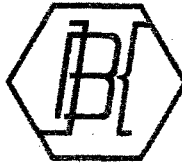


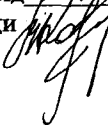

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКІЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ
**«НАЛАГОДЖЕННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНО-ФРЕЗЕРНОГО ВЕРСТАТА
МОДЕЛІ 6Н81 ТА УНІВЕРСАЛЬНОЇ ДІЛИЛЬНОЇ ГОЛОВКИ ТИПУ
УДГ-Д-200 ДЛЯ НАРІЗУВАННЯ ГВИНТОВИХ КАНАВОК»**
З КУРСІВ: «МЕТАЛООБРОБНЕ ОБЛАДНАННЯ»,
«ОБЛАДНАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА»
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ:
7.090202 – «ТЕХНОЛОГІЯ МАШИНОБУДУВАННЯ» (У ТОМУ ЧИСЛІ
СКОРОЧЕНИЙ ТЕРМІН НАВЧАННЯ),
7.090203 – «МЕТАЛОРІЗАЛЬНІ ВЕРСТАТИ ТА СИСТЕМИ»

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Налагодження горизонтально-фрезерного верстата моделі 6Н81 та універсальної ділильної головки типу УДГ-Д-200 для нарізування гвинтових канавок» з курсів: «Металообробне обладнання», «Обладнання автоматизованого виробництва» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальностей: 7.090202 – «Технологія машинобудування» (у тому числі скорочений термін навчання), 7.090203 – «Металорізальні верстати та системи».

Укладачі: доц., к.т.н. В.Г. Доценко, доц. В.Т. Щетинін
Кафедра верстатів та верстатних комплексів.

Затверджено методичною радою університету
Протокол № 6 від 19.11.2003р.
Голова методичної ради  проф. В.В. Костін 

Кременчук 2003

1. МЕТА РОБОТИ

- 1.1. Вивчення призначення, будови, принципу роботи і кінематики горизонтально-фрезерного верстата моделі 6Н81, а також ділильної головки типу УДГ-Д-200.
- 1.2. Отримання практичних навиків з розрахунку настроювання і налагоджування кінематичних ланцюгів горизонтально-фрезерного верстата і ділильної головки для фрезерування гвинтових канавок.

2. ОБЛАДНАННЯ, ПРИСТОСУВАННЯ, ІНСТРУМЕНТИ

- 2.1. Горизонтально-фрезерний верстат моделі 6Н81.
- 2.2. Універсальна ділильна головка типу УДГ-Д-200.
- 2.3. Повний набір змінних зубчастих коліс для гітари ділильної головки.
- 2.4. Задній центровий стояк.
- 2.5. Заготовка.
- 2.6. Набір двокутових і дискових фрез.
- 2.7. Набір необхідного монтажного інструменту.
- 2.8. Плакат "Кінематична схема горизонтально-фрезерного верстата моделі 6Н81".
- 2.9. Плакат "Універсальна ділильна головка УДГ-Д-200".

3. ЗАВДАННЯ

Завдання студентам видає викладач, який проводить лабораторні заняття.

Воно містить наступні дані:

- число нарізуваних гвинтових канав z
- крок гвинтової канави T
- напрям гвинтової лінії
- діаметр заготовки D
- матеріал заготовки сталь
- матеріал фрези
- тип фрези

4. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

- 4.1. Вивчити призначення, технічну характеристику, будову, принцип роботи і кінематику горизонтально-фрезерного верстата моделі 6Н81.
- 4.2. Вивчити призначення, будову і принцип роботи універсальної ділильної головки типу УДГ-Д-200.
- 4.3. Провести розрахунок настройки і виконати настроювання кінематичних ланцюгів верстата і гітари ділильної головки.
- 4.4. Виконати налагодження верстата.
- 4.5. Виконати нарізування гвинтових канавок.

4.6. Скласти звіт про виконану роботу.

5. ПРИЗНАЧЕННЯ, ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, БУДОВА, ПРИНЦИП РОБОТИ І КІНЕМАТИКА ГОРИЗОНТАЛЬНО-ФРЕЗЕРНОГО ВЕРСТАТА МОДЕЛІ 6Н81

5.1. Призначення верстата

Верстат моделі 6Н81 призначений для фрезерування різних деталей порівняно невеликих розмірів, в основному циліндровими, дисковими, кутовими, фасонними і модульними фрезами в умовах індивідуального і серійного виробництва. Наявність поворотного столу дозволяє нарізувати гвинтові канали при виготовленні косозубих коліс, фрез, зенкерів, розверток і подібних до того деталей.

