|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 21.10 | гр. 4ТМ | Тема 4. Техническое нормирование работ при ремонте автотранспорта. | МДК.02.01  Управление коллективом исполнителей | Преподаватель  В.Ю. Новиков |

**Лекция**

**Тема 4. Техническое нормирование работ при ремонте автотранспорта.**

**Вопросы к изучению**

**1.** Техническое нормирование работ при механической обработке деталей.

**Цель занятия**

**Образовательная:**

Ознакомить с техническим нормированием шлифовальных работ.

**Воспитательная:**

воспитание у студентов стремления к успешной профессиональной деятельности

**Содержание лекции**

**ВОПРОС 1.** Техническое нормирование шлифовальных работ.

**Бесцентровое шлифование**

Бесцентровое шлифование имеет большое применение в машиностроении и все шире внедряется в ремонтном производстве.

Сущность бесцентрового шлифования заключается в том, что обрабатываемую деталь помещают между двумя кругами, и она опирается на нож или ролики. Один из кругов является шлифующим и обрабатывает деталь, другой круг является ведущим, обеспечивает вращательное и поступательное движение обрабатываемой детали. Нож поддерживает и направляет деталь.

При наружном шлифовании оба круга вращаются в одну сторону с разными окружными скоростями, причем скорость шлифуемого круга (30–40 м/сек.) в 70–80 раз больше скороти ведущего. Обрабатываемая деталь вращается в обратную сторону благодаря силам трения между деталью и кругами.

Вследствие значительной разницы в скоростях кругов трение между ведущим кругом и деталью больше, чем между шлифующим кругом и деталью, тем более что материал ведущих кругов обеспечивает высокий коэффициент трения (0,6–0,8). Поэтому скорость вращения детали определяется скоростью вращения ведущего круга и примерно равна последней.

Разность скоростей вращения шлифующего круга и детали обеспечивает процесс шлифования детали.

Детали на бесцентрово – шлифовальных станках обрабатывают двумя способами: шлифованием на проход (продольная подача) и шлифование путем врезания (поперечная подача).

При обработке на проход (рис. 4) обычно шлифуют гладкие детали без выступов при непрерывной подаче их между кругами. Продольная подача при этом методе осуществляется ведущим кругом вследствие поворота его оси на определенный угол (1–6) относительно оси шлифующего круга. Большая продольная подача соответствует большему углу поворота.

Рис. 4. Бесцентровое шлифование на проход

Способом врезания (рис. 5) можно шлифовать детали, имеющие по длине разные диаметры, а также фасонные детали. При этом методе детали устанавливают между кругами так, чтобы шлифование проводилось сразу по всей длине шлифуемой поверхности. В этом случае ост шлифующего и ведущего кругов должны быть параллельны. Незначительная непараллельность (до 0,5) допустима и даже полезна, так как способствует лучшему прижиму детали

Для обеспечения цилиндрической формы детали ее ось должна быть, выше или ниже линии центров кругов на 4–15 мм для диаметров соответственно 8–75 мм.

Шлифование ведут с охлаждением эмульсиями или керосино–масляными составами.

Главным преимуществом бесцентрового шлифования является его высокая производительность, в несколько раз превышающая производительность центровых станков.

Это достигается благодаря высоким режимам шлифования, сокращению времени на установку, выверку и снятие деталей.

Рис. 5. Бесцентровое шлифование врезанием

Кроме того, отпадает необходимость в центрировании деталей, что позволяет уменьшить припуск на шлифование, так как деталь центрируется по обрабатываемой поверхности. Для бесцентровой обработки применяют специальные бес центрово–шлифовальные станки. Основные характеристики некоторых станков приведены в таблице 16.

Таблица 16.

**Основные характеристики центрово–шлифовальных станков**

|  |  |
| --- | --- |
| **Основные характеристики** | **Марки станков** |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3180** | **3Б180** | **3181** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименьший и наибольший диаметры шлифуемого изделия, мм  Диаметр шлифовального круга, мм  Наибольшая ширина шлифовального круга, мм  Наибольший угол поворота головки шпинделя ведущего круга, град  Диаметр ведущего круга, мм  Наибольшая ширина ведущего круга, мм  Число оборотов шлифовального круга в минуту  Число скоростей ведущего круга  Пределы чисел оборотов ведущего круга в минуту  Мощность электродвигателя шлифовального круга, квт  Мощность электродвигателя ведущего круга, квт | 3–75  395–500  150  6  260–300  150  1200  9  13–300  (13,16, 22, 29, 40, 53, 73, 94, 300)  14  1,0 | 10–150  380–500  550  3  300–350  –  1380–1900  8  12–63  28  1,7 | 3–75  500  200  6  300  200  1255  12  12–298  (12, 10, 22, 29, 39 , 52, 70, 94, 126, 166, 224, 298,)  10,5  1,0 |

**Выбор режима резания при шлифовании на проход**

По таблице 17 устанавливают величину припуска в зависимости от длины шлифуемой поверхности и диаметра обработки.

