**Практическая работа №7.**

**Выбор режимов резания по справочнику**

Цель работы – изучение выбора режимов резания по справочникам, приобретение навыков выбора режимов резания при различных видах токарной обработки.

Теоретические основы

В данных теоретических основах содержатся нормативные материалы для выбора режимов резания на основные работы, выполняемые на токарных станках по следующим видам работ: продольное наружное и поперечное точение, обработка канавок и отрезание.

Назначение рационального режима резания заключается главным образом в выборе наиболее выгодного сочетания скорости резания и подачи, обеспечивающих в данных условиях с учетом целесообразного использования режущих свойств инструмента и кинематических возможностей оборудования наибольшую производительность труда и наименьшую стоимость операции.

Перед обработкой вала необходимо определить порядок обработки в зависимости от требуемого класса точности и шероховатости поверхностей. Данный порядок представлен в таблице 1.

Таблица 1. Порядок обработки валов разной точности и шероховатости поверхности

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс шероховатости | Квалитет (класс точности) | Вид обработки |
| 4 (Rа = 6,3 мкм) | 12 (5) | Одна обточка |
| 5 (Rа = 3,2 мкм) | 11 (4) | Черновое и чистовое обтачивание длинных деталей или одна обточка коротких деталей |
| 6 (Rа = 1,6 мкм) | 8 – 10 (3) | Чистовое обтачивание с повышенной точностью после черновой обработки или обточка с последующим шлифованием |
| 7 (Rа = 0,80 мкм) | 6 – 8 (2) | Черновое и чистовое обтачивание с последующим шлифованием |
| 8 (Rа = 0,40 мкм) | 5 – 6 (1) | Черновое или чистовое обтачивание с последующим шлифованием повышенной точности или тонкое точение |

После выбора обработки (черновое или чистовое точение) необходимо определить припуск на обработку. Величины припусков в зависимости от вида обработки представлены в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2. Припуски на черновое обтачивание заготовок из проката

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр детали, мм | Длина детали, мм | | | | | |
| До 100 | 100…400 | 400…800 | 800…1200 | 1200…1600 | 1600…2000 |
| 8…18 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | – | – | – |
| 18…30 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | – | – |
| 30…50 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 7,0 |
| 50…80 | 4,0 | 4,5 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 |
| 80…120 | 5,5 | 6,0 | 7,0 | 7,5 | 8,5 | 9,0 |
| 120…200 | 6,0 | 7,0 | 7,5 | 8,5 | 9,0 | 10,0 |

**Примечание**. Полученный (путем прибавленияприпуска к диаметру детали) диаметр заготовки округляется до ближайшего стандартного диаметра проката.

Таблица 3. Припуски на чистовое обтачивание заготовок из проката

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр детали, мм | Длина детали, мм | | | | | |
| До 100 | 100…400 | 400…800 | 800…1200 | 1200…1600 | 1600…2000 |
| 6…18 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | – | – | – |
| 18…30 | 1,5 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | – |
| 30…50 | 1,5 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| 50…80 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,0 |
| 80…120 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 3,0 | 3,5 |
| 120…200 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 3,5 |

Таблица 4. Припуски на чистовое подрезание торцев и уступов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр детали, мм | Длина детали, мм | | | | | |
| До 18 | 18…50 | 50…120 | 120…260 | 260…500 | Свыше 500 |
| До 30 | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 1,0 | 1,2 |
| 30…50 | 0,5 | 0,6 | 0,77 | 0,8 | 1,0 | 1,2 |
| 50…120 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,3 |
| 120…260 | 0,7 | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 1,2 | 1,4 |
| Свыше 260 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,5 |

**Примечание.** При обработке валов с уступами припуск берется на каждый уступ отбельно в зависимости от его диаметра и общей длины обрабатываемой детали.

*Глубина резания и число проходов.* Глубина резания определяется припуском на обработку. Следует стремиться вести обработку в один проход. При черновом точении глубину резания назначают максимальной – равной всему припуску. При чистовой обработке глубина резания назначается в зависимости от степени точности и чистоты поверхности. Количество проходов свыше одного при черновой обработке следует допускать в исключительных случаях при снятии повышенных припусков и обработке на маломощных станках. Выбор глубины резания в зависимости от параметров шероховатости, точности, припуска на обработку и жесткости технологической системы представлен в таблице 5.

