

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

*Лабораторія:
Ремонту автомобілів*

*ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 17
Технічне нормування фрезерної операції
ЗБК. ОРАД. ПРОТРА. № 17*

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

*Запоріжжя
2011*

Лабораторна робота № 17
«Технічне нормування фрезерної 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 фрезерної операції.

2. Обладнання робочого місця.

- 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 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 розрахунки основного часу T_0 при фрезуванні дисковою прорізною фрезою паза під призматичну шпонку поздовжньою подачею [с.5, рис1, 1г]

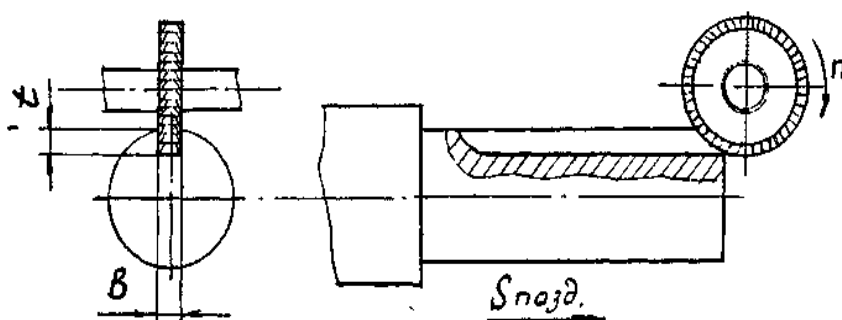


Рис.1.1 Схема
фрезерування дисковою
фрезою з фрезою з поздовжньою
подач подач

- 4.1.1 По габаритам деталі і виду фрезерування вибрати верстат по (габаритам столаверстата) [1, с.96...101, табл.5.1].
4.1.2 Вибрати пристрій для кріплення деталі на верстаті. Пристрій визначаємо з установки операції.
4.1.3 Вибрати фрезу (матеріал, тип, параметри фрези (D, B, Z)) [1. С.10, 11. табл.2.1, 2.2] [1, с.36, табл. 2.24]

4.1.4 Вибрати вимірювальний інструмент ширину паза вимірюємо листовим калібром [1, с. 219. Рис.1.5г]; глибину вимірюємо штангеглибиноміром.

4.1.5 Визначити глибину різання t

t = глибині паза з креслення ескіза кількість проходів “і” визначаємо, якщо розмір фрези B менше ширини паза

$$i = \frac{\text{ширина паза}}{\text{ширина фрези } B}$$

4.1.6 По глибині різання i діаметру фрези вибрати поздовжню подачу на зуб S_z [1. С.159...160, табл.6.14,6,17]

При фрезеруванні розрізняють подачі: на зуб S_z мм/об і хвилинна подача S_{XB} мм/хв., між якими встановлені такі співвідношення:

$$S_{XB} = S_o \cdot n = S_z \cdot z \cdot n; \quad S_o = S_z \cdot z,$$

де n – оберти фрези, об/хв;

z – кількість зубців фрези.

Розраховану подачу коректуємо по паспорту верстата (найближче значення подачі до розрахункової).

4.1.7 Вибрати стійкість фрези [1, с.14, табл,2,5].

4.1.8 По глибині t , подачі на зуб S_z і стійкості T хв. вибрати швидкість різання $V_{\text{табл.}}$ м/хв.[1, с.162, табл.6.19]

4.1.9 Табличну швидкість різання корегувати по зміненим умовам до $V_{\text{розр.}}$

$$V_{\text{РОЗР.}} = V_{\text{ТАБЛ.}} \cdot K_{TV} \cdot K_{MV} \cdot K_{CV} \cdot K_{IV}, \text{ м/хв,}$$

де K_{TV} – поправний коефіцієнт на швидкість різання в залежності від періода стійкості фрези; [1, с.170,табл. 6.23]

K_{MV} – поправний коефіцієнт на швидкість різання в залежності від твердості матеріала;[1, с.171, табл..6.24]

K_{CV} – поправний коефіцієнт на швидкість різання в залежності від стану поверхні деталі [1, с.173, табл.6.25]