Таблица 17

**Ориентировочные значения припуска на бесцентровое шлифование**

**стальных деталей**

| **Диаметр шлифуемой поверхности не более, мм** | **Длина шлифуемой поверхности не более, мм** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **100** | **250** | **500** | **1000** |
| **припуск на диаметр, мм** | | | |
| 10  20  30  50  120 | 0,13–0,18  0,17–0,22  0,18–0,25  0,20–0,27  0,20–0,30  0,23–0,33  0,25–0,35  0,30–0,40  0,30–0,40  0,37–0,47 | 0,15–0,20  0,20–0,25  0,20–0,27  0,25–0,32  0,22–0,32  0,28–0,38  0,27–0,37  0,35–0,45  0,32–0,40  0,40–0,45 | 0,17–0,22  0,22–0,27  0,20–0,28  0,28–0,35  0,23–0,33  0,32–0,42  0,28–0,38  0,40–0,50  0,33–0,44  0,43–0,55 | 0,20–0,25  0,25–0,30  0,20–0,30  0,30–0,37  0,30–0,40  0,35–0,45  0,35–0,45  0,50–0,60  0,50–0,52  0,60–0,75 |

Большие значения припуска в таблице 17 даны для обработки незакаленных сталей, меньшие – для закаленных.

Выбранную величину припуска распределяют на черновое и чистовое шлифование.

Припуск на черновое шлифование определяют по формуле:

 (9)

где –величина припуска на черновое шлифование, мм;

– величина общего припуска, выбранного из таблицы 17, мм.

Припуск на чистовое шлифование рассчитывают по формуле:

 (10)

где – припуск на чистовое шлифование, мм.

Определяют угол поворота ведущего круга  и удвоенную глубину шлифования  для чернового и чистового шлифования по таблице 18.

Таблица 18

**Удвоенная глубина шлифования и угол поворота ведущего круга при черновом шлифовании на проход**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр шлифуемой поверхности не более, мм | Удвоенная (2t) глубина шлифования, мм | Угол поворота ведущего круга , град | Диаметр шлифуемой поверхности не более, мм | Удвоенная (2t) глубина шлифования, мм | Угол поворота ведущего круга , град |
| 10  20  45 | 0,05–0,06  0,06–0,10  0,10–0,20 | 3–4  2,5–3,5  2,5–3,5 | 70  120  180 | 0,15–0,30  0,20–0,35  0,25–0,40 | 2–3  1,5–2,5  1,5–2,0 |

Определяют число проходов при черновом и чистовом шлифовании по формулам:

 (11)

 (12)

где – число проходов при черновом шлифовании;

– число проходов при чистовом шлифовании;

– удвоенная глубина чернового шлифования, мм;

– удвоенная глубина чистового шлифования, мм.

При чистовом шлифовании удвоенную глубину шлифования принимают в пределах от 0,02 до 0,05 мм и угол поворота ведущего круга 1,2–20 соответственно для диаметров 10÷120 мм.

Таблица 19

**Окружные скорости ведущего круга при черновом и чистовом шлифовании на**

**проход, м/мин**

| **Угол поворота ведущего круга α град** | **Удвоенная 2t глубина шлифования, мм** | **Диаметр шлифуемой поверхности не более, мм** | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **10** | **20** | **40** | **70** | **80** | **100** | **125** | **150** | **180** |
| Черновое шлифование | | | | | | | | | | |
| 1,0  1,5  2,0  2,5  3,5  4,0 | 0,20  0,30  0,40  0,15  0,20  0,30  0,10  0,20  0,30  0,10  0,20  0,30  0,10  0,20  0,30  0,10  0,20  0,30 | –  –  –  –  –  –  –  –  –  117  –  –  84  –  –  84  –  – | –  –  –  –  –  –  90  –  –  72  –  –  51  –  –  51  –  – | –  –  –  –  –  –  55  27  –  44  22  –  31  16  –  31  16  – | –  –  –  33  25  17  –  19  12  –  15  10  –  11  7  –  11  7 | –  –  –  –  23  15  –  17  11  –  14  9  –  –  –  –  –  – | 28  19  15  –  19  13  –  15  10  –  12  8  –  –  –  –  –  – | 25  17  13  –  17  11  –  13  8  –  –  –  –  –  –  –  –  – | 22  15  11  –  15  10  –  11  7  –  –  –  –  –  –  –  –  – | 20  13  10  –  13  9  –  10  –  –  –  –  –  –  –  –  –  – |
| Чистовое шлифование | | | | | | | | | | |
| 2,0 | 0,02  0,05 | 129  100 | 90  70 | 70  60 | 50  40 | 40  30 | 30  25 | 25  20 | 20  15 | 15  12 |

