

ТЕМА 3. РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ АП И ОБРАБОТКОЙ НА СТАНКАХ С ЧПУ

Схема АП имеет много общего с работой на станках с ЧПУ. Технология ЧПУ также имеет в своей основе компьютерное управление, которое используется для производства продукции. Изготовление изделий на станках с ЧПУ отличается в основном тем, что в процессе производства происходит удаление материала, а не его добавление. Для изготовления на станках с ЧПУ потребуется заготовка размером больше той детали, которую нужно из нее выточить. Опишем основные отличительные особенности по некоторым категориям.

Материал

Технология АП была первоначально разработана для полимерных материалов, восков и бумажных слоистых материалов. Впоследствии началось внедрение в АП композитов, металлов, керамики. Станки с ЧПУ могут быть использованы для мягких материалов, таких как средней плотности древесноволокнистые плиты (оргалит), технологичные (поддающиеся машинной обработке) пены и воски и даже некоторые полимеры. Тем не менее использование станков с ЧПУ для формирования более мягких материалов ориентировано на подготовку этих деталей для использования в многостадийном процессе, например, в отливке заготовок. Станки с ЧПУ лучше всего применять для точного финишного изготовления высококачественных деталей с заданными характеристиками из твердых, но относительно хрупких материалов, таких как сталь и другие сплавы металлов. Некоторые изделия, изготовленные с применением АП, напротив, имеют полости и отверстия или анизотропию свойств, которые зависят от ориентации изделия, параметров производственного процесса, в то время как изделия, изготовленные на станках с ЧПУ, обладают большей однородностью свойств и имеют более предсказуемые параметры качества.

Скорость изготовления

Высокоскоростной станок с ЧПУ способен удалять материал гораздо быстрее, чем машины АП добавляют слой за слоем до аналогичного объема. Тем не менее это только часть картины, поскольку технология АП может быть использована только на одном этапе. Станки с ЧПУ требуют значительных трудозатрат на настройку и планирование процесса, особенно для изготовления деталей сложной геометрической формы. Поэтому скорость следует оценивать с точки зрения всего процесса, а не только физического воздействия на материал

детали. Станки с ЧПУ применяются в многоступенчатом производственном процессе, в ходе которого нужно перемещать или переставлять деталь внутри одной установки или использовать разные станки. Для изготовления детали в устройстве АП требуется всего несколько часов. Часто несколько деталей изготавливаются партиями за один этап АП. Финишная обработка может занять несколько дней, если требуется высокое качество. Тот же процесс обработки на станке с ЧПУ, даже на 5-осевом высокоскоростном, может занять несколько недель, причем заранее нельзя предсказать точный срок изготовления детали.

Сложность

Чем выше сложность геометрической формы, тем большее преимущество имеет АП по сравнению с ЧПУ. Если станок с ЧПУ используется для создания сразу единой детали, то возникают случаи, когда некоторые геометрические характеристики просто невозможно изготовить. Установка обрабатывающего инструмента на шпинделе накладывает определенные ограничения на доступ к детали или соприкосновения с ней, чтобы избежать незапланированного движения инструмента по обрабатываемой поверхности детали. Процессы АП не имеют подобных ограничений, поэтому удаляемые и внутренние поверхности можно легко нарастить и достроить без дополнительных действий. Некоторые детали не могут быть изготовлены на станках с ЧПУ, если они не разделены на компоненты или требуют сборки на последующих этапах изготовления. Рассмотрим, например, возможность создания макета корабля внутри бутылки. На станке с ЧПУ отдельно изготавливаются обе детали, а затем они соединяются. Т.е. инженер-машиностроитель должен проанализировать проект каждой детали до начала ее изготовления. Благодаря использованию АП можно сразу построить корабль в бутылке.

Точность

Устройства АП, как правило, работают с разрешением в несколько десятков микрон. Общим правилом для машин АП является различное разрешение вдоль каждой из ортогональных осей. Вертикальная ось сборки соответствует толщине слоя, поэтому по ней будет более низкое разрешение по сравнению с двумя другими осями в плоскости сборки. Точность станков с ЧПУ в основном определяется аналогичным разрешением позиционирования вдоль трех осей и диаметров вращающихся режущих инструментов. Нужно также учитывать факторы, которые зависят от геометрии инструмента, например, радиусы

внутренних углов. В обоих случаях изготовление очень мелких деталей также зависит от их геометрии и свойств материала.

Геометрическая форма

Устройства АП, по существу, разбивают сложную задачу изготовления в 3D на серию укладки простых плоских сечений номинальной толщины, что позволяет сформировать детали любой формы с различными переходами и стыковкой. На станках с ЧПУ сложные переходы сделать не так просто. В случае произвольной поверхности требуются многочисленные изменения в ориентации инструмента или детали. Подсечки, внутренние полости, острые внутренние углы и другие элементы поверхности не всегда удастся обработать, если их параметры находятся за определенными пределами. На рисунке 3.2 представлены поверхности, обработка которых представляет проблему для станков с ЧПУ.



Рисунок 3.1 – Поверхности, обработка которых представляет проблему для станков с ЧПУ

Настройки

При использовании станков с ЧПУ необходимо определить последовательность операций в программе изготовления детали, а также произвести выбор инструмента, настройку скорости обработки, положение и угол подхода и т.д. Многие устройства АП имеют выбор опций, но трудоемкость и затраты времени на выбор диапазона, сложности обработки и последствия в случае неправильного выбора оказываются минимальными по сравнению со

станками с ЧПУ. Худшее, что может произойти при использовании устройства АП – это некачественное изготовление детали, если настройки проведены не на высоком уровне. Неправильные настройки на станке с ЧПУ заканчивается серьезным повреждением детали и даже может представлять опасность для персонала.