K_{IV} – поправний коефіцієнт на швидкість різання в залежності від матеріала інструменту [1,с. 173, табл.6.26]

4.1.10 По розрахунковій швидкості різання визначити оберти фрези:

$$n_{\text{РОЗР.}} = \frac{1000 \cdot V_{\text{РОЗР.}}}{\pi \cdot d}, \text{ об/хв,}$$

де d – діаметр фрези, мм;

4.1.11 Розрахункові оберти фрези корегувати до обертів по паспорту верстата

$$n_{\text{розр.}} \rightarrow n_{\text{верс.}}$$

4.1.12 Визначити основний час за формулою:

$$T_o = \frac{L \cdot i}{S_{XB}}, \text{ хв,}$$

де $L = \ell + \ell_1 + \ell_2$ – розрахункова довжина фрезерування, мм;

ℓ – довжина паза згідно креслення, мм;

$\ell_1 = \sqrt{t \cdot (D - t)} + (0,5 \dots 3)$ мм – врізання, мм;

$\ell_2 = (2 \dots 5)$ мм – перебіг, при фрезеруванні шпонкової канавки, закритої з одного боку $\ell_2 = 0$; (схема 1.1)

i – кількість проходів;

S_{XB} – хвилинна поздовжна подача:

$$S_{XB} = S_z \cdot z \cdot n_{POЗP}.$$

4.2 Вибір обладнання, пристрою, інструментів (різального і вимірювального), режимів і розрахунок основного часу T_0 при фрезеруванні дисковою прорізною фрезою сегментної шпонки вертикальною подачею.

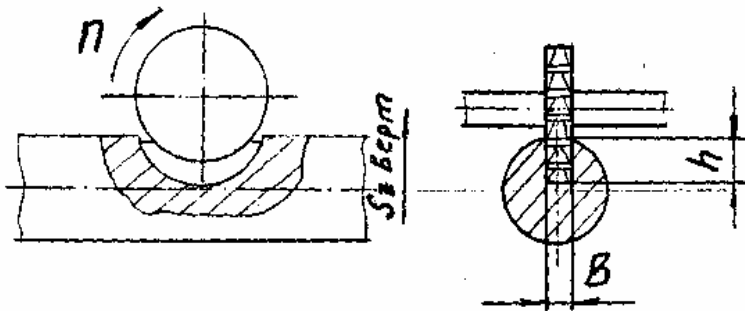


Рис. 1.2 Схема фрезерування дисковою фрезою для (сегментних шпонок) ГОСТ 6648-79

4.2.1 По габаритам деталі і виду фрезерування вибрати верстат (по габаритам стола верстата) [1, с.96...101, табл.5.1].

4.2.2 Вибрати пристрій для кріплення деталі на верстаті. Пристрій визначити з установи операції.

4.2.3 Вибрати фрезу (матеріал, параметри D мм, B мм, z . [1, с.10,11, табл. 2.1,2.2][1, с.39, табл.2.25].

4.2.4 Вибрати вимірювальний інструмент:

ширину паза виміряти листовим калібром [1, с.219, рис.1,5г]; глибину паза виміряти штангенциркулем з глибиноміром ШЦ-I-125-0,1.

4.2.5 Визначити глибину різання:

$$t = \text{ширині фрези } B$$

4.2.6 Визначити кількість проходів

$$i = \frac{\text{ширина паза}}{\text{ширина фрези } B}$$

4.2.7 По глибині різання, діаметру фрези і ширині фрези вибрати вертикальну подачу на зуб S_z верт. [1, с.158-159, табл.6.16].

При фрезеруванні розрізняють такі подачі: на зуб S_z мм/з, на один оберт S_0 мм/об. І хвилинна подача S_{XB} мм/об. Між ними встановлені такі співвідношення:

$$S_{XB} = S_0 \cdot n = S_z \cdot z \cdot n; \quad S_0 = S_z \cdot z,$$

де n – оберти фрези.