Таблица 5. Выбор глубины резания в зависимости от параметров шероховатости, точности, припуска на обработку и жесткости технологической системы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр шероховатости, мкм | Квалитет | Технологическая система | Припуск на обработку, мм | | | | | | |
| 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 50 |
| Число проходов | | | | | | |
| Rа = 12,5…6,3 | 11 – 12 | Жесткая | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| Средняя | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| Нежесткая | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| Rа = 6,3…2,5 | 8 – 10 | Жесткая | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| Средняя | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| Нежесткая | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 |  | 7 |
| Rа = 2,5…1,25 | 6 – 7 | Жесткая | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | – |
| Средняя | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | – | – |
| Нежесткая | 5 | 5 | 6 | 7 | – | – | – |

*Подача.* При черновой обработке величина подачи назначается с учетом размеров обрабатываемой поверхности, поперечного сечения резца, глубины резания и инструментального материала. Следует назначать возможно б**о**льшую подачу, допускаемую прочностью инструмента. При чистовой обработке подачу необходимо согласовывать с классом точности и чистовой обработкой. Подачи для различных видов обработки и различными инструментами представлены в таблицах 6, 7, 8, 9 и 10.

Таблица 6. Подача при черновом обтачивании стали твердосплавными и быстрорежущими резцами

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поперечное сечение стержня резца B × Н, мм | Диаметр детали, мм, не более | Глубина резания t, мм | | | |
| 3 | 5 | 8 | 12 |
| 16 × 25 | 40 | 0,4…0,5 | 0,3…0,4 | – | – |
| 60 | 0,5…0,7 | 0,4…0,6 | 0,3…0,5 | – |
| 100 | 0,6…0,9 | 0,5…0,7 | 0,5…0,6 | 0,4…0,5 |
| 400 | 0,8…1,2 | 0,7…1,0 | 0,6…0,8 | 0,5…0,6 |
| 20 × 30 | 40 | 0,4…0,5 | 0,3…0,4 | – | – |
| 60 | 0,6…0,7 | 0,5…0,7 | 0,4…0,6 | – |
| 25 × 25 | 100 | 0,8…1,0 | 0,7…0,9 | 0,5…0,7 | 0,4…0,7 |
| 600 | 1,2…1,4 | 1,0…1,2 | 0,8…1,0 | 0,6…0,9 |
| 25 × 40 | 60 | 0,6…0,9 | 0,5…0,8 | 0,4…0,7 | – |
| Более | 100 и более | 0,8…1,2 | 0,7…1,1 | 0,6…0,9 | 0,5…0,8 |

**Примечания:** 1. При работе по корке табличные значения подач следует умножать на коэффициент 0,8.

2. Меньшие значения подач соответствуют более прочным материалам.

3. При обработке поверхностей с неравномерным припуском, а также прерывистых табличные значения подач следует умножать на коэффициент 0,75…0,85.

4. При обработке с глубиной резания до 8 мм быстрорежущими резцами табличные значения подач можно увеличить в 1,3…1,5 раза.

5. При обработке заготовок с припуском 5 мм твердосплавными резцами с дополнительной режущей кромкой (при φ1 = 0) табличные значения подач могут быть увеличены в два раза.

Таблица 7. Подача при чистовом обтачивании твердосплавными и быстрорежущими резцами

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр шероховатости, мкм | Обрабатываемый материал | Радиус при вершине резца, мм | | |
| 0,5 | 1,0 | 2,0 |
| Rа = 6,3…3,2 | Сталь | 0,4…0,55 | 0,55…0,65 | 0,65…0,70 |
| Чугун и медные сплавы | 0,25…0,40 | 0,40…0,50 | 0,50 |
| Rа = 3,2…2,5 | Сталь | 0,20…0,30 | 0,30…0,45 | 0,35…0,50 |
| Чугун и медные сплавы | 0,15…0,25 | 0,20…0,40 | 0,35…0,50 |
| Rа = 2,5…1,25 | Сталь | 0,11…0,18 | 0,14…0,24 | 0,18…0,32 |
| Чугун и медные сплавы | 0,10…0,15 | 0,12…0,20 | 0,20…0,35 |
| Rа = 1,25…0,63 | Сталь | 0,06…0,12 | 0,11…0,16 | 0,12…0,18 |
| Чугун и медные сплавы | 0,05…0,10 | 0,09…0,14 | 0,11…0,16 |

**Примечания:** 1. Значения подач даны для резцов с вспомогательным углом в плане φ1 = 10…15º, при уменьшении его до 5º величина подачи может быть повышена (до 20%).

