

УДК 004.896

*А. И. Сутормин**

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ДЕТАЛЕЙ
ИЗ СТАЛЬНЫХ ЗАГОТОВОК ДЛЯ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ
НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ЭТАПЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ
ОБРАБОТКИ И ВЫБОРА ИНСТРУМЕНТА**

Рассмотрим возможность повышения качества деталей посредством внесения корректировок в управляющие программы на технологическом этапе программирования обработки.

Технологический этап программирования обработки детали или заготовки на станке с числовым программным управлением (ЧПУ) зачастую состоит из нескольких операций. Каждая операция программного кода – часть технологического процесса, содержащая одну или несколько установок. Установка, в свою очередь, состоит из переходов – частей операции, которые характеризуются неизменностью обрабатываемой поверхности, режущего инструмента и режима рабо-

* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, проф. ФГБОУ ВО «ГПТУ» М. В. Соколова.

ты станка. Траекторией инструмента при этом называют путь, проходимый центром инструмента [1] при его относительном перемещении. Выбор режимов резания имеет очень важное значение для повышения качества управляющих программ, а, следовательно, эффективности производства в целом. До 50% всех ошибок при обработке составляют ошибки, связанные с неправильным назначением режимов резания. Оптимизация режимов резания расчетным путем представляет собой сложную задачу из-за невысокой точности экспериментальных зависимостей, случайными отклонениями режущей способности, сложностью корректировки в процессе работы станка с ЧПУ.

Предлагаемые методы решения. Параметры режимов резания существенно влияют на стойкость режущих инструментов. Повышение численных значений режимов резания и, в особенности, скорости резания снижает стойкость инструмента. Режимы резания при разработке программного кода должны быть составлены на основании выбора максимально возможного значения глубины резания, максимальной возможной подачи, скорости резания, обеспечивающей оптимальную стойкость инструмента.

Выбор скорости резания и подачи при точении зависит от типа станка, инструмента, пластин и обрабатываемого материала.

Ограничением при выборе глубины резания является установленная в программе величина припуска на обработку, а при выборе подачи – величина шероховатости обработанной поверхности и величина силы резания [2]. Сила резания в свою очередь влияет на точность обработки, прочность системы перемещения инструмента, виброустойчивость инструмента.

Применение дополнительных параметров при разработке программного кода для повышения эффективности обработки. Для устранения ошибок и недостатков программирования иногда достаточно воспользоваться устройствами коррекции, которыми снабжен станок. Однако существенным улучшением и повышением эффективности обработки будет получение большей точности внесением соответствующих изменений в программный код управляющей программы. В программу необходимо занести коррекцию траектории, которая компенсирует износ и обеспечивает получение требуемой точности.

Выбор инструмента. Выбор режущего инструмента для токарной обработки зависит от поверхностей, образующих контур заданной детали. Для обработки основных наружных цилиндрических, конических и торцевых поверхностей в большинстве случаев используют проходные черновые и чистовые (контурные) резцы. В зависимости от направления подачи проходные резцы подразделяются на правые и левые.

Для обработки внутренних основных поверхностей используют центровочные и спиральные сверла, а также расточные резцы: черновые и чистовые (контурные). Размеры расточного инструмента устанавливаются в соответствии с диаметром и длиной внутренних поверхностей деталей, обрабатываемых в патроне. Рассверливать целесообразно уступы, которые по величине больше, чем два прохода, расточным резцом. Зенкеры и развертки для обработки отверстий на токарных станках применять не рекомендуется. Они рентабельны лишь при обработке больших партий деталей или отверстий малого диаметра [3].

Для обработки дополнительных поверхностей используют прорезные резцы (наружные, внутренние и торцевые), внутренние и наружные – для угловых канавок, а также резьбовые наружные и внутренние – для метрических и дюймовых резьб.

При выборе параметров резцов следует обратить внимание на материал режущей части, углы в плане, передний угол, задний угол, радиус вершины резца.

Материал режущей части инструмента выбирают в зависимости от стадии обработки, глубины резания и обрабатываемого материала.

Выбор главного и вспомогательного углов в плане зависит от типа обработки. При черновой обработке необходимо применять резцы с главным углом в плане 30...45°, а при чистовой и отделочной – использовать резцы с углами в плане близкими к 90°. При указанных параметрах углов при черновой обработке меньше нагрузка на механизм привода подачи от сил резания, а на чистовой – радиальная составляющая силы резания минимальна.

Вспомогательный угол в плане и радиус вершины резца оказывают влияние на шероховатость обработанных поверхностей: чем меньше вспомогательный угол в плане и чем больше радиус вершины резца, тем меньше шероховатость. Однако при этом снижается виброустойчивость технологической системы.

Передний и задний углы определяют прочность режущей части резца. Для черновой обработки целесообразно применять резцы с малыми (или отрицательными) передними углами, а для чистовой – с большими значениями этих углов.

Резцы выполняются правыми и левыми. Использование того или иного резца зависит от направления рабочей подачи, конструктивного положения револьверной головки (за или перед осью центров), а также от следующих соображений: правый инструмент располагается в револьверной головке, находящейся перед осью центров, передней поверхностью вверх, что приводит к разлету стружки из зоны резания; левый инструмент устанавливается передней пластиной вниз. Это приводит к надежному падению стружки в стружкосборник станка.

После выбора инструмента необходимо его распределить по револьверной головке, обеспечив равномерную нагрузку. Расположение осевого и радиального инструментов должно быть таким, чтобы исключались столкновения осевого инструмента с кулачками патрона.

Вопросы обеспечения качества изделий и выбора инструмента на стадии технологической подготовки производства, рассмотренные при проектировании системы поддержки принятия решений выбора режимных и конструктивных параметров изложены в книгах [4 – 6].

Список литературы

1. Адаптивное управление технологическими процессами / Ю.М. Соломенцев [и др.]. – М.: Машиностроение, 1980. – 536 с.
2. Станки с ЧПУ и оборудование гибких производственных систем: Учебное пособие для студентов вузов / под ред. А. О. Харченко. – К. : ИД «Профессионал», 2004. – 304 с.
3. Пестов, С. П. Проектирование технологических процессов обработки деталей на станках с ЧПУ / С. П. Пестов. – Челябинск, 2002. – 66 с.
4. Концепция создания системы автоматизированного проектирования процессов резания в технологии машиностроения / С.И. Пестрецов, К. А. Алтунин, М. В. Соколов, В. Г. Однолько. – М. : Издательский дом «Спектр», 2012. – 221 с.
5. Алтунин К. А. Разработка схемы базы данных спиральных сверл и основных типов фрез / К. А. Алтунин, С. И. Пестрецов, М. В. Соколов // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2015. – Т. 21, № 1. – С. 166 – 173.
6. Алтунин, К. А. Концепция создания информационной системы автоматизированного проектирования процессов резания в технологии машиностроения / К. А. Алтунин, М. В. Соколов – Тамбов : Студия печати Павла Золотова, 2015. – 112 с.

*Кафедра «Компьютерно-интегрированные системы
в машиностроении» ФГБОУ ВО «ТГТУ»*