Розраховану подачу корегувати до паспортних верстата (найближче значення до розрахункових)

4.2.8 Вибрати стійкість фрези [1. с.14. табл. 2.5]

4.2.9 По глибині t , подачі на зуб S_z і стійкості фрези T_{XB} вибрати швидкість різання $V_{\text{табл.}}^{\text{M}}/_{\text{XB}}$ [1.с.163,164,169, табл.6.20,6.21,6.22]

4.2.10 Табличну швидкість різання корегувати по зміненим умовам до $V_{\text{розр.}}$ Через поправні коефіцієнти:

$$V_{\text{РОЗР.}} = V_{\text{ТАБЛ.}} \cdot K_{\text{TV}} \cdot K_{\text{MV}} \cdot K_{\text{CV}} \cdot K_{\text{IV}}, \text{ M}/_{\text{XB}},$$

де K_{TV} – поправний коефіцієнт на швидкість різання в залежності від періода стіткості фрези: [1.с.170.табл.6.24.]

K_{MV} – поправний коефіцієнт на швидкість різання в залежності від твердості матеріала деталі [1.с.171.табл.6.24];

K_{CV} – поправний коефіцієнт на швидкість різання в залежності від стану поверхні деталі; [1.с.173.табл.6.25]

K_{IV} – повний коефіцієнт на швидкість різання в залежності від матеріала і інструменту; [1.с.173.табл.6.26]

4.2.11 По розрахунковій швидкості різання визначити обороти фрези:

$$n_{\text{РОЗР.}} = \frac{1000 \cdot V_{\text{РОЗР.}}}{\pi \cdot d}, \text{ об}/_{\text{XB.}},$$

де d – діаметр фрези, мм.

4.2.12 Розрахункові оберти фрези корегувати до обертів по паспорту верстата (найближчі до розрахункових)

$$n_{\text{розр.}} \rightarrow n_{\text{верс.}}$$

4.2.13 Визначити основний час [1.с.188.табл.6.32]

$$T_o = \frac{h + \ell_1}{S_{\text{XB.ВЕРТ.}}}$$

де h – глибина паза з креслення, мм;

ℓ_1 – (0.5...1) мм – врізання [1.с.188.табл.6.32]

$S_{\text{XB.верт.}}$ – хвилинна вертикальна подача, $\text{MM}/_{\text{XB.}}$

$$S_{\text{XB.}} = S_z \cdot z \cdot n_{\text{ВЕРС.}}$$

4.3 Вибір обладнання пристрою, інструментів (різального і вимірюального), режимів і розрахунок основного часу T_o при фрезеруванні кінцевими шпонковими фрезерами.

4.3.1 По габаритам деталі вибрати верстат (по габаритам столу верстата) [1.с.102.табл.5.2]

4.3.2 Вибрати пристрій для кріплення деталі на верстаті. Пристрій визначаємо з установи операції

4.3.3 Вибрати фрезу (матеріал, тип, параметри d , L , \square) [1.с.10.11,табл.2.2,22]; [1.с.27.28.табл.2.17,2.18]

4.3.4 Вибрати вимірювальний інструмент: ширину паза виміряти листовим калібром [1.с.219.Рис.7.5г]; глибину і довжину виміряти штангенциркулем з глибиноміром ШЦ1-125-0,1

4.3.5 Визначити глибину різання t і кількість проходів, $t = \text{діаметр фрези}$, а при фрезеруванні за один прохід $t = d_{\text{фр.}} = B$ (B -ширина паза).

Кількість проходів визначають згідно множення $t \times B$ (глибина фрезерування \times ширина) [1.с.142.табл.67]. Доцільно обробити паз за один прохід.