2. При чистовой обработке стали со скоростью резания менее 50 м/мин табличное значение подачи следует умножить на коэффициент 0,8; при скоростях резания выше 100 м/мин (также при обработке стали) табличное значение подачи следует увеличить в 1,2 раза.

3. В зависимости от предела прочности стальной заготовки табличное значение подачи корректируют умножением на коэффициент 0,7 при σВ до 500 МПа, на 0,75 при σВ 500…700 МПа и на 1,25 при σВ 900…1100 МПа.

Таблица 8. Поперечная подача при черновом подрезании торцов и уступов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Глубина резания, мм | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Подача, мм/об | 0,4…1,0 | 0,35…0,6 | 0,3…0,5 | 0,3…0,4 |

**Примечание.** Меньшие значения подач брать для более твердых материалов.

Таблица 9. Подача при чистовом подрезании торцов и уступов (при глубине резания до 2 мм)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр шероховатости, мкм | Диаметр обрабатываемой заготовки, мм | | | | | | |
| до 30 | 31…60 | 61…100 | 101…150 | 151…300 | 301…500 | Свыше 500 |
| Rа = 6,3…3,2 | 0,08…0,20 | 0,15…0,30 | 0,25…0,40 | 0,30…0,50 | 0,35…0,70 | 0,40…0,80 | 0,45…0,90 |

**Примечание:** Меньшие значения подач принимать для получения меньшей высоты микронеровностей.

Таблица 10. Подача при вытачивании наружных канавок и отрезании

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр обрабатываемой заготовки, мм | Ширина резца, мм | Материал заготовки | | |
| Прокат и стальное литье | | Чугун и медные сплавы |
| σВ ≤ 800 МПа | σВ ≥ 800 МПа |
| До 20 | 3 | 0,08…0,10 | 0,06…0,08 | 0,11…0,14 |
| 20…30 | 3 | 0,10…0,12 | 0,08…0,10 | 0,13…0,16 |
| 30…40 | 3…4 | 0,12…0,14 | 0,10…0,12 | 0,16…0,19 |
| 40…60 | 4…5 | 0,15…0,18 | 0,13…0,16 | 0,20…0,22 |
| 60…80 | 5…6 | 0,18…0,20 | 0,16…0,18 | 0,21…0,25 |
| 80…100 | 6…7 | 0,20…0,25 | 0,18…0,20 | 0,26…0,30 |
| 100…125 | 7…8 | 0,25…0,30 | 0,20…0,22 | 0,30…0,35 |
| 125…150 | 8…10 | 0,30…0,35 | 0,22…0,25 | 0,35…0,40 |

**Примечания:** 1. При отрезании сплошного материала по мере приближения к центру табличные значения подач уменьшить в два раза.

2. При нежесткой технологической системе табличное значение уменьшить на 30…40%.

*Скорость резания.* После выбора глубины резания и подачи назначается скорость резания.

Для чернового точения рекомендуется использовать резцы с пластинками из твердого сплава Т5К10, как наиболее производительные и экономичные для данного вида работ. При чистовой обработке рекомендуется использовать резцы с пластинками твердого сплава Т15К6. Скорость резания при различных условиях выбирается по таблицам 11, 13, 14, 15 и 17. Поправочные коэффициенты на скорость резания приведены в таблицах 12 и 16.

