

Подготовка производства с ADEM-VX

Андрей Быков, Константин Карачеев

В статье мы рассмотрим пример, который показывает, что подготовка производства - это не простой, а многозадачный процесс. Для его автоматизации требуется комплексный подход, который можно обеспечить либо применением нескольких специализированных программных продуктов, либо одной интегрированной CAD/CAM/CAPP системы, каковой является отечественный комплекс ADEM-VX.

Давайте посмотрим, что происходит после того, как конструктор выразил свою мысль в чертеже. Допустим, это деталь корпуса (см. рис 1) - изделие очень интересное и совсем не простое с точки зрения проектирования и изготовления. И, прежде чем получится готовая деталь, должно произойти множество событий, из которых мы выберем лишь некоторые.

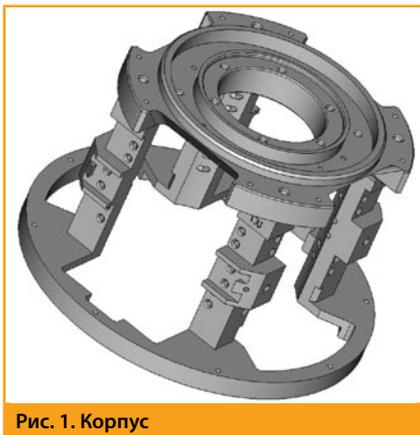


Рис. 1. Корпус

Начнем с того, что есть заготовка. Она может отдаленно напоминать будущий продукт (металлический параллелепипед или цилиндр), а может быть и максимально приближена к его форме (отливка, штамповка). Все зависит от выбранной технологии изготовления. Не будем останавливаться на этом этапе, так как мы еще вернемся к данной теме.

Теперь за дело берется технолог, который расписывает **последовательность технологических переходов**, например такую, как на рисунке 2. При этом он руководствуется как общими знаниями по технологии обработки металлов, так и текущей информацией о состоянии станочного парка и инструмента на конкретном предприятии.

После того, как последовательность изготовления описана в общем виде, можно приступать к детализации каждого звена. Операции расписываются

подробно, это описание сопровождается эскизами, которые в основе своей содержат **фрагменты конструкторских чертежей** (см. рис 3). В результате формируется комплект технологической документации.

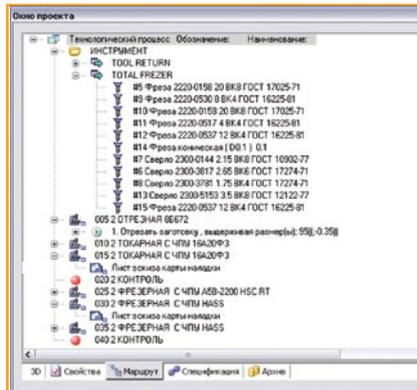


Рис. 2 Последовательность технологических переходов

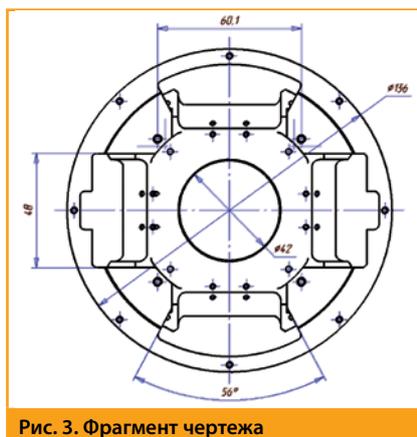


Рис. 3. Фрагмент чертежа

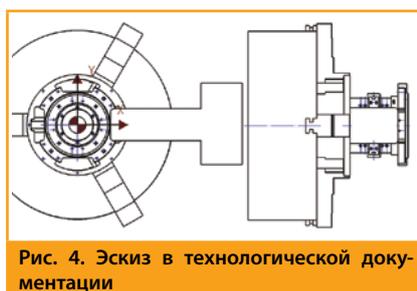


Рис. 4. Эскиз в технологической документации

Например, процедуру сверления отверстий на корпусе можно расписать так: «установить и закрепить деталь на рабочем столе станка и обработать отверстия».

Но для того, чтобы установить и жестко закрепить корпус, одних тисков недостаточно. Необходимо специальное приспособление, которое учитывает форму детали.

Теперь в дело включается конструктор оснастки. Он проектирует **специ-**

альное приспособление (см. рис. 5), выпускает чертежную и другую документацию. Все эти данные приходят к технологу по оснастке, который начинает технологическую проработку изготовления деталей и сборки приспособления.



Рис. 5. Деталь, закрепленная в оснастке

Проще говоря, **процесс изготовления нашей детали породил новые детали** и новые процессы изготовления. Эта цепная реакция может и не завершиться на данном этапе. Нередко количество деталей оснастки может в сотни раз превышать количество деталей в изделии.

Следует далее. Итак, приспособление изготовлено, заготовка закреплена и можно начинать обработку. Но ни один станочник не нажмет «Пуск», пока у него не будет точных указаний, каким инструментом и с какими режимами обрабатывать деталь и как осуществлять контроль промежуточных и конечных результатов. Это означает, что технолог при проектировании техпроцесса должен определить эти параметры.