5.2. Технічна характеристика верстата

Робоча поверхня столу, мм	250x1000
Кут повороту столу	450
Число частот обертання шпинделя	16
Межі частот обертання шпинделя, хв ⁻¹	65÷1300
Число подач столу	16
Межі величин подач, мм/хв.	
поздовжніх	35÷980
поперечних	25÷765
вертикальних	12÷380
Потужність електродвигуна головного руху, кВт	5,8
Потужність електродвигуна приводу подач, кВт	1,7

5.3. Будова і принцип роботи верстата

Загальний вид верстата показаний на рис. 1. На фундаментній плиті 3 встановлена станина А. Плита виконана у вигляді корита для збору охолоджуючої рідини. Станина А має коробчату форму, всередині якої змонтована коробка швидкостей з приводом від фланцевого електродвигуна. По верху станини переміщається хобот Би з підвісками, який може кріпитися до консолі Ж за допомогою додаткових зв'язків В з метою збільшення жорсткості. Консоль Же служить для монтажу поперечних санчат Д, поворотної частини Г, столу Е і коробки подач, змонтованої всередині консолі. Органи управління: 1 – рукоятка перемикання коробки швидкостей; 2 – рукоятка включення перебору шпинделя; 3 – рукоятка ручного поздовжнього переміщення столу; 4, 5, 6 – рукоятки управління відповідно поздовжньою, поперечною і вертикальною подачами; 7 – рукоятка ручного вертикального переміщення столу; 8 – маховичок поперечного переміщення столу; 9 – маховичок перемикання коробки подач; 10 – рукоятка перемикання перебору коробки подач.