Таблица 11. Скорость резания при обтачивании стали и чугунов быстрорежущими резцами

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обрабатываемый материал | Глубина резания, мм | Подача, мм/об | | | | |
| 0,1…0,2 | 0,2…0,4 | 0,4…0,6 | 0,6…1,0 | 1,0…1,5 |
| Углеродистая сталь | 0,1…1 | 80…53 | 65…42 | 32 | – | – |
| 1…3 | 66…39 | 53…30 | 41…23 | 32…17 | – |
| 3…6 | 48…32 | 39…27 | 30…19 | 23…14 | 17…11 |
| 6…10 | 40…28 | 32…21 | 27…17 | 19…12 | 14…10 |
| Хромистая сталь | 0,5…1 | 50…34 | 41…26 | 21 | – | – |
| 1…3 | 42…26 | 34…20 | 26…16 | 21…12 | – |
| 3…6 | 31…22 | 26…17 | 20…13 | 16…10 | 12…8 |
| 6…10 | 26…20 | 22…14 | 17…12 | 13…9 | 10…7 |
| Серый чугун | 0,5…1,0 | 46…35 | 40…28 | 25 | – | – |
| 1…3 | 40…28 | 32…22 | 28…19 | 25…26 |  |
| 3…6 | 32…24 | 28…20 | 22…17 | 19…14 | 16…12 |
| 6…10 | 28…22 | 24…18 | 20…15 | 17…12 | 14…10 |
| Ковкий чугун | 0,5…1,0 | 67…47 | 56…37 | 30 | – | – |
| 1…3 | 56…36 | 47…28 | 37…23 | 30…18 | – |
| 3…6 | 43…30 | 36…23 | 28…19 | 23…15 | 18…12 |
| 6…10 | 36…27 | 30…21 | 23…17 | 19…13 | 15…11 |

**Примечания:** 1. Скорость резания дана для обработки заготовки без корки (сталь) резцом марки Р18 (период стойкости 60 мин; φ = 45º; радиус закругления 2…3 мм; сечение стержня 20 × 30 и 25 × 25), без охлаждения.

2. При работе по корке (сталь) табличные значения скорости умножить на 0,9 (прокат) или 0,8 (поковка).

3. Скорость резания (для чугуна) дана для обработки без охлаждения резцами с сечениями стержня 25 × 25 и 20 × 30, главным углом в плане φ = 45º и периодом стойкости 60 мин.

4. При работе по корке (чугун) табличное значение скорости уменьшить на 0,85 (для чугунов средней твердости) и на 0,9 (для твердых чугунов).

5. Для других условий работы скорость резания корректировать по формуле . Поправочные коэффициенты приведены в таблице 12.

Таблица 12. Поправочные коэффициенты к скорости резания при работе быстрорежущими резцами

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *К1 (в зависимости от обрабатываемого материала)* | | | | | | | | |
| Обрабатываемый материал | | Механические характеристики | | | | К1 | | |
| Сталь углеродистая | | σВ, МПа  400…500  500…700  700…900 | | | | 2,63  1,70  1,00 | | |
| Сталь хромистая | | 500…700  700…900  900…1100 | | | | 2,20  1,40  1,00 | | |
| Сталь хромоникелевая | | 500…700  700…900  900…1100 | | | | 2,20  1,45  1,00 | | |
| Чугун серый | | НВ  150…160  160…200  200…220 | | | | 1,67  1,30  1,00 | | |
| Чугун ковкий | | 120…140  140…160  160…200 | | | | 1,85  1,34  1,00 | | |
| *К2 (в зависимости от периода стойкости резца)* | | | | | | | | |
| Период стойкости Т, мин | 30 | | 40 | 90 | 120 | | 180 | 240 |
| К2 | 1,09 | | 1,05 | 0,95 | 0,92 | | 0,87 | 0,84 |

