

ПРИНЦИП ВЫБОРА ТОКАРНЫХ РЕЗЦОВ

А.В. Слюсаревский

Обработка резанием до настоящего времени является наиболее распространенным способом формирования точных изделий в машиностроении, эффективность, которой во многом определяется эксплуатационными показателями режущего инструмента (РИ). 40 % изделий в машиностроении обрабатываются на токарных станках.

В связи с широкой автоматизацией машиностроения большое значение приобретает задача выбора РИ и назначения оптимальных режимов резания (РР). Это обусловлено тем, что РИ является наиболее слабым звеном технологической системы.

Принципы выбора большинства конструктивных элементов резца уже сформированы. Согласно существующих рекомендаций выбор конструктивных параметров резца и назначение РР осуществляется в последовательности показанной в табл. 1 [1].

Порядок назначения конструктивных элементов не всегда оптимален, чаще всего в первую очередь выбирают способ крепления СМП, материал режущей части и другие. Эти элементы не являются ключевыми и не исключают возможности обработки изделия, а лишь оказывают влияние на производительность, надёжность и стойкость РИ. Подавляющее большинство методик, рассчитано на последовательное назначение конструкций элементов резца и РР, т. е. РР адаптируются под конструкцию резца. Учитывая взаимосвязь конструкторско-технологических и экономических параметров ТП, эту задачу необходимо решать одновременно с задачей назначения РР.

Таблица 1

Порядок действий при выборе токарных резцов

Конструктивный элемент	Критерии выбора
Материал режущей части	– стадия обработки; – глубина резания; – группа обрабатываемого материала
Форма СМП	– стадия обработки
Способ крепления СМП	– стадия обработки
Главный угол в плане и вспомогательный угол в плане	– характер припуска; – жёсткость ТС; – стадия обработки
Сечение хвостовика	– серия станка; – параметры резцедержателя
Геометрия режущей части	– вид обработки; – группа обрабатываемого материала; – твёрдость обр. материала; – стадия обработки; – характер припуска; – сечение державки
Назначение режимов резания	

По результатам анализа существующих методик предложена последовательность действий при выборе токарного резца и назначения режимов резания к ним, как показано в табл. 2.

Таблица 2

Порядок действий при выборе расточного резца

Конструктивный элемент	Критерии отбора (отсев)	Критерии выбора (балльная оценка)
1	2	3
Форма резца в плане (углы в плане и форма СМП)	– форма обрабатываемой поверхности; – направления подачи; – точность угловых размеров	
Диаметр хвостовика	– минимальный диаметр растачиваемого отверстия; – параметры резцедержателя	Штрафной балл для державок не удовлетворяющим параметрам резцедержателя
Длина режущей грани	– минимально необходимая ширина стружки	
Длина хвостовика	– диаметр хвостовика; – вылет державки	Штрафной балл для державок с незначительным отклонением от граничного условия

1	2	3
Тип хвостовика	Отсев решений с «0» балльной оценкой	– подвод СОТС через инструмент; – соотношение диаметра хвостовика к его вылету; – группа обрабатываемого материала
Задний угол СМП		– жёсткость ТС; – группа обр. материала; – характер припуска
Способ крепления СМП	Отсев решений с «0» балльной оценкой	– серия станка; – группа обр. материала; – стадия обработки; – направление подачи; – характер припуска
Исполнение державки	– направление вращения шпинделя	
Тип СМП	В соответствии с выбранной державкой	– группа обр. материала; – стадия обработки; – жёсткость ТС; – характер припуска
Толщина пластины		
Исполнение пластины		
Радиус при вершине пластины	– максимально-допустимый радиус закругления полукруглых поверхностей; – глубина резания	– серия станка; – стадия обработки; – жёсткость ТС
Ограничения на область допустимых режимов резания		
Форма передней поверхности СМП	– тип производства (вид допустимой стружки); – диапазон теоретически допустимой подачи; – ширина стружки; – группа обр. материала; – характер припуска	– жёсткость ТС; – характер припуска; – максимально-допустимая подача прочностью СМП; – максимально-допустимая подача жёсткостью резца
Марка материала режущей части	Отсев решений с «0» балльной оценкой	– макс. достижимая скорость резания; – стадия обработки; – группа обр. мат.; – СОТС; – характер припуска
Назначение режимов резания		
Степень точности СМП	Отсев решений с «0» балльной оценкой	– точность исполнительных размеров; – тип производства

Основные конструктивные элементы не оказывают влияние на качество обработки, тем не менее, в случаях неудовлетворения ими определенных условий обработка становится невозможной, поэтому для них разработана система критериев отбора.

Ключевые конструктивные элементы оказывают качественное влияние на процесс резания. Поэтому каждому ключевому конструктивному элементу необходимо присваивать бал применимости на основе экспертной оценки для заданных условий обработки.

Ограничение на допустимые режимы резания накладываются для каждого комплекта «державка-СМП» в отдельности:

- по мощности привода станка;
- по вибростойкости;
- по шероховатости/глубине наклёпа обработанной поверхности с учётом необходимого уровня надёжности;
- по прочности СМП на сдвиг;
- по области доверительного стружколомания;
- по достижимости РР приводами МС станка;
- по области допустимых скоростей резания материалом режущей части с учётом ожидаемого периода стойкости при этом стойкость необходимо считать не в минутах, как это принято чаще всего, а метрах пути режущего инструмента в изделии.

Для комплектов державка-СМП в качестве стартовых РР принимаются такие режимы, которые обеспечивают максимальную производительность, т. е. минимальное штучное время.

Таким образом, в результате работы установлено:

1. Что возможно повышение качества рекомендаций по выбору отдельных конструктивных элементов токарного резца, среди которых: форма резца в плане; длина режущей грани; тип хвостовика; способ крепления СМП; тип СМП; радиус при вершине пластины; марка материала режущей части; степень точности СМП.

2. Впервые формализована методология выбора конструктивных элементов: длина хвостовика; исполнение державки; тип СМП; исполнение пластины; радиус при вершине резца.

Передложена новая классификация обрабатываемых материалов. Разработаны принципы методики выбора токарных резцов по системе обозначений ИСО 1832-2004, а так же относительно новые не стандартизированные конструкции.

Библиографический список

1. Гузеев, В.И. Режимы резания для токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков с числовым программным управлением: справ. / В.И. Гузеев, В.А. Батуев, И.В. Сурков. – Москва: Машиностроение, 2005. – 327 с.