. А т.к. технологически возможно и экономически обосновано применять двухручьевые штампы, была разработана комплексная поковка (рис. 3).

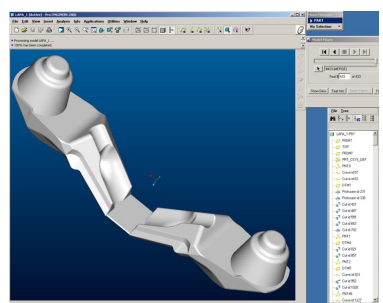


Рис. 3

Твердотельная модель штампа (рис. 4) состоит из верхней и нижней частей, сопряженных по плоскости разъема. Модель поковки ориентирована относительно них и выровнена по зеркалу штампа. В режиме сборки были выполнены операции для формирования геометрии поковки и технологических элементов: чистовой ручей, поверхность разъема, облойная канавка и т.д.

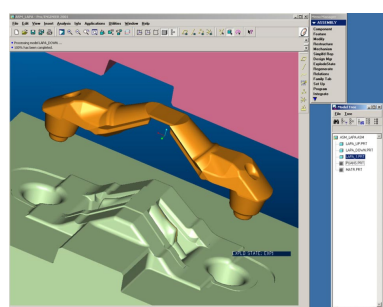


Рис. 4

При разработке УП для изготовления штамповой оснастки были спроектированы средствами Pro/ENGINEER модели всех необходимых деталей: ковочные штампы, обрезная матрица, пуансон и т.д. Модель поковки использовалась в качестве ссылаемой модели для всех операций механической обработки - через поверхности и грани модели осуществляется ее связь с каждой зоной обработки, внутри которой выполняется движение инструмента. Благодаря этому при внесении изменений в проектируемую модель, модифицируются и все связанные с этими изменениями операции механообработки.

Разработка УП выполнялась средствами программных модулей Pro/NC. Модули пакета работают совместно с базовым модулем Pro/ENGINEER Foundation и являются его дополнением. Разработка включала в себя:

- формирование модели обработки. На этом этапе была создана сборка, состоящая из модели готового изделия и заготовки;
- разработку технологического маршрута обработки. Была определена последовательность обработки поверхностей детали, назначены инструменты, режимы резания, схемы базирования и закрепления;
- формирование общих сведений об обработке. Была выполнена настройка базы данных обработки, содержащей информацию о станках, инструментах, приспособлениях и т.п.;
- проектирование операций. Были сформированы общие сведения об операции: станок, система координат, точки подвода и отвода и т.д. (рис. 5а);
- разработку траекторий обработки. Спроектированы траектории движения инструмента с использованием предлагаемых в Pro/NC схем обработки;
- проверка и отладка УП в режиме визуальной имитации ее работы (рис. 5б);
- создание файлов данных о траекториях обработки. Был выполнен вывод данных о траектории в файлы формата CLDATA (APT);
- настройка постпроцессоров. Были созданы и отлажены постпроцессоры для систем ЧПУ 2C42, Маяк 500 и Bosh Micro 8;
- формирование УП для станков с ЧПУ.

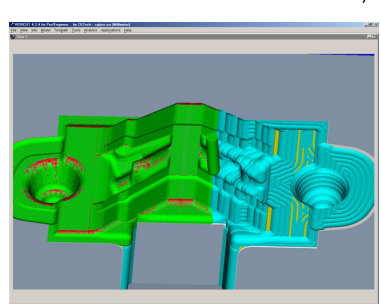
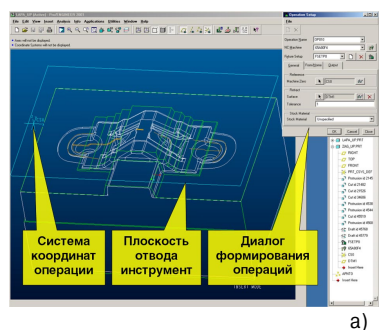


Рис. 5

Результаты и выводы

В целом, в ходе выполнения проекта специалистами СОЛВЕР была проведена технологическая подготовка производства 6 повок сложной конфигурации. Кроме того, проанализировано информационное взаимодействие структурных подразделений «ИЖСТАЛЬ» в части технологической подготовки кузнечно-штамповочного производства, даны рекомендации по повышению эффективности конструкторско-технологического проектирования.

«Предложенные СОЛВЕР технологии были проверены на конкретных производственных задачах «ИЖСТАЛЬ» и обеспечили их полное и качественное выполнение. Ре-

зультаты проделанных работ могут служить основанием для начала комплексных действий по организации системы сквозного конструкторско-технологического проектирования и подготовки производства любой сложности повок на нашем предприятии».

Дегтярев В.Г., начальник кузнечно-штамповочного производства ОАО «ИЖСТАЛЬ»

«Работы, проведенные специалистами СОЛВЕР, позволяют обеспечить выполнение заказов на изготовление повок любой сложности, повысить рентабельность производства, сократить сроки выполнения заказов. Так время, необходимое для проектирования и изготовления штампов, было сокращено с 207 до 47 дней. Расчетное время окупаемости затрат на приобретение необходимых для этого программных модулей Pro/ENGINEER (для двух рабочих мест конструкторов и рабочего места разработчика УП) при условии освоения за год 10 опытных и 5 серийных, из числа ранее освоенных, партий повок составляет 1,3 года».

Зыкин В.Н., начальник инструментального производства ОАО «ИЖСТАЛЬ»



Рис. 6

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 и взаимосвязанных решений, что позволяет при осуществлении совместных с заказчиками проектов внедрения (автоматизированных систем управления, проектирования и подготовки производства, технологий и оборудования) сократить до предела риски достижения поставленных задач.

Мы не только поможем решить ваши насущные 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.

Комплексная автоматизация решений конструкторских и технологических задач

SOLVER инженерный консалтинг

- PartMaker автоматизированная подготовка УП для станков с ЧПУ
- VERICUT проверка и оптимизация УП для станков с ЧПУ
- TECHCARD проектирование маршрутно-операционных технологий
- Pro/INTRALINK управление проектами на уровне рабочих групп
- Windchill управление данными и организация документооборота по технической подготовке производства
- Pro/ENGINEER сквозное параллельное проектирование
- Pro/MECHANICA инженерный анализ машин, механизмов и конструкций
- Stratasys быстрое изготовление моделей-прототипов