

*МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА БУДІВЕЛЬНА КОРПОРАЦІЯ  
ДВНЗ «ЗАПОРІЗЬКИЙ БУДІВЕЛЬНИЙ КОЛЕДЖ»*

*Лабораторія:  
Ремонту автомобілів*

*ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 19  
Технічне нормування шліфувальної операції  
ЗБК. ОРАД. ПРОТРА. № 19*

*Розглянуто і схвалено  
на засіданні циклової комісії  
протокол №01 від 31.08.2011  
Голова комісії спеціальності ОРАД  
\_\_\_\_\_ В.І. Пурдік*

*Запоріжжя  
2011*

## Лабораторна робота №19 "Технічне нормування шліфувальної операції"

### 1. Учбова мета.

1.1 Придбати практичні навички вибору обладнання, пристрою і інструменту.

1.2 Придбати практичні навички вибору і розрахунку режимів, технічної норми часу шліфувальної операції.

### 2. Обладнання робочого міста.

2.1 Завдання.

2.2 Інструкція до лабораторної роботи.

2.3 Довідкова і технічна література.

2.4 Мікрокалькулятор.

### 3. Зміст роботи.

3.1 Ознайомлення з вихідними даними задачі і методикою рішення.

3.2 Підібрати обладнання, пристрій і інструмент.

3.3 Вибрати і розрахувати режими різання та основний час по кожному переходу.

3.4 Визначити штучно-калькуляційний час на операцію.

3.5 Оформлення звіту.

3.6 Захист звіту.

### 4. Методика рішення задачі.

4.1 Вибір обладнання, пристрою, інструментів (різального і вимірювального), режимів і розрахунок основного часу  $T_0$  при шліфуванні з поздовжньою подачею.

4.1.1 По габаритам деталі (найбільший діаметр шліфування і довжина) вибираємо верстат. [5, с.29...39, табл.19...24]; [3, с.190...196, табл.25...30]; [2, с.246...253, табл.171...174].

4.1.2 Вибрати пристрій для встановлення і закріплення деталі. Пристрій визначається з установки операції.

4.1.3 Вибрати різальний і вимірювальний інструмент по кожному переходу. Різальний інструмент (шліфувальний круг) вибираємо з довідкової літератури і методичного посібника з курсового проекту. [с.404...410, табл.1...8]; [2, с.384...397, табл.250...256]; [5, с.242...260]; [6, с.60, табл.2.17]

Габаритні розміри шліфувального круга приймаємо з технічної характеристики верстата. Вимірювальні інструменти вибираємо враховуючі розміри деталі і точність з якою необхідно цей розмір обробити.

Режим шліфування вибираємо в такій послідовності:

$$h \rightarrow t = S_t \rightarrow S_{\text{позд}} \rightarrow V_{\text{кр}} \rightarrow n_{\text{кр}} \rightarrow V_{\text{д}} \rightarrow n_{\text{д}} - T_o$$

4.1.4 Визначити припуск на бік:

$$h = \frac{D-d}{2}, \text{ мм,}$$

де  $D$  – найбільший діаметр обробки з переходу;

$d$  – найменший діаметр обробки з переходу.

4.1.5 Визначити глибину різання, вона дорівнює поперечній подачі:

$$t = S_t^{\text{мм}} / i_{\text{хід}} [1, \text{с.224, табл.108}]; [5, \text{с.301, табл.55}].$$

4.1.6 Визначити кількість проходів:

$$i = \frac{h}{S_t}$$

4.1.7 Визначити поздовжню подачу:

$$S_{\text{позд}} = \beta \cdot B, \text{ мм/об,}$$

де  $\beta = 0,20 \dots 0,85$  – коефіцієнт поздовжньої подачі в долях ширини круга [1, с.225, табл.109];

$\beta = 0,2 \dots 0,3$  – при чистовому шліфуванні;

$\beta = 0,3 \dots 0,5$  – при шліфуванні діаметрів до  $\dot{\iota}$  20 мм;

$\beta = 0,7$  – при шліфуванні діаметрів більше 20 мм, і для загартованих;

$\beta = 0,75$  – при шліфуванні не загартованих деталей;

$\beta = 0,85$  – при шліфуванні гавунних деталей;

$B$  – ширина шліфувального круга, мм.