Не будем останавливаться на вопросе о том, каким образом технолог выбирает **инструмент, режимы резания и средства контроля**, акцентируем внимание лишь на том, что данный шаг необходим для каждой операции, производимой над заготовкой.

Для того, чтобы обеспечить работу современного оборудования с ЧПУ, ко всему прочему нужна еще и такая ключевая вещь, как **программа управления станком**. Эта программа, написанная в кодах стойки станка, может содержать десятки тысяч кадров.

Современные технологии программирования ЧПУ основаны на САМ системах, которые по **геометрической модели детали** и вводимым технологом параметрам генерируют код управления движением инструмента автоматически.

Поэтому технолог-программист будет сам строить модель (в отсутствие таковой) по чертежам или трехмерным образам, пришедшим ему от конструктора.

Почему мы применили термин “трехмерный образ”? Все дело в том, что нередко модели деталей, которые создает конструктор в CAD системе, не являются точными моделями для технолога. И не всегда это следствие плохой работы конструктора. Для тех задач, что он решал, это могли быть вполне качественно проработанные объекты.

Простой пример: конструктор построил модель детали так, как он ее видит в конечном исполнении, а технологу может потребоваться модель детали на промежуточной стадии ее изготовления. Или, например, при технологической проработке выяснилось, что невозможно достичь заданной конструктором формы в результате механообработки существующими методами.

Последний случай не такой уж и редкий. И именно он характеризует основные потери на этапе конструкторско-технологической подготовки производства. Это наглядный пример **влияния технологии на конструкцию**, который заставляет пересматривать и “перетряхивать” проект с самого начала, включая КД, техпроцессы, оснастку и многое другое.

Вот такую непростую цепь событий

проходит проект от конструкторской документации до станка. Напомню, что мы рассмотрели лишь небольшую часть, связанную с обработкой нескольких отверстий.

Но и это еще не все! Даже когда есть полный комплект КД и ТД, приспособления, инструмент и программа ЧПУ, все равно кнопка “Пуск” на станке нажата не будет.

Для того, чтобы процесс материализации проекта ожил, одних чертежей, техпроцессов, карт наладки, программ числового управления – недостаточно. Необходимо финансово-экономически обоснованные документы – такие как карта сменного задания, наряд и т.п.

При разработке подобных документов используется принцип нормирования работ.

Одним из важнейших параметров нормирования является время на проведение основных и вспомогательных операций.

Так, например, время на установку и снятие заготовки определяется из следующих условий: схемы крепления детали, способа установки и крепления, вида установки, характера выверки, массы заготовки, состояния установочной поверхности, количества закрепляемых деталей, характера выверки и пр.

При определении времени на изменение учитывается используемый ме-

рительный инструмент, точность измерения, измеряемый размер, длина измеряемой поверхности, тип детали (жесткая конструкция или тонкостенная деталь).

Чтобы получить точное время механообработки, необходимо спроектировать траекторию движения инструмента, – и только после этого вычислить с учетом подач.

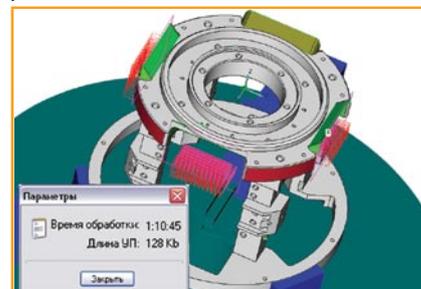


Рис 6. Точное время механообработки в ADEM-VX

Итак, рассмотренный нами пример подтверждает, что для реализации проекта необходима совместная работа специалистов разного профиля. При этом работа каждого опирается на данные, полученные не только от “соседа слева”, но зачастую и от “соседа справа”. Очевидно, что чем плотнее будет их взаимодействие, тем скорее будет получен требуемый результат.

www.adem.ru



Уважаемые читатели!

Предлагаем Вам подписаться
на «Комплект: ИТО»
на первое полугодие 2013 года

Подписаться можно в любом почтовом отделении

по объединенному каталогу

«ПРЕССА РОССИИ»

Цена на 6 месяцев – 2442 рублей!
(см. каталог <http://www.pressa-rf.ru/cat/1/indx/42049/>)

Цена на 12 месяцев – _____ рублей! (см. каталог)

индекс **42049**

Для оформления подписки в почтовом отделении можно вырезать и заполнить данную форму

Ф. СП-1		АБОНЕМЕНТ на газету 42049 журнал (индекс издания)									
«Комплект: ИТО»		Количество комплектов:									
на 2013 год по		месяц а м:									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда		(почтовый индекс)		(адрес)							
Кому		(фамилия, инициалы)									
ПВ		место		ли-тер		ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА на газету 42049 журнал (индекс издания)					
«Комплект: ИТО»											
Стои-мость	подписки	руб.	коп.	Количество комплектов							
	переадресовки	руб.	коп.								
на 2013 год по		месяц а м									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда		(почтовый индекс)		(адрес)							
Кому		(фамилия, инициалы)									

ООО «Инструменты. Техно логия. Оборудование»
107023, РФ, Москва, ул. Б. Семеновская, д. 49, оф. 334
Тел./факс: +7 (095) 366-98-00, 369-57-08
e-mail: exp@ito-baza.ru; www.ito-news.ru