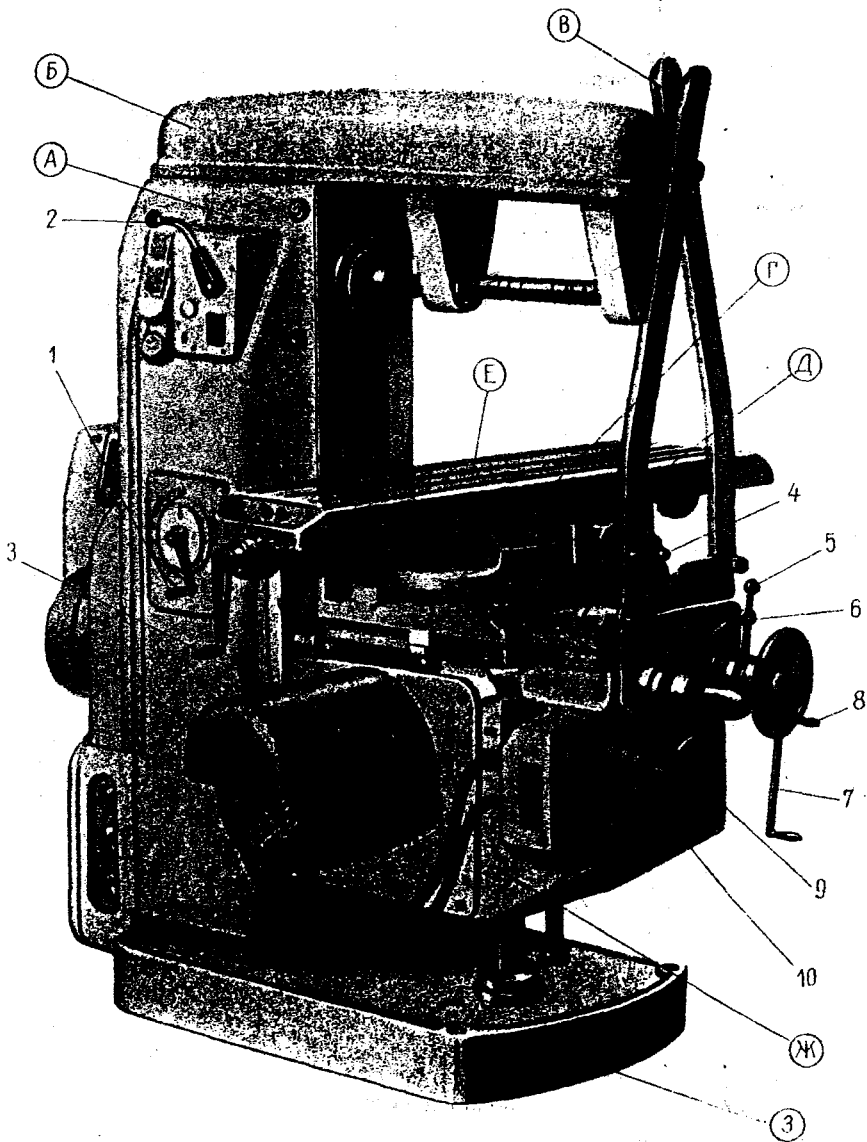


Рис. 1. Загальний вид горизонтально-фрезерного верстата моделі 6Н81

Для здійснення фрезерування робочі органи верстата виконують наступні формоутворювальні рухи:

- головний рух (рух різання) – обертання шпинделя з фрезою;
- рух подач – поздовжнє, поперечне і вертикальне поступальні переміщення столу;
- допоміжні рухи – всі вказані вище переміщення столу, що виконуються на швидкому ході або вручну.

Оброблювані деталі закріплюються безпосередньо на столі, в машинних лещатах або спеціальних пристосуваннях, установлених на столі верстата. За необхідності поділити заготовку на декілька рівних частин застосовується універсальна ділильна головка. При нарізуванні гвинтових канавок стіл повертається відповідно до куту нахилу гвинтрової канавки, що фрезерується.

5.4. Кінематика верстата

Кінематична схема горизонтально-фрезерного верстата моделі 6Н81 показана на рис. 2.

Розглянемо основні кінематичні ланцюги верстата, необхідні для здійснення формоутворювальних рухів робочих органів верстата.

5.4.1. Ланцюг головного руху

Головний рух – обертання шпинделя VII здійснюється від головного електродвигуна потужністю 5,8 кВт через напівжорстку муфту, чотириходову коробку швидкостей, що забезпечує, завдяки трьом рухомим блокам B_1, B_2, B_3 , вісім швидкостей обертання; далі через клиноремінну передачу, $\Phi 140/\Phi 210$; порожнистий вал V і коробку перебору.

Перебір подвоює кількість швидкостей, забезпечуючи шпинделю 16 різних частоти обертання. При вимкненій кулачкової муфти M_1 рух шпинделю VII передається від валу V через шестерні 30–64, переборний вал VI і шестерні 25–59.

Високі частоти обертання передаються шпинделю безпосередньо від валу V, коли муфта M_1 включена, а шестерні 64 і 25 виведені із зчеплення з шестернями 30 і 69.

5.4.2. Ланцюг руху подач столу

Як при подачах робочих, так і при швидких переміщеннях столу механізми консолі одержують обертання від електродвигуна потужністю 1,7 кВт через напівжорстку муфту, пов'язану з першим валом VII коробки подач. Валу IX обертання передається блоком B_4 . Вал X одержує обертання через блок B_5 або B_6 і має вісім швидкостей. На кінці вала X закріплена широка шестерня 18, яка знаходиться в постійному зчепленні з шестернею 37 рухомого блоку B_7 . Шестерні блоку B_7 можуть зачіплятися шестернями 15 або 37, жорстко закріпленими на валі XII, забезпечуючи цьому валу 16 різних частот обертання. Від валу XII обертання передається через черв'ячну передачу 2-36 і обгінну муфту M_6 валу XIII і далі через шестерні 22 і 42 – центральному валу XIV коробки реверсів.

Розподільна шестерня 42 пов'язана з валом XIV запобіжною муфтою M_1 і зачіпляється одночасно з шестернею 30, закріпленою на валі XVII, і з правими шестернями 42 і 42, вільно сидячими на валах XV і XVIII. Ліва шестерня 30, закріплена на валі XVII, знаходиться в постійному зачепленні з лівими шестернями 42 і 42, вільно сидячими на валах XV і XVIII. Незавжди бачити, що ліві шестерні 42 і 42 будуть обертатися з такою самою швидкістю, як і праві шестерні 42 і 42, але у зворотному напрямі.

Кулачкова муфта M_2 служить для реверсування вертикальної подачі столу, здійснюваної ходовим гвинтом XVI.