4.1.8 Визначити колову швидкість шліфувального круга:

$$V_{\text{кр}} \text{ м/сек} [1, \text{с.224, табл.107}]; [5, \text{с.301, табл.55}]$$

4.1.9 По коловій швидкості визначити оберти шліфувального круга:

$$n_{\text{кр.розр.}} = \frac{1000 \cdot V_{\text{кр}} \cdot 60}{\pi \cdot D_{\text{кр}}}, \text{ об/хв,}$$

де  $D_{\text{кр}}$  – діаметр шліфувального круга, мм

4.1.10 Корегувати розрахункові оберти круга по паспорту верстата (прийняти ближчі до розрахункових).

4.1.11 Визначити колову швидкість деталі  $V_{\text{д.табл.}}$  м/хв. [1, с.225, табл.110]; [5, с.301, табл.55].

4.1.12 Табличну колову швидкість деталі корегуємо по зміненим (проти табличних) умовам до розрахункової через коефіцієнти корегування:

$$V_{\text{д.розр.}} = V_{\text{д.табл.}} \cdot K_M \cdot K_C \cdot K_{\text{х.ш.}}, \text{ м/хв,}$$

де  $K_M$  – коефіцієнт, враховуючий матеріал деталі [1, с.225];

$K_C$  – коефіцієнт, враховуючий стійкість круга [1, с.225];

$K_{x,ш}$  – коефіцієнт, враховуючий характер шліфування [1, с.226]

4.1.13 По  $V_{д.розр.}$  визначити оберти деталі.

$$n_{д.розр.} = \frac{1000 \cdot V_{д.розр.}}{\pi \cdot d_{д.}}, \text{ об/хв.},$$

де  $d_{д.}$  – найбільший діаметр шліфування

4.1.14 Розрахункові оберти деталі корегувати по паспорту верстата до

$n_{д.верс.}$

4.1.15 Визначити основний час за формулою:

$$T_o = \frac{L \cdot h}{n_{д.верс.} \cdot S_t \cdot S_{позд.}} \cdot k, \text{ хв.},$$

де  $L$  – довжина хода стола або шліфкруга;

$L = \ell$  – довжина хода, якщо шліфувальний круг має вихід в обидві боки;

$L = \ell - 0,5B$  – довжина хода, якщо шліфувальний круг має вихід в один бік;

$L = \ell - B$  – довжина хода, якщо шліфувальний круг не має виходу;

$\ell$  – довжина поверхні за кресленням;

$B$  – ширина шліфувального круга (з паспорта верстата);

$h = \frac{D - d}{2}$  – припуск на бік;

$D$  і  $d$  – діаметр шліфування до і після обробки;

$k$  – коефіцієнт, враховуючий спрацювання круга, час на правку круга і точність при шліфуванні. Для попереднього шліфування  $k = 1,1 \dots 1,4$ , при чистовому шліфуванні  $k = 1,5 \dots 1,8$ .

4.2 Вибір обладнання, пристрою, інструментів (різальний, вимірювальний), режимів і розрахунок основного часу  $T_o$  при врізному шліфуванні.

4.2.1 По габаритам деталі (найбільший діаметр шліфування і довжина) вибрати верстат [3, с.190...196, табл.25...30]; [2, с.246...253, табл.171...174]; [5, с.29...39, табл. 19...24].

4.2.2 Вибрати пристрій для встановлення і закріплення деталі. Пристрій визначаємо з установи операції.

4.2.3 Вибрати різальний і вимірювальний інструмент по кожному переходу. Різальний інструмент по кожному переходу. Різальний інструмент (шліфкруг) вибрати з довідкової літератури і методичного посібника з курсового проекту [6, с.60 табл.2.17], [3, с.404...410, табл.1...8]; [2, с.384...397, табл.250...256]; [5, с.242...260].

Габаритні розміри шліфувального круга прийняти з технічної характеристики верстата. Вимірювальний інструмент вибрати враховуючі розміри деталі і точність з якою необхідно цей розмір виміряти.