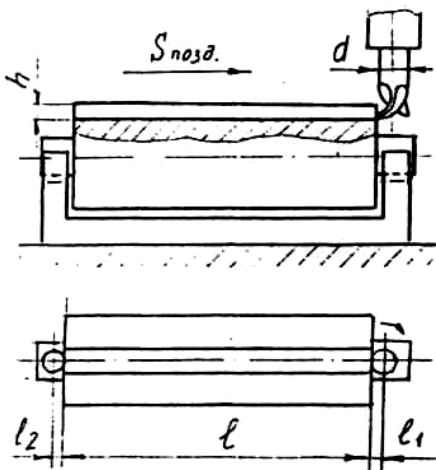


Рис.1.3 Схема фрезерування канавки відкритої з двох боків

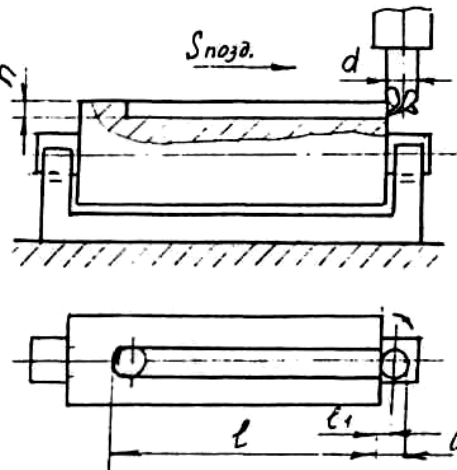


Рис.1.4 Схема фрезерування канавки відкритої з одного боку

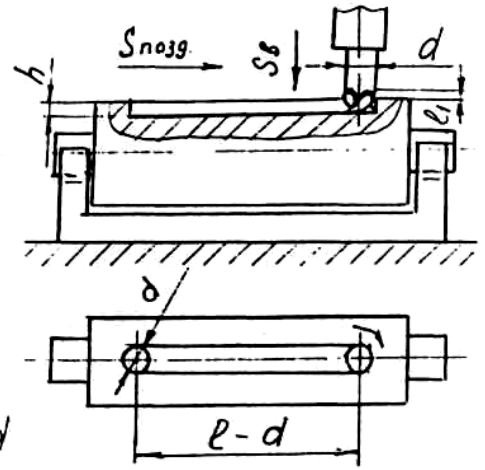


Рис.1.5 Схема фрезерування канавки закритої з двох боків

4.3.6 Вибрати подачу в залежності від матеріала деталі і інструмента, діаметра і довжини різальної частини фрези, кількості зубців, величини значення $l \times h$. При фрезеруванні кінцевими фрезами розрізняють дві подачі: вертикальна і поздовжна. При схемі 1.3 і 1.4 – поздовжна подача [1.с.143...147.табл.6.8...6.10] при схемі 1.5– вертикальна і поздовжна подачі [1.с.148.табл.6.11] – вертикальна; [1.с.144.147.табл.6.8...6.10] – поздовжна.

Подачі також розрізняють на дві подачі: на зуб S_z , на оберт S_o і хвилинна $S_{\text{хв}}$.

$$S_{\text{хв}} = S_o \cdot n = S_z \cdot z \cdot n; \quad S_o = S_z \cdot z,$$

де n – оберти фрези, $^{\text{об}}/\text{хв}$.

z – кількість зубців фрези.

Табличну подачу корегуємо по зміненим умовам через поправний коефіцієнт на подачу:

$$S_z = S_{\text{ТАБЛ.}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3,$$

де K_1 – поправний коефіцієнт на відношення виліта фрези до діаметра;

K_2 – поправний коефіцієнт на конструкцію фрези;

K_3 – поправний коефіцієнт на форму поверхні обробки.[1.с.144]; [1.с.147];[1.с.150...152]

Розраховану подачу корегуємо до паспортної.

4.3.7 Вибрати стійкість фрези [1.с.14.табл.2.5]

4.3.8 По діаметру фрези, глибині різання, матеріала деталі, подачі на зуб S_z визначити швидкість різання [1.с.149,150,153,154,табл.6.12,6.13]. Значення швидкості різання (V_T) в таблицях приведені для визначених умов обробки. Для інших умов обробки визначенні поправні коефіцієнти на які слід помножити табличні значення:

$$V_{POЗP.} = V_{ТАБЛ.} \cdot K_{VM} \cdot (K_{VT} \cdot K_{VH}) \cdot K_{VH} \cdot K_{V1} \cdot K_{V2} \cdot K_{V3} \cdot K_{V4}$$

поправні коефіцієнти – [1.с.150...154]