Кулачкова муфта M_4 служить для реверсування поперечної подачі, здійснюваної гвинтом XVIII.

Рух поздовжньої подачі столу запозичено від коробки реверсів і передається шестерні 33 і далі через шестерні 35-27, шестерний вал 19, шестерні 19-19, конічну передачу 14-28 і конічний реверс 19-19-19 поздовжньому ходовому гвинту XXII.

Кулачкова муфта M_3 служить для реверсування поздовжньої подачі. Швидкі переміщення здійснюються з постійною швидкістю від електродвигуна безпосередньо через вал VIII, гвинтові колеса 12-24, фрикційну муфту M_2 , вал XIII і т.д. При швидкому обертанні вал XIII, завдяки різьбові обгінної муфти M_0 , автоматично розчіплюється з корпусом черв'ячної шестерні 36.

6. ПРИЗНАЧЕННЯ, БУДОВА І ПРИНЦИП РОБОТИ УНІВЕРСАЛЬНОЇ ДІЛИЛЬНОЇ ГОЛОВКИ УДГ-Д-200

6.1. Призначення і будова ділильної головки

Ділильна головка УДГ-Д-200 застосовується при виконанні різних фрезерних операцій, пов'язаних з періодичним поворотом деталей, і для безперервного обертання заготовки при виконанні гвинтових канавок. Головка виконана з висотою центрів 100 мм і застосовується із задньою бабкою. Характеристика цієї головки $N = 40$, тобто шпindel головки повертається на повний оберт за 40 обертів рукоятки.

Основні елементи ділильної головки (рис. 3):

A – кожух зубчастих передач; $Б$ – основа головки; $В$ – поворотний корпус головки; $Г$ – повідець з переднім центром; $Д_1$ – ділильний диск для безпосереднього розподілу; $Е$ – гітара змінних коліс; $Ж$ – напрямні шпонки; $І$ – шпindel; $Д_2$ – ділильний диск для простого і диференціального розподілу.

Ділильний диск $Д_1$ виконаний градуїтованим з ціною розподілу 10. Встановлений на корпусі головки конус дозволяє проводити відлік куту повороту шпинделя з точністю $5'$. Ділильні диски $Д_2$ виконані двосторонніми з глухими отворами: на одній стороні диска є кола з числами отворів 16, 17, 19, 21, 23, 29, 30 і 31, а на іншій стороні – 33, 37, 39, 41, 43, 47, 49, 54.

До ділильної головки додаються гітари і змінні зубчасті колеса з числами зубців 25, 30, 35, 40, 50, 55, 60, 70, 80, 90 і 100.

