

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ СОЗДАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ТОКАРНО-ФРЕЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ В АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

© 2012 А.И. Кондратьев, А.В. Кузнецов, Н.Д. Проничев

Самарский государственный аэрокосмический университет
(Национальный исследовательский университет)

ANALYSIS OF THE PROBLEMS RESULTING FROM THE ESTABLISHMENT OF TECHNOLOGY TURNING AND MILLING IN THE AEROSPACE INDUSTRY

© 2012 A.I. Kondratyev, A.V. Kuznecov, N. D. Pronichev

In this paper we analyzed the problem using modern machines with a lot of axial manufacture complex parts of aircraft engines. Experience in the creation of such technologies is revealed only in the advertising level, and specific technological solutions, special materials processing modes, the conditions reduce errors in processing malozhestkih blanks, etc. remain closed.

На современном этапе развития машиностроительного производства в нашей стране, необходимо разрабатывать научно-технические основы его технического перевооружения и организационного преобразования. Должна выработаться долговременная перспектива преобразований, основанная на научном системном подходе. Особенно важно выработать оптимальную стратегию реструктуризации авиадвигателестроительной отрасли, так как она решает наиболее сложные задачи, которые обусловлены использованием специальных труднообрабатываемых материалов, повышенной точностью деталей, малой жесткостью обрабатываемых заготовок и высокими требованиями к качеству обрабатываемых поверхностей.

В данной работе проанализированы проблемы использования современных много осевых станков при изготовлении сложных деталей авиадвигателей. Опыт создания таких технологий раскрывается только на рекламном уровне, а конкретные технологические решения, режимы обработки специальных материалов, условия снижения погрешностей при обработке маложестких заготовок и т.д. остаются закрытыми.

Широкое использование в производстве токарно-фрезерных обрабатывающих центров является относительно новым и перспективным направлением повышения производительности и точности в металлообработке.

Технологические процессы, реализуемые на таких станках имеют существенные особенности, которые обусловлены наличием приводного инструмента, против - шпинделя, плавного регулирования оборотов шпинделя и использование этого движения в качестве рабочей подачи при фрезеровании, точным позиционированием токарного шпинделя по трем координатам, участием в работе одновременно нескольких инструментов, управляемых автоматически и т.д..

Разработку таких технологий и наладку станка могут проводить специалисты высокой категории, понимающие поведение технологической системы в условиях комплексного взаимодействия ее элементов, а так же знающие специфику разработки управляющих программ (УП) и наладку станка.

Следует отметить, что формируя стратегию обработки, необходимо учитывать конструктивные особенности

детали, которые в наибольшей степени влияют на технологичность. При этом важнейшее значение имеют следующие факторы:

- Наличие поверхностей, обеспечивающих точное базирование заготовки и инструмента-доступность для максимального количества поверхностей;

- Возможность точного и надежного автоматического перезакрепления заготовки в противопиндель;

- Принятие решения о необходимости введения термообработки внутри (после черного этапа) технологического процесса;

- Принятие решения о необходимости разделения технологического процесса на этапы;

- Оценка степени влияния жесткости заготовки на точность размеров, формы и расположения поверхностей;

- Оптимизация последовательности выполнения переходов с учетом возможности многоинструментальной обработки;

- Учет других факторов, влияющих на структуру технологического процесса.

Оптимизацию технологии изготовления деталей на токарно-фрезерных станках необходимо проводить с использованием специального программного обеспечения, что позволяет реализовать современные подходы к решению сложных задач и задействовать полный функционал имеющегося оборудования. Условно процесс внедрения новых единиц продукции можно разделить на следующие этапы:

1. Создание трехмерной модели отвечающей всем требованиям для ее использования при разработке управляющих программ в САМ модулях современных программных продуктов;

2. Разработка оптимальной траектории движения инструментов в зависимости от специфики трехмерной модели;

3. Создание моделей виртуальной обработки («виртуального станка»);

4. Отработка технологии и возможностей оборудования на «виртуальных станках», что становится актуально при большом количестве операций и комплексном использовании полного функционала станка;

5. Получение оптимальной управляющей программы, с помощью которой можно достигнуть высокой точности и максимальной производительности;

6. Обработка УП на реальном оборудовании, в процессе которой должны быть достигнуты все заданные технологические характеристики с минимальными затратами.

Каждый из перечисленных выше этапов является необходимым, т.к. при реализации сложных задач оказывает решающее влияние на получение годной детали.

Данные этапы могут быть рассмотрены на примере изготовления сложно фасонного изделия при использовании универсального токарно-фрезерного станка с ЧПУ (рисунок 1).