Продолжение таблицы 12

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *К3 (в зависимости от поперечного сечения стержня резца)* | | | | |
| Поперечное сечение стержня резца В × Н, мм | К3 | | | |
| Обрабатываемый материал | | | |
| Сталь | | Чугун | |
| 12 × 12; 10 × 16 | 0,85 | | 0,90 | |
| 16 × 16; 12 × 20 | 0,90 | | 0,94 | |
| 20 × 20; 16 × 25 | 0,95 | | 0,97 | |
| 30 × 30; 25 × 40 | 1,06 | | 1,03 | |
| 40 × 40; 30 × 33 | 1,12 | | 1,06 | |
| 40 × 60 | 1,18 | | 1,10 | |
| *К4 (в зависимости от главного угла в плане)* | | | | |
| Главный угол в плане φ, º | К4 | | | |
| Обрабатываемый материал | | | |
| Сталь | | Чугун | |
| 30 | 1,30 | | 1,25 | |
| 60 | 0,83 | | 0,85 | |
| 75 | 0,72 | | 0,75 | |
| 90 | 0,64 | | 0,68 | |
| *К5 (при работе с охлаждением)* | | | | |
| Обрабатываемый материал | | Механические характеристики | | К5 |
| Сталь углеродистая | | σВ, МПа  300…600  600…800  800…900 | | 1,25  1,20  1,15 |
| Сталь хромистая и хромоникелевая | | 500…600  600…800  800…1100 | | 1,25  1,20  1,15 |
| Ковкий чугун | | НВ  100…120  120…160  160…200 | | 1,20  1,15  1,10 |

Таблица 13. Скорость резания при отрезании резцами из быстрорежущей стали

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подача, мм/об | Сталь (работа с охлаждением) | | | | | Чугун серый с НВ 190 (работа без охлаждения) | |
| углеродистая | | | хромоникелевая | |
| Предел прочности при растяжении σВ, МПа | | | | |
| 450 | 750 | 850 | 750 | 850 |
| Ширина резца, мм | | | | | | |
| 2 | 4 | 8 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| 0,04 | 92 | 56 | 35 | 56 | 38 | – | 60 |
| 0,06 | 73 | 43 | 28 | 45 | 36 | 75 | 50 |
| 0,08 | 62 | 36 | 23 | 38 | 24 | 65 | 40 |
| 0,10 | 55 | 31 | 21 | 34 | 21 | 57 | 30 |
| 0,15 | 44 | 23 | 17 | 27 | 17,5 | 50 | 25 |
| 0,20 | 38 | 19,5 | 14,5 | 23 | 15,4 | 43 | 22 |
| 0,25 | 33 | 17 | 12,5 | 21 | 12,5 | 39 | 20 |

Таблица 14. Скорость резания при черновом обтачивании резцами с пластинами из твердого сплава углеродистой, хромистой, хромоникелевой сталей и стального литья, а также серого чугуна

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Глубина резания, мм | Подача, мм/об | | | | | | |
| 0,3 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,5 |
| *Сталь* | | | | | | | |
| 3 | 198 | 166 | 157 | 140 | 127 | – | – |
| 4 | 190 | 160 | 150 | 134 | 122 | 117 | – |

Продолжение таблицы 14

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Глубина резания, мм | Подача, мм/об | | | | | | | | | | | | |
| 0,3 | | 0,5 | | 0,6 | | 0,8 | | 1,0 | | 1,2 | | 1,5 |
| *Сталь* | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 178 | | 150 | | 141 | | 126 | | 113 | | 112 | | 98 |
| 8 | – | | 144 | | 131 | | 121 | | 110 | | 105 | | 94 |
| 10 | – | | – | | 127 | | 117 | | 106 | | 100 | | 90 |
| 12 | – | | – | | – | | 113 | | 103 | | 98 | | 88 |
| *Чугун* | | | | | | | | | | | | | |
| Глубина резания, мм | | Подача, мм/об | | | | | | | | | | | |
| 0,3 | | 0,5 | | 0,6 | | 0,8 | | 1,0 | | 1,2 | |
| 3 | | 138 | | 121 | | 111 | | 100 | | 91 | | – | |
| 4 | | 132 | | 115 | | 107 | | 95 | | 87 | | 80 | |
| 6 | | 124 | | 109 | | 100 | | 89 | | 82 | | 76 | |
| 8 | | – | | 104 | | 96 | | 86 | | 78 | | 73 | |
| 10 | | – | | – | | 93 | | 83 | | 76 | | 70 | |
| 12 | | – | | – | | – | | 80 | | 74 | | 68 | |

**Примечания:** 1. При работе по корке табличные значения скорости резания умножить на 0,8.

2. Значения скорости резания даны для резцов с главным углом в плане φ = 45º и φ1 > 0. Период стойкости резца принят равным 60 мин.

3. Обрабатываемый материал – сталь с σВ = 700…800 МПа; чугун с твердостью НВ 180…200.