П р и м е ч а н и е. В крупносерийном и массовом производстве при расчете основного времени применяют ряд поправочных коэффициентов в зависимости от стойкости шлифовального круга, диаметра и ширины кругов, от марки материала детали, точности шлифования и др. Во избежание усложнения расчета эти коэффициенты не приводятся.

Из таблицы 19 в зависимости от угла поворота ведущего круга, удвоенной глубины шлифования и диаметра шлифуемой поверхности выбирают окружную скорость ведущего круга, как для чернового, так и чистового шлифования.

Установив окружную скорость ведущего круга, определяют число оборотов ведущего круга по формуле:

; (13)

где – число оборотов ведущего круга, мин;

– окружная скорость ведущего круга, м/мин;

– диаметр ведущего круга (по паспорту станка), мм.

Рассчитанное число оборотов ведущего круга сверяют с паспортными данными станка и принимают по паспорту меньшее ближайшее значение числа оборотов.

Определяют продольную подачу по формуле:

, (14)

где – продольная подача, мм/мин;

– синус угла поворота ведущего круга (принимают по табл. 20)

Таблица 20

**Значение sin α**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **α** | **1,2** | **1,3** | **1,5** | **1,8** | **2,0** | **2,2** | **2,4** |
| sin α | 0,021 | 0,022 | 0,026 | 0,031 | 0,035 | 0,039 | 0,042 |

Продолжение

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **α** | **2,6** | **2,8** | **3,0** | **3,2** | **3,5** | **3,8** | **4,0** |
| sin α | 0,045 | 0,049 | 0,052 | 0,056 | 0,061 | 0,066 | 0,070 |

**Расчет основного времени**

После установления режима резания определяют основное время по формуле:

 (15)

где – основное время, мин;

 – длина шлифуемой поверхности, мм;

– число проходов;

– коэффициент (на выхаживание) зачистных ходов.

В коэффициенте учтено дополнительное число проходов без поперечной подачи. При черновом шлифовании ; при чистовом шлифовании .

**Определение нормы времени**

Норму времени определяют по формуле (7), основное время – по формуле (15).

При бесцентровом шлифовании на проход вспомогательное время на установку детали и связанное с проходом полностью перекрывается машинным (основным) временем, поэтому в норму времени его не включают.

Дополнительное время включает организационно – техническое обслуживание, в том числе правку кругов, и время на естественные надобности. Это время составляет 12% оперативного времени (в данном случае основного), его вычислят по формуле (8).

Подготовительно – заключительное время определяют по таблице 21.

Таблица 21

**Подготовительно – заключительное время при бесцентровом шлифовании**

|  |  |
| --- | --- |
| **Характер работы** | **Время, мин** |
| Шлифование на проход:  со сменой направляющей линейки  без смены направляющей линейки | 17  11 |
| Шлифование врезанием:  со сменой направляющего ножа  без смены направляющего ножа | 20  13 |

К подготовительно – заключительному времени добавляют:

а) время пробной обработки деталей:

Длина обрабатываемой время, мин

детали не более, мм

30 3,5

50 4,0

свыше 50 4,5

б) в случае смены шлифовального или ведущего кругов – 7 мин;

в) при нескольких проходах на каждый проход сверх одного добавлять 7 мин.

**Домашнее задание:**

1.Законспектировать режимы резания при бесцентровой шлифовальной обработке в виде фотографии в течении пары, предоставить**20.10.2021г**

**Литература**

1.Карагодин В.И., Митрохин. Ремонт автомобилей и двигателей. М.: Мастерство, 2020.

2. Румянцев С.И. Ремонт автомобилей. М.: Транспорт,2021.

3.Дехтеринский Л.В. и др. Ремонт автомобилей.-М.: Транспорт,2020. Малышев Г.А.

4.Справочник технолога авторемонтного производства. -М.: Транспорт, 2020.