Режими шліфування вибрати в такій послідовності:

$h \rightarrow t = S_p \rightarrow V_{кр} \rightarrow n_{кр} \rightarrow V_{д.} \rightarrow n_{д.} \rightarrow T_o$

4.2.4 Визначити припуск на бік:

$$h = \frac{D-d}{2}, \text{ мм},$$

де  $D$  – найбільший діаметр обробки з переходу, мм,

$d$  – найменший діаметр обробки з переходу, мм.

4.2.5 Визначити глибину різання (радіальна подача)  $t = S_p^{\text{мм}} / \text{об}$  [5, с.301, табл.55].

4.2.6 Визначити колову швидкість шліфувального круга  $V_{\text{кр.табл}}^{\text{м/сек.}}$  [5, с.301, табл.55]

4.2.7 По  $V_{\text{кр.табл}}$  визначити розрахункові оберти круга:

$$n_{\text{д.розр.}} = \frac{1000 \cdot V_{\text{д.табл}} \cdot 60}{\pi \cdot D_{\text{кр.}}}, \text{ об/хв}$$

де  $D_{\text{кр}}$  – діаметр шліфувального круга, мм

4.2.8 Корегувати розрахункові оберти шліфувального круга по паспорту верстата, прийняти ближчі до розрахункових.

4.2.9 Визначити колову швидкість деталі  $V_{\text{д.табл}}^{\text{м/сек.}}$  [5, с.301, табл.55].

4.2.10 По  $V_{\text{д.табл}}$  визначити оберти деталі

$$n_{\text{д.розр.}} = \frac{1000 \cdot V_{\text{д.табл}}}{\pi \cdot d_{\text{д}}}, \text{ об/хв}$$

де  $d_{\text{д}}$  – найбільший діаметр деталі.

4.2.11 Корегувати розрахункові оберти деталі по паспорту верстата  $n_{\text{д.верс.}}$ , прийняти ближчі до розрахункових.

4.2.12 Визначити основний час:

$$T_o = \frac{h}{n_{\text{д.}} \cdot S_p} \cdot k, \text{ хв},$$

де  $n_{\text{д}}$  – оберти деталі по паспорту верстата;

$S_p$  – радіальна подача з режиму шліфування;

$k$  – коефіцієнт, враховуючий спрацювання круга, час на правку круга і точність при шліфуванні. Для попереднього шліфування  $k=1,1 \dots 1,4$ , при чистовому шліфуванні  $k=1,5 \dots 1,8$ .

4.3 Розрахунок технічної (штучно-калькуляційної) норми часу.

$T_{\text{шт.к.(н)}}$  час визначаємо тільки на всю операцію і після розрахунків  $T_o$  по всім переходам за формулою:

$$T_{\text{н.(шт.к.)}} = T_o + T_{\text{доп.}} + T_{\text{дод.}} + \frac{T_{\text{п.з.}}}{n_{\text{шт.}}}, \text{ хв},$$

де  $T_o = T_{o1} + T_{o2} + T_{o3} + \dots + T_{on}$  – основний час по всім переходам даної операції, а  $T_{o1}, T_{o2}, T_{o3}, \dots, T_{on}$  – відповідно основний час по переходам операції;

$T_{\text{доп.}} = T_{\text{доп.уст.}} + T_{\text{доп.пер.}}$  – допоміжний час на всі установи і переходи даної операції;

$T_{\text{доп.уст.}} = T_{\text{доп.уст.А}} + T_{\text{доп.уст.Б}} + \dots + T_{\text{доп.уст.Я}}$  – час на всі установи даної операції [1.с.227.табл.112];

$T_{\text{доп.пер.}} = T_{\text{доп.пер.2}} + \dots + T_{\text{доп.пер.n}}$  – час на всі переходи операції, [1.с.227.табл.113];

$$T_{\text{дод.}} = \frac{T_{\text{оп}} \cdot K}{100}, \text{ хв, – додатковий час;}$$

де  $T_{\text{оп}} = T_0 + T_{\text{доп.}}$  – оперативний час, хв;

$K$  – відношення додаткового часу до оперативного в відсотках [1.с.227]

$T_{\text{п.з.}}$  – підготовчо заключний час [1.с.228.табл.114]

$$n_{\text{шт.}} = \frac{T_{\text{зм}} - T_{\text{п.з.}}}{T_{\text{шт.}}} \text{ – кількість деталей в партії за зміну;}$$

$T_{\text{зм}} = 8 \cdot 60 = 480 \text{ хв.}$  – тривалість робочої зміни,

$T_{\text{шт.}} = T_0 + T_{\text{доп.}} + T_{\text{дод.}}$  – штучний час

## 5. Складання звіту (оформлення бланка)

5.1 Дані деталі.