4.3.9 По розрахунковій швидкості різання визначити оберт фрези:

$$n_{POЗP.} = \frac{1000 \cdot V_{POЗP.}}{\pi \cdot d}, \text{ об/хв.},$$

де d – діаметр фрези, мм;

4.3.10 Розраховані оберти фрези корегувати до обертів по паспорту верстата $n_{POЗP.} \rightarrow n_{BEPС.}$

4.3.11 Визначити основний час:

а) по схемі 1.3:

$$T_o = \frac{\ell + \ell_1 + \ell_2}{S_{XB.ПOЗД.}}, \text{ хв.},$$

де ℓ довжина шпонкової канавки з креслення, мм;

$\ell_1 = 0.5d + (0.5 \dots 1)$ мм – врізання;

$\ell_2 = (1 \dots 2)$ мм – перебіг;

$S_{XB.ПOЗД.}$ – хвилино поздовжна подача, $\frac{\text{мм}}{\text{хв.}}$;

$$S_{XB.ПOЗД.} = S_z \cdot z \cdot n_{BEPС.}$$

б) по схемі 1.4:

$$T_o = \frac{\ell + \ell_1}{S_{XB.ПOЗД.}}, \text{ хв.},$$

де ℓ – довжинна шпонкової канавки з креслення, мм;

$\ell_1 = (0.5 \dots 1)$ мм – врізання;

$S_{XB.ПOЗД.}$ – хвилино поздовжна подача, $\frac{\text{мм}}{\text{хв.}}$.

$$S_{XB.ПOЗД.} = S_{z.ПOЗД.} \cdot z \cdot n_{BEPС.}$$

в) по схемі 1.5:

$$T_o = \frac{h + \ell_1}{S_{XB.BEPТ.}} + \frac{\ell - d}{S_{XB.ПOЗД.}}, \text{ хв.},$$

де h – глибина шпонкової канавки, мм;

$\ell_1 = (0.5 \dots 1)$ мм – врізання;

$\ell - d$ – розрахункова довжина фрезерування;

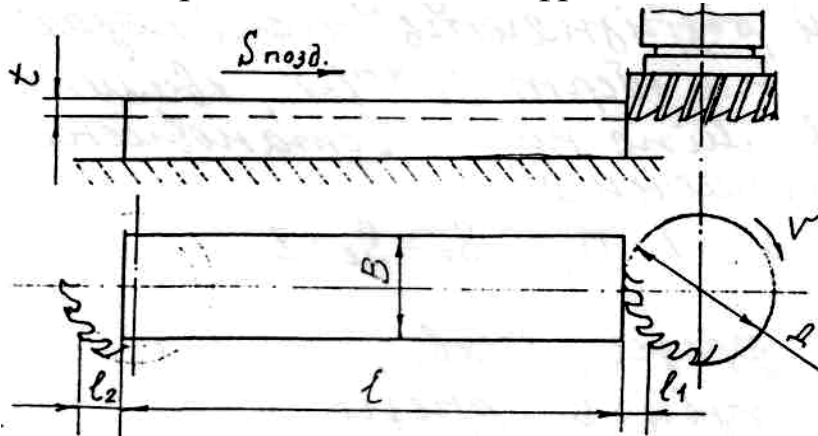
$S_{XB.BEPТ.}$ – хвилино вертикальна подача, $\frac{\text{мм}}{\text{хв.}}$,

$$S_{XB.BEPТ.} = S_{z.BEPТ.} \cdot z \cdot n_{BEPС.};$$

$S_{XB.ПOЗД.}$ – хвилино поздовжна подача, $\frac{\text{мм}}{\text{хв.}}$.

$$S_{ХВ.ПОЗД.} = S_{Z.ПОЗД.} \cdot z \cdot n_{ВЕРС.}$$

4.4 Вибір обладнання пристрою, інструменту (різального і вимірювального), режимів, розрахунки основного часу T_0 при фрезеруванні площини торцевою і кінцевою фрезами.



4.4.1 По габаритам деталі вибрати вертикально-фрезерний верстат (по габаритам робочого стола) [1.с.102...105,табл.5.2]

4.4.2 Вибрати пристрій для закріплення деталі на верстаті. Пристрій визначити з установи операції.