4. Для других условий работы табличное значение скорости резания умножить на поправочные коэффициенты, взятые из таблицы 16.

Таблица 15. Скорость резания при чистовом обтачивании резцами с пластинками из твердого сплава углеродистой, хромистой, хромоникелевой стали и стального литья, а также серого чугуна

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Глубина резания, мм | Подача, мм/об | | | | | |
| 0,15 | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 |
| *Сталь* | | | | | | |
| 1,0 | 270 | 235 | 222 | – | – | – |
| 1,5 | 253 | 220 | 208 | 199 | – | – |
| 2,0 | 244 | 211 | 199 | 191 | 176 | 166 |
| *Чугун* | | | | | | |
| 1,0 | 176 | 167 | 162 | – | – | – |
| 1,5 | 175 | 165 | 152 | 144 | – | – |
| 2,0 | 168 | 158 | 145 | 138 | 127 | 118 |

**Примечания.** 1. Значения скорости резания даны для резцов с главным углом в плане φ = 45º; φ1 > 0; период стойкости равен 60 мин.

2. Обрабатываемый материал – сталь с σВ = 700…800 МПа; чугун с твердостью НВ 180…200.

3. Для других условий работы табличное значение скорости резания умножить на поправочные коэффициенты, взятые из таблицы 16.

Таблица 16. Поправочные коэффициенты к скорости резания при обтачивании твердосплавными резцами

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *К1 (в зависимости от обрабатываемого материала)* | | |
| Обрабатываемый материал | Механические характеристики | К1 |
| Сталь | σВ, МПа  400…500  500…600  600…700  700…900  900…1000 | 1,65  1,35  1,15  0,88  0,75 |
| Чугун | НВ  120…140  140…160  160…190  190…220  220…250 | 1,6  1,34  1,14  0,88  0,77 |

Продолжение таблицы 16

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *К2 (в зависимости от периода стойкости резца)* | | | | |
| Обрабатываемый материал | Период стойкости резца Т, мин | | К2 | |
| Сталь и чугун (обработка резцом с φ1 > 0) | 30 | | 1,15 | |
| 45 | | 1,06 | |
| 90 | | 0,92 | |
| 120 | | 0,87 | |
| 180 | | 0,80 | |
| Сталь и чугун (обработка резцом с φ1 = 0) | 20 | | 1,16 | |
| 30 | | 1,08 | |
| 60 | | 0,95 | |
| 75 | | 0,91 | |
| 90 | | 0,88 | |
| *К3 (в зависимости от главного угла в плане)* | | | | |
| Главный угол в плане φ, º | К3 | | | |
| Обрабатываемый материал | | | |
| Сталь | | Чугун | |
| 30 | 1,13 | | 1,20 | |
| 60 | 0,92 | | 0,88 | |
| 75 | 0,86 | | 0,83 | |
| 90 | 0,81 | | 0,79 | |
| *К4 (в зависимости от инструментального материала)* | | | | |
| Обрабатываемый материал | | Механические характеристики | | К5 |
| Сталь | | Т30К4 | | 1,40 |
| Т15К6 | | 1,00 |
| Т14К8 | | 0,80 |
| Т5К10 | | 0,65 |
| Чугун | | ВК3 | | 1,15 |
| ВК6 | | 1,00 |
| ВК8 | | 0,83 |

Таблица 17. Скорость резания при отрезании стали и чугуна твердосплавными резцами

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обрабатываемый материал | Механические характеристики | Подача, мм/об | | | | | |
| 0,08 | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,30 | 0,40 |
| Сталь конструкционная: углеродистая и легиро-ванная | σВ, МПа  440…490  500…550  560…620  630…700  710…790  800…890  900…1000 | 245  218  193  172  153  136  120 | 193  172  153  136  120  107  95 | 153  136  120  107  95  85  75 | 120  107  95  85  75  67  59 | 95  85  75  67  59  53  47 | 75  67  59  53  47  42  37 |
| Серый чугун | НВ  150…156  157…164  165…172  173…181  182…190 | 105  100  95  89  84 | 95  89  84  79  75 | 84  79  75  70  66 | 75  70  66  62  59 | 66  62  59  55  52 | 66  55  52  49  46 |

**Примечание.** В таблице даны скорости резания при обработке стали резцами с пластинками марки Т5К10 (при использовании Т15К6 умножить на коэффициент 1,54), а также для чугуна твердосплавными пластинками ВК6 (при работе пластинками марки ВК8 умножить табличное значение скорости на 0,89).