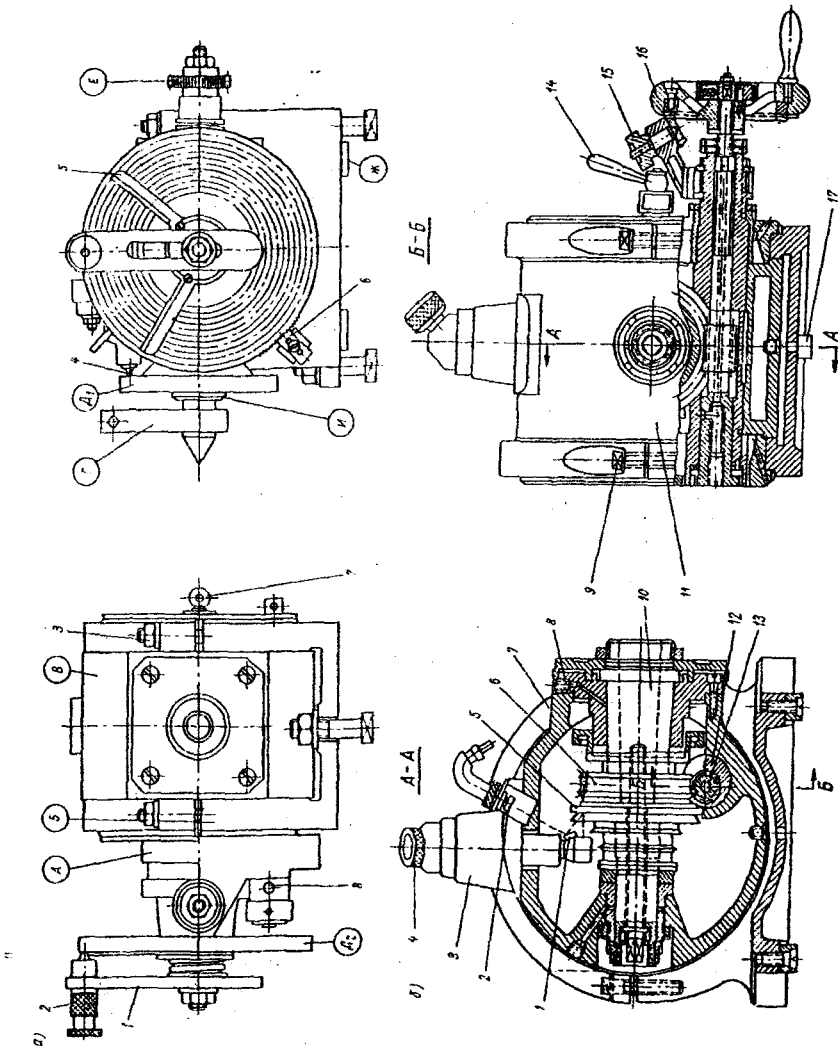


Рис. 3. Універсальна дільна головка УДГ - Д - 200.

6.2. Принцип роботи ділильної головки

Для обробки елементів деталей, розташованих на конічних поверхнях, корпус B (рис. 3) ділильної головки повертається навкруги горизонтальної осі у вертикальній площині на заданий кут відносно основи B .

Універсальна ділильна головка УДГ-Д-200 дозволяє проводити розподіл оброблюваних деталей трьома методами: безпосереднім, простим і диференціальним.

6.2.1. Безпосередній метод розподілу

При безпосередньому методі розподілу відлік проводиться по ділильному диску D_1 , закріпленому на шпинделі Ш, при цьому черв'як a виведений із зачеплення з черв'ячним колесом (рис. 4, а). По ділильному ряду з 24 отворами (диск D_1) можна ділити оброблювану деталь на 2, 3, 4, 6, 8, 12 і 24 частин, по ряду з 30 отворами – додатково на 5, 10, 15 і 30 частин і по ряду з 36 отворами – на 9, 18 і 36 частин. Розподіл на 2, 3 і 6 частин можна виконати по будь-якому ряду отворів.

Розрахунок повороту головки шпинделя проводиться за формулою:

$$n = \frac{K}{z}, \quad (6.1)$$

де n – число отворів ділильного ряду, на яке необхідно обернути ділильний диск відносно клямки;

K – повне число отворів ділильного ряду;

z – задане число розподілів.

Розрахунок повороту шпинделя можна проводити і по куту повороту по градусній шкалі, нанесеній на диску D_1 (ціна розподілу 10, точність установки 5').

Кут повороту шпинделя розраховувався за формулою:

$$\alpha = \frac{360^\circ}{z} \quad (6.2)$$

6.2.2. Простий метод розподілу

При простому методі розподілу (рис. 4, б) черв'як a повинен знаходитися в зачепленні з черв'ячним колесом z_3 , гідара змінних коліс, що пов'язує шпиндель Ш з валом IV, відключена або знята, а диск D_2 – нерухомий, зафіксований стопором V. Розподіл проводиться поворотом рукоятки P з клямкою 32 відносно нерухомого диска D_2 , має декілька окружних ділильних рядів отворів.

Простим методом можна поділити оброблювану деталь на будь-яку кількість рівних частин (до 50). На велику кількість частин простим методом можна ділити тільки в тому випадку, якщо число розподілів z при скороченні з характеристикою N ділильної головки дає неправильний дріб, чисельник якого

не більше 50. Оскільки числа зубців коліс z_1 і z_2 рівні, необхідний поворот рукоятки P визначається за формулою:

$$n_{рук} = \frac{N}{z} = \frac{40}{z}, \quad (6.3)$$

де $n_{рук}$ – число обертів рукоятки;

z – кількість частин, на яку вимагається виконати розподіл.

Приклад. Для розподілу на 27 рівних частин маємо:

$$n_{рук} = \frac{40}{27} = 1 \frac{13}{27} = 1 \frac{26}{54}$$

Це значить, що рукоятку P треба обернути на один повний оберт і ще на $26/54$ оберту. Цю частину повороту відлічують по діляльному диску D_2 . Клямку 32 встановлюють по колу з 54 отворами.