4.4.3 Вибрати торцеву (кінцеву) фрезу (тип фрези, параметри: величина зубців, Dмм, ширина L, кількість зубців (ножів) [1.с.128.табл.6.2]

4.4.4 Вибрати вимірювальний інструмент (штангенциркуль або мікрометр) залежно від точності розміра деталі.

4.4.5 Визначити глибину різання. Глибина різання залежить від необхідної жорсткості:

Ra3,2-глибина різання до 1мм;

Ra6,3-глибина різання до 4мм;

Ra12,5-глибина різання до 8мм;

4.4.6 По глибинні різання визначити позовжну на зуб S_z [1.с.129.табл.6.3].

При чистовому фрезеруванні сталі (глибина різання до 1 мм) слід назначити подачу S_z до $0,05 \text{ мм/зуб.}$, для чавуну – до $0,07 \text{ мм/зуб.}$

При фрезеруванні розрізняють такі такі подачі:

на зуб $S_z \text{ мм/зуб.}$, на оберт $S_o \text{ мм/об.}$, хвилинна подача $S_{ХВ.} \text{ мм/ХВ.}$ Між ними встановлені такі співвідношення:

$$S_{ХВ.} = S_o \cdot n = S_z \cdot z \cdot n; \quad S_o = S_z \cdot z,$$

де n-оберти фрези, об/ХВ.

z-кількість зубців фрези,

Розраховану подачу корегуємо по паспорту верстата (найближчі до розрахункових).

4.4.7 Визначити стійкість фрези [1.с.14.табл.2.5].

4.4.8 Визначити швидкість різання [1.с.129...141.табл.6.3...6.6]

4.4.9 Пошвидкості різання визначити оберти фрези;

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d}, \text{ об/хв.}$$

де d – діаметр фрези, мм

Розраховані оберти фрези корегувати до обертів по паспорту верстата (найближчі до розрахункових)

$$n_{\text{розр.}} \rightarrow n_{\text{верс.}}$$

4.4.10 Визначити основний час:

$$T_o = \frac{\ell + \ell_1 + \ell_2}{S_{\text{хв.позд.}}}, \text{ хв.}$$

де ℓ – довжина площини, мм,

$$\ell_1 = 0,5 \cdot (D - \sqrt{D^2 - B^2}) + 0,5 \dots 3) \text{ мм} - \text{врізання};$$

$\ell_2 = (1 \dots 6) \text{ мм} - \text{перебіг};$

$S_{\text{хв.позд.}}$ – хвилинна поздовжна подача, мм/хв.,

$$S_{\text{хв.позд.}} = S_z \cdot z \cdot n;$$

4.5 Розрахунок технічної (штучно-калькуляційної) норми часу.

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

де $T_o = T_{O1} + T_{O2} + T_{O3} + \dots + T_{On}$ – основний час по всіх переходах операції;

$T_{O1}, T_{O2}, T_{O3}, \dots, T_{On}$ – відповідно основний час по переходах операції;

$T_{\text{доп.}} = T_{\text{доп.уст.}} + T_{\text{доп.пер.}}$ – допоміжний час на всі установи і всі 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 [2.с.175.табл.65]; [1.с.191.192.193.табл.6.33...6.34]

$T_{\text{доп.пер.}} = T_{\text{доп.пер.1}} + T_{\text{доп.пер.2}} + T_{\text{доп.пер.3}} + \dots + T_{\text{доп.пер.п}}$ – час на всі переходи даної операції [1.с.227.табл.113];

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

де $T_{\text{оп.}} = T_{\text{доп.}}$ – 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];

$$n_{\text{шт.}} = \frac{T_{\text{зм.}} - T_{\text{пз.}}}{T_{\text{шт.}}}, \text{ шт.} - \text{розмір партії деталей за зміну};$$

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

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

5. Склад звіту (оформлення бланка)

5.1 Дані деталі.

5.2 Склад операції.

5.3 Оперційний ескіз деталі.

5.4 Вибрати і розрахувати режими та норми часу.