5.1 Склад операції.

5.3 Операційних ескізів деталі.

5.4 Вибір і розрахунок режим і норм часу.

5.5 Обладнання, пристрій, інструмент.

5.6 Оформлення звітної таблиці.

## 6. Захист звіту

- а) знайти кінцеву мету роботи;
- б) вміти пояснити і обґрунтувати прийняті рішення;
- в) знайти принцип вибору обладнання;
- г) знайти послідовність виконання роботи;
- д) знайти послідовність вибору режимів;
- е) відповісти на контрольні питання.

Контрольні питання до захисту звіту.

- а) принцип вибору обладнання, пристрою, інструменту;
- б) розрахунок основного часу при шліфуванні з поздовжньою подачею;
- в) розрахунок основного часу при врізному шліфуванні;
- г) послідовність вибору режимів при шліфуванні з поздовжньою подачею;
- д) послідовність вибору режимів при врізному шліфуванні;
- е) послідовність розрахунку  $T_{\text{шт.к.}}$ ;
- ж) розрахунок  $T_{\text{доп.}}$ ;
- з) розрахунок  $T_{\text{дод.}}$ ;
- і) склад  $T_{\text{шт.}}$ ;
- к) як розрахувати  $n_{\text{шт.}}$  ?;
- л) що означає  $T_{\text{п.з.}}$  ?

## Список літератури.

1. Г.А.Броневи́ч  
Курсовое и дипломное проектирование по специальности СМО.  
Москва. Стройиздат. 1973г.
2. В.В.Данилевский  
Справочник молодого машиностроителя.  
Москва. Высшая школа. 1973г.
3. Г.А.Монахов  
Обработка металлов резанием.  
Справочник технолога.  
Москва. Машиностроение. 1974г.
4. А.Г.Косилова, Р.К.Мещеряков  
Справочник технолога машиностроителя.  
Том 1. Москва. Машиностроение. 1985г.
5. А.Г.Косилова, Р.К.Мещеряков  
Справочник технолога машиностроителя.  
Том 2. Москва. Машиностроение. 1985г.
6. В.Ф.Момот  
Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по предмету «Ремонт автомобилей».  
Запорожье. ЗСТ. 1990г.

*МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА БУДІВЕЛЬНА КОРПОРАЦІЯ  
ДВНЗ ЗАПОРІЗЬКИЙ БУДІВЕЛЬНИЙ КОЛЕДЖ*

*Лабораторія:  
Ремонту автомобілів*

## *ЗВІТ*

*з лабораторної роботи №19  
Технічне нормування  
шліфувальної операції  
ЗБК. ОРАД. ПРОТРА. №19*

*Група \_\_\_\_\_*

*Виконав студент: \_\_\_\_\_*

*Перевірів викладач: \_\_\_\_\_*



1. Дані деталі:

Хрестовина кардана автомобіля ГАЗ-24. Матеріал – Сталь 20Х ГОСТ 4543-71, твердість HRC 60. Шпи хрестовини відновленні хромунням до  $\varnothing 22,1$  маса – 300 г

2. Склад операцій:

020 Шліфувальна

А. Встановити і закріпити хрестовину в центрах верстата

1. Шліфувати 1<sup>ю</sup> шип з  $\varnothing 22,1$  до  $\varnothing 22_{-0,004}$  на  $l=23$  мм