6.2.2. Диференціальний метод розподілу

При диференціальному методі розподілу (рис. 4, в) черв'як a вводиться в зчеплення з черв'ячним колесом z_3 , стопор V відводиться назад, збільшуючи діляльний диск D_2 , а шпindel III зв'язується з валом IV змінними зубчатыми колесами a, b, c і d . Число обертів рукоятки P визначається так само, як і при простому методі, але не для необхідного числа розподілу z , а для достатньо близького до нього числа розподілів z_x , для якого застосовано простий розподіл. Для компенсації отриманої при цьому погрішності необхідно добрати такі числа зубців суміжних коліс a, b, c і d диференціальної гітари, щоб диск D_2 обернувся в потрібному напрямі на величину допущень кутової помилки повороту рукоятки P . Передавальне відношення їхньої диференціальної гітари визначається за формулою:

$$i_x = \frac{40}{z_x} (z_x - z). \quad (6.4)$$

Передавальне відношення i_x може бути позитивним і тоді напрям обертання рукоятки P і диска D_2 повинні співпадати, якщо i_x – негативне, тоді рукоятка P і диск D_2 повинні обертатися в протилежних напрямках. Потрібний напрям обертання диска D_2 забезпечується установкою в диференціальній гітарі паразитних коліс.

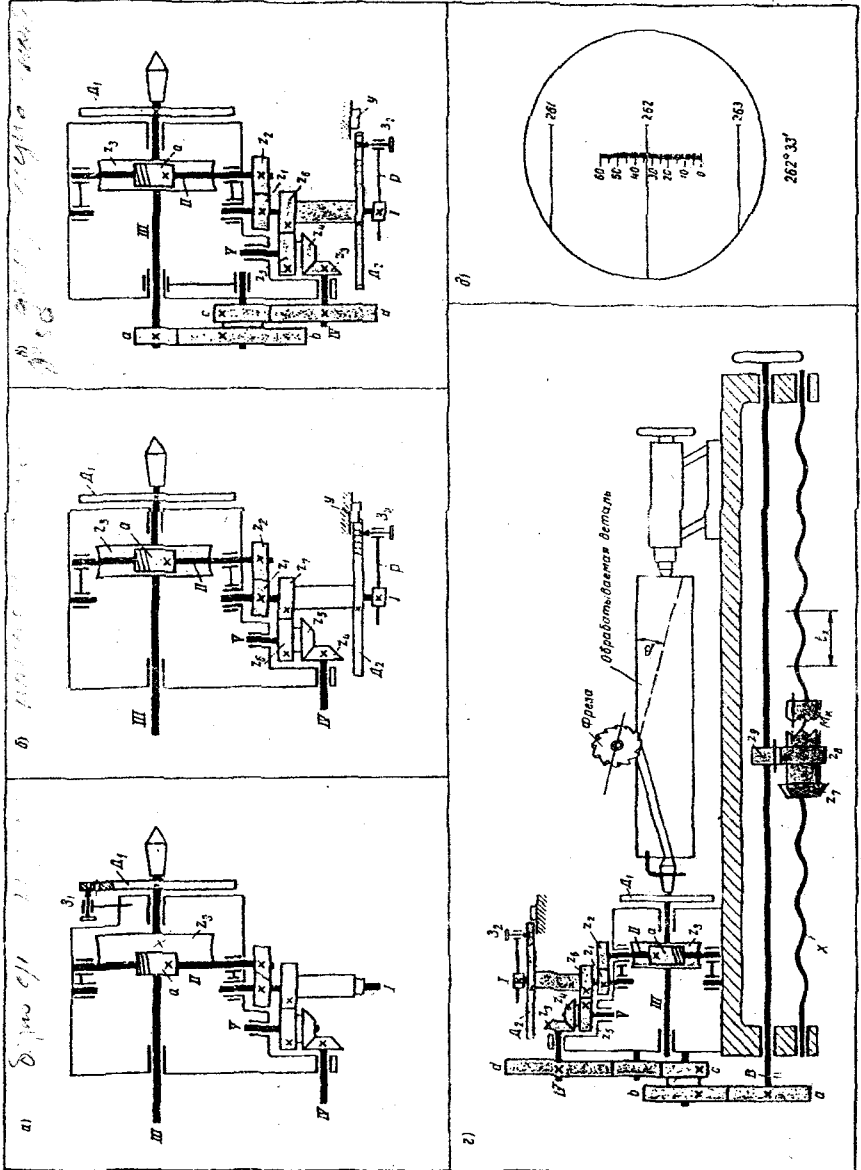


Рис. 4. Методы розподілу.