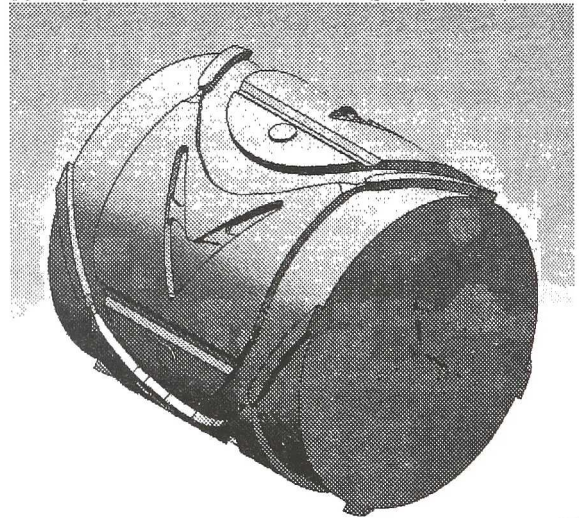


Рисунок 1 – Сложно фасонное изделие

Представленная на рисунке 1 трехмерная модель детали является нетехнологичной, имеет высокую точность и жесткие требования по качеству обработки, ее изготовление традиционными методами затруднено, поэтому использование токарно-фрезерной обработки является необходимым.

Однако при разработке траекторий движения инструмента с использованием компьютерного моделирования выявлено

искажение геометрии, которая снимается с модели, кроме того обнаружались зоны, в которых не удается просчитать геометрию дальнейшей обработки (рисунок 2).

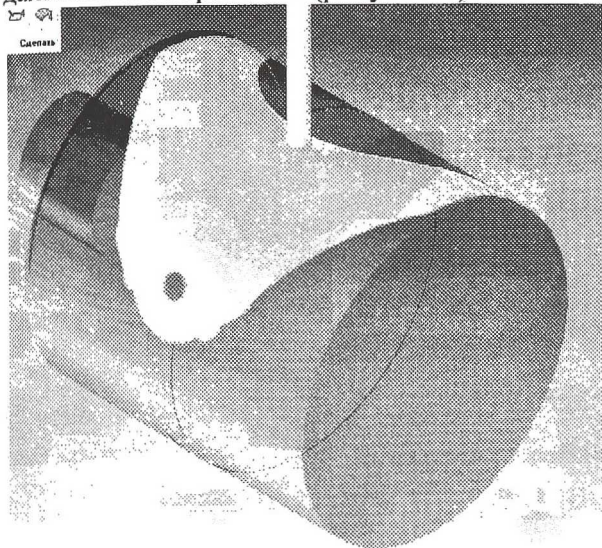


Рисунок 2 – Фрезерование наружной поверхности

В этих условиях приходится возвращаться на уровень построения геометрии, так как конструкторская и технологическая модели имеют большое количество различий, доработка конструкторской модели часто является необходимой.

При верной исходной геометрии и разработанной траектории инструмента, встает вопрос расположения детали на реальном оборудовании. Для этого необходимо использовать виртуальную модель станка, позволяющую отработать все траектории движения.

Например, на этапе обработки выявляется коллизия, - не хватает 0,5 мм для прохода блока привода фрезерного инструмента в зоне патрона. На данном этапе возникает необходимость перестроения геометрии во второй раз,

что обусловлено технологическими возможностями изготовления.

После отработки траекторий на виртуальном оборудовании окончательно формируется управляющая программа для станка с ЧПУ.

При запуске УП на станке могут появляться ошибки в отработке траекторий движения инструмента, которые являются особенностями постпроцессора и приводящие к искажению геометрии детали.

Для крупногабаритных деталей, у которых диаметр превышает значения возможного перемещения инструментального суппорта станка, может быть реализована резка на вращении, т.е. одновременное перемещение всех осей станка, при котором становится возможным, с помощью специальных приемов, обработать всю деталь. При таких подходах, создаются условия для более полной реализации технологических возможностей оборудования.

Последним этапом является получение заданной геометрии, которая является важнейшим параметром при сдаче годной продукции.

Для формирования сложной геометрии детали, при условии одновременного использования всех осей, которые реализованы в станке, важнейшим параметром является разворот обрабатываемых сложных поверхностей на плоскость обработки.

Каждый из выше изложенных этапов является неотъемлемой частью решения поставленной задачи, при которой достигается необходимый результат.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ФОРМОВАНИЯ КОМПОЗИТНЫХ ПАНЕЛЕЙ С ИНТЕГРИРОВАННЫМ КАРКАСОМ

© 2012 Константинов Д.Ю., Халиулин В.И., Батраков В.В.

Казанский национальный исследовательский технический университет - КАИ им. А.Н.Туполева, Казань

RESEARCH OPPORTUNITIES MOULDING COMPOSITE PANEL INTEGRATED FRAMEWORK