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические основы.
2. Ознакомиться с заданием.
3. Изучить используемое оборудование.

* Оборудование: станок 1К62. Число одновременно устанавливаемых деталей – 1 шт. Число оборотов шпинделя: 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 530; 690; 800. Продольные подачи: 0,47; 0,52; 0,57; 0,61; 0,70; 0,78; 0,87; 0,95; 1,04; 1,14; 1,21; 1,4; 1,56; 1,74.

1. Рассчитать режимы резания для заданных переходов в следующей последовательности:

* По таблице 1 определить вид обработки (черновая или чистовая).
* Определить припуск на заданный переход, мм:

– для чернового обтачивания по таблице 2;

– для чистового обтачивания по таблице 3;

– для чистового подрезания торцов и уступов по таблице 4.

* Выбрать число проходов для каждого перехода i и назначить глубину резания в зависимости от припуска и числа проходов t, мм по таблице 5.
* Назначить подачу s, мм/об:

– для чернового обтачивания стали по таблице 6;

– для чистового обтачивания стали и чугуна по таблице 7;

– для чернового подрезания уступов и торцов по таблице 8;

– для чистового подрезания уступов и торцов по таблице 9;

– для вытачивания канавок и отрезании по таблице 10.

* Выбрать скорость резания V, м/мин:

– для обтачивания стали и чугуна различными резцами по таблице 11, 14 или 15. При необходимости воспользоваться поправочными коэффициентами по таблице 12 или 16;

– для отрезания стали и чугуна по таблице 13 или 17.

* Рассчитать число оборотов шпинделя n, об/мин, по формуле: .
* Корректировать число оборотов шпинделя по паспорту станка. Принимается ближайшее значение для каждого перехода.
* Находим фактическую скорость резания по формуле: .

1. Полученные результаты занести в таблицу.

Оформление результатов работы

Написать отчет, в котором указывается название и цель работы, по заданному варианту записать переходы и инструменты. Сделать необходимые расчеты для каждого перехода. Оформить таблицу токарной обработки детали.

Таблица 18. Токарная обработка

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № пере-хода | Наимено-вание перехода | Режущий инстру-мент | Размер обработки d или L, мм | При-пуск, мм | Число прохо-дов i | Глуби-на реза-ния t, мм | Пода-ча s, мм/об | Ско-рость V, м/мин | Число оборотов n, об/мин |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Задание

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант I | Вариант II |
| 1. Подрезать торец. Диаметр детали 50 мм. Обрабатываемый материал – чугун НВ 170. Класс шероховатости – 4. Резец из быстрорежущей стали. Припуск 5 мм. | 1. Подрезать торец. Диаметр детали 30 мм. Обрабатываемый материал – сталь σВ = 600 МПа. Класс точности – 2. Резец твердосплавный. |
| 2. Обточить деталь. Диаметр обрабатываемой детали 40 мм, длина 70 мм. Обрабатываемый материал – сталь σВ = 730 МПа. Класс точности – 3. Резец твердосплавный. | 2. Обточить деталь. Диаметр детали 90 мм, длина 150 мм. Обрабатываемый материал – чугун НВ 155. Класс шероховатости – 5. Резец из быстрорежущей стали. |
| 3. Точить канавку. Ширина канавки 5 мм. Обрабатываемый материал – сталь σВ = 550 МПа. Резец твердосплавный. | 3. Точить канавку. Ширина канавки 7 мм. Обрабатываемый материал – чугун НВ 185. Резец из быстрорежущей стали. |
| 3. Отрезать заготовку. Диаметр детали 100 мм. Обрабатываемый материал – сталь σВ = 810 МПа. Резец из быстрорежущей стали. | 4. Отрезать заготовку. Диаметр детали 60 мм. Обрабатываемый материал – сталь σВ = 450 МПа. Резец из твердого сплава. |