5.5 Вибрати обладнання, пристрій і інструмент (різальний і вимірюваний)

5.6 Оформлення звітної таблиці.

6. Захист звіту:

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

Контрольні питання до захисту звіту:

- а) принцип вибору обладнання, пристрою, інструменту;
- б) розрахунок осовного часу при фрезеруванні шпонкового паза відкритого з двох боків;
- в) розрахунок основного часу при фрезеруванні шпонкового паза відкритого з двох боків;
- г) розрахунок основного часу при фрезеруванні шпонкового паза закритого з двох боків;
- д) розрахунок основного часу при фрезеруванні паза під сегментну шпонку;
- е) розрахунок основного часу при фрезеруванні шпонкового паза дикою фрезою;
- ж) послідовність вибору режимів при фрезеруванні;
- з) як визначити $T_{шт.к}$ при фрезеруванні?
- і) як визначити $T_{доп}$?
- к) як визначити $T_{дод.}$?
- л) як визначити $T_{оп}$?
- м) як визначити $T_{шт.}$?
- н) як визначити $n_{шт.}$?
- о) як визначити $S_{хв.}$?
- п) як визначити S_o ?

Список літератури.

1. В.Л.Косовский
Справочник молодого фрезеровщика
Москва. Высшая школа. 1985г.
2. Г.А.Броневиц
Курсовое и дипломное проектирование по специальности СМО.
Москва. Стройиздат. 1973г.

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

*Лабораторія:
Ремонту автомобілів*

ЗВІТ

*з лабораторної роботи №17
Технічне нормування
фрезерної операції
ЗБК. ОРАД. ПРОТРА. №17*

Група _____

Виконав студент: _____

Перевірив викладач: _____

1. Дані деталі:

Колінчастий вал дв. ЗІА-130, матеріал – Сталь 45 ДСТУ 9045-93, твердість НВ 163...197, шпоночний паз під розподільну шестерню заплавлен, шпоночний паз під шків фрезерується новий зміщений на $90^\circ \dots 120^\circ$

Габаритні розміри: довжина – 780 мм, найбільший діаметр – $\varnothing 200$ мм, маса – 39,7 кг

2. Склад операції:

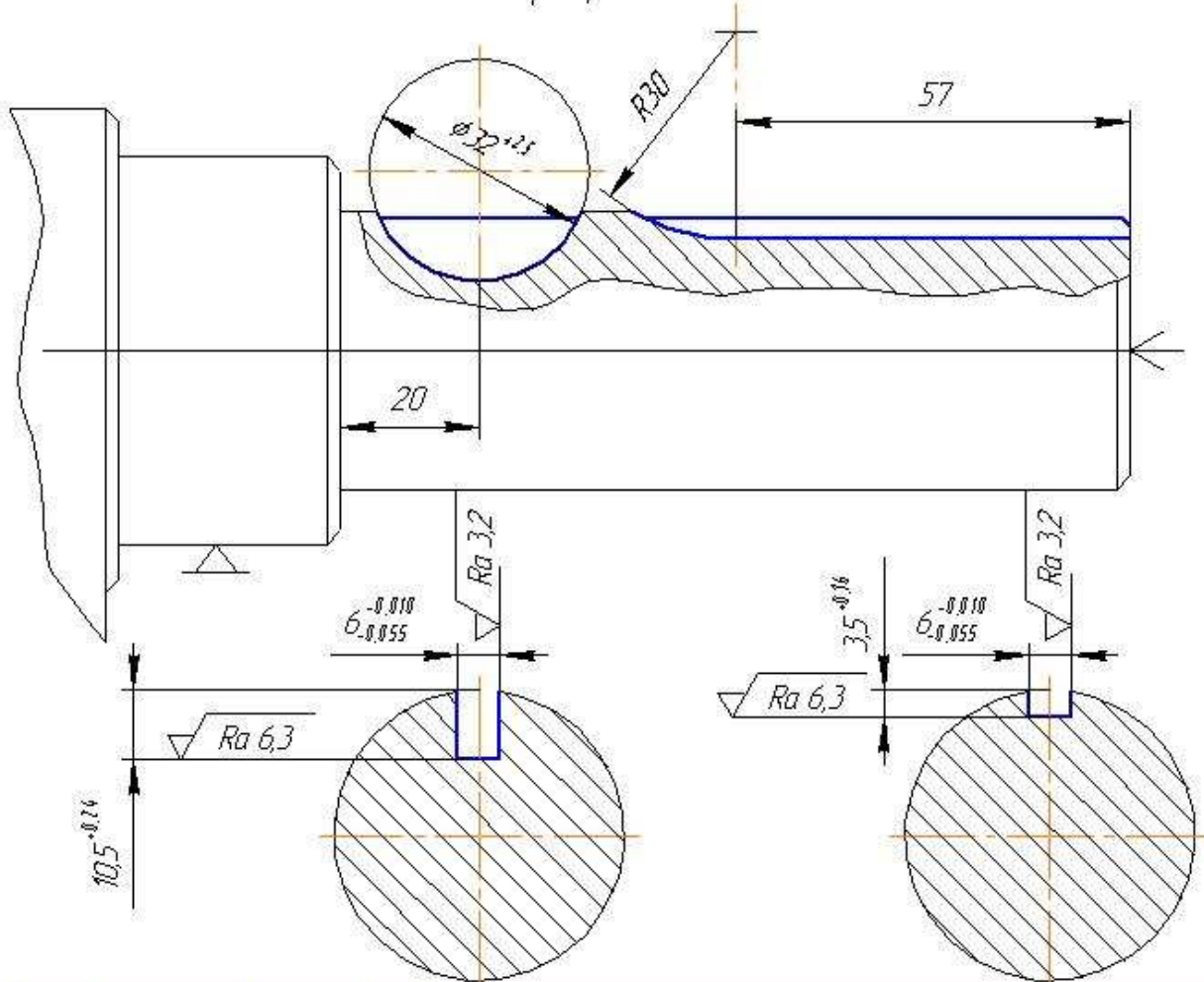
025 Фрезерная

А. Встановити і закріпити на столі верстата

1. Фрезерувати шпоночний паз шириною $6_{-0.055}^{-0.010}$, глибиною $10_{-0.24}^{+0.24}$ фрезю $\varnothing 32_{-0.25}^{+0.25}$

2. Фрезерувати шпоночний паз (в х h x l) $6_{-0.055}^{-0.010} \times 3.5_{-0.16}^{+0.16} \times 57$

3. Операційний ескіз:



				ЗБК. ОРАД. ЛР ОТРА. №17			
Зм. Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Завдання до лабораторної роботи №17	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>Глибина різання t, мм</i>								
<i>Число проходів i</i>								
<i>Подача на зуб S_z, мм/зуб</i>								
<i>Кількість зубців Z</i>								
<i>Подача на оберт $S_o = S_z \cdot Z$, мм/зуб</i>								
<i>Подача за хвилину $S_m = S_z \cdot Z \cdot n$, мм/хв</i>								
<i>Швидкість різання, $V_{\text{табл}}$ м/хв</i>								
<i>Швидкість різання, $V_{\text{розр}}$ м/хв</i>								
<i>Частота обертання n, об/хв</i>								
<i>Розрахункова довжина $L = l + l_1 + l_2$, мм</i>								
<i>Основний час, T_o, хв</i>								
<i>Допоміжний час $T_{\text{доп. уст.}}$, хв</i>								
<i>Допоміжний час $T_{\text{доп. пер.}}$, хв</i>								
<i>Допоміжний час $T_{\text{доп.}}$, хв</i>								
<i>Відношення $T_{\text{доп.}}/T_{\text{оп.}}$, %</i>								
<i>Додатковий час $T_{\text{доп.}}$, хв</i>								
<i>Підготовчо-заклучний час $T_{\text{п.з.}}$, хв</i>								
<i>Штучний час $T_{\text{шт.}}$, хв</i>								
<i>Кількість деталей в партії $n_{\text{шт.}}$ шт</i>								
<i>Штучно-калькуляційний час $T_{\text{шт.к.}}$, хв</i>								