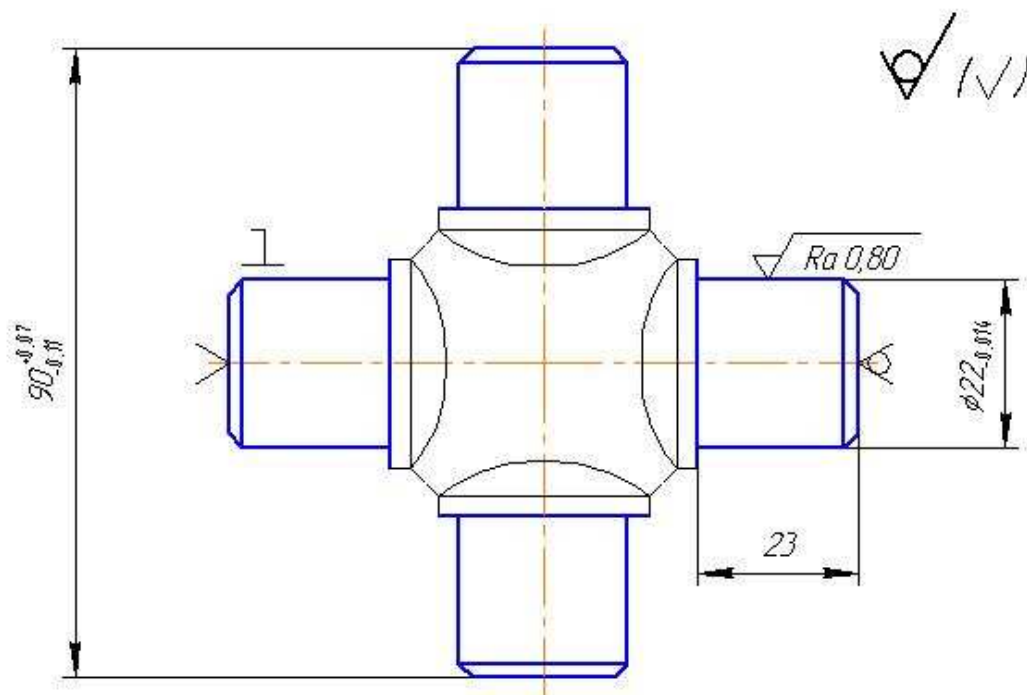
Б. Переустановити і закріпити хрестовину в центрах верстата

2. Шліфувати 2<sup>ю</sup> шип з  $\varnothing 22,1$  до  $\varnothing 22_{-0,004}$  на  $l=23$  мм

В, Г. Повторити установ Б двічі

3, 4. Повторити перехід 1 двічі

3. Операційний ескіз:



					ЗБК. ОРАД. ЛР ОТРА. №19			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Завдання до лабораторної роботи №19	Літера	Аркуш	Аркушів
Разрід							1	
Перев						Група А-		
Н. контр.								
Затв.								



*5. Обладнання, пристрої, інструменти  
(різальний, вимірювальний)*

*6. Звітна таблиця*

<i>Елементи режимів різання норм часу на операцію</i>	<i>Установ</i>				<i>Переходи</i>			
	<i>А</i>	<i>Б</i>	<i>В</i>	<i>Г</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>Припуск на обробку <math>h</math>, мм</i>								
<i>Глибина різання <math>t = S_f</math>, мм</i>								
<i>Число проходів <math>i</math></i>								
<i>Коефіцієнт поздовжньої подачі <math>\beta</math></i>								
<i>Ширина круга <math>B</math>, мм</i>								
<i>Поздовжня подача <math>S_{позд}</math>, мм/хв</i>								
<i>Колова швидкість круга <math>V_{кр}</math> м/сек</i>								
<i>Оберти шліфувального круга <math>n_{кр}</math>, об/хв</i>								
<i>Колова швидкість деталі <math>V_{дет. табл.}</math>, м/хв</i>								
<i>Колова швидкість деталі <math>V_{дет. розр.}</math>, м/хв</i>								
<i>Оберти деталі <math>n_{дет}</math>, об/хв</i>								
<i>Основний час, <math>T_o</math>, хв</i>								
<i>Допоміжний час <math>T_{доп. уст.}</math>, хв</i>								
<i>Допоміжний час <math>T_{доп. пер.}</math>, хв</i>								
<i>Допоміжний час <math>T_{доп.}</math>, хв</i>								
<i>Відношення <math>T_{доп.} / T_o</math>, %</i>								
<i>Додатковий час <math>T_{дод.}</math>, хв</i>								
<i>Підготовчо-заключний час <math>T_{п.з.}</math>, хв</i>								
<i>Штучний час <math>T_{шт.}</math>, хв</i>								
<i>Кількість деталей в партії <math>n_{шт.}</math> шт</i>								
<i>Штучно-калькуляційний час <math>T_{шт.к.}</math>, хв</i>								