7. РОЗРАХУНОК НАСТРОЙКИ КІНЕМАТИЧНОГО ЛАНЦЮГА ВЕРСТАТА І ДІЛИЛЬНОЇ ГОЛОВКИ

Настройка універсальної ділильної головки і верстата для нарізування на оброблюваній деталі з гвинтових канав двокутовою фрезею складається з трьох елементів настройки гвинторізного ланцюга, який пов'язує за допомогою гітари змінних коліс ходовий гвинт Х (рис. 4, г) поздовжньої подачі столу горизонтально-фрезерного верстата з шпинделем ІІІ ділильної головки; настройки ділильного ланцюга простим методом для нарізування на деталі канав і установки столу під кутом β , рівним куту нахилу гвинтових канавок.

Підбір змінних коліс гвинторізного ланцюга проводиться за формулою:

$$i = N \frac{i_x}{T} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}, \quad (7.1)$$

де i – передавальне число гітари змінних коліс;

$N = 40$ – характеристика ділильної головки;

$i_x = 6$ мм – крок ходового гвинта;

T – крок гвинтової лінії нарізуваної канавки;

a, b, c, d – числа зубців змінних коліс гітари.

Кут нахилу гвинтової лінії визначається за формулою:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{\pi \cdot D_d}{z}, \quad (7.2)$$

де D_d – діаметр деталі, визначуваний з креслення.

Оскільки по колу заготовки потрібно нарізувати з рівномірною розташованих гвинтових канавок, то після обробки кожної чергової канавки заготовку повертають на $1/z$ частку кола і обробляють наступну канавку. Поворот здійснюється рукояткою P , при цьому фіксатор $З_2$ переставляється по отворах ділильного диска $Д_2$. Число обертів рукоятки P ділильної головки визначають за формулою:

$$n_p = N/z. \quad (7.3)$$

Перед початком роботи стіл верстата необхідно обернути на кут нахилу β канавки, що фрезерується. Залежно від того, яка канавка (права або ліва) повинна бути оброблена, стіл верстата повертають по годинниковій стрілці, або суцротив годинниковій стрілки.

8. РОЗРАХУНОК РЕЖИМІВ РІЗАННЯ

Частота обертання фрези залежить від швидкості різання металу і визначається за формулою:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D}, \quad (8.1)$$

де v – швидкість різання, м/хв.;
 D – діаметр фрези, мм.

Швидкість різання визначається за залежністю:

$$v = v_m \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3; \quad (8.2)$$

де v_m – таблична швидкість різання при фрезеруванні, визначується за таблицею 8.1;

K_1 – коефіцієнт, залежний від розмірів обробки (табл. 8.1);

K_2 – коефіцієнт, залежний від оброблюваного матеріалу (табл. 8.2);

K_3 – коефіцієнт, залежний від стійкості, матеріалу і типу фрези (табл. 8.3).

Між подачею столу і подачею фрезерування, внаслідок переміщення фрези по гвинтовій лінії заготовки, є наступний зв'язок:

$$S = \frac{S_{cm}}{\sin \alpha}, \quad (8.3)$$

де $\alpha = (90^\circ - \beta)$ – кут підйому гвинтової лінії.

З формули (8.3), з урахуванням (8.2) визначається подача столу:

$$S_{cm} = S \cdot \sin \alpha = S_z \cdot z_\phi \cdot n \cdot \sin (90^\circ - \beta), \quad (8.4)$$

де S_z – подача на 1 зубець фрези;

z_ϕ – число зубців фрези;

n – частота обертання фрези, хв.⁻¹.

Таблиця 8.1

Таблична швидкість різання при фрезеруванні

Матеріал і тип фрези	Глибина фрезерування, t , мм	v_m , м/хв., при подачі S_z , мм/хв.				Коефіцієнт K_1 при D/t			
		до 0,02	0,04	0,06	0,1	15	25	40	75
Прорізна Р6М5	3	50	44	42	38	1,0	1,1	1,2	1,5
	6	40	37	35	32				
	12	33	30	29	26				
	25	26	24	23	21				
					5	10	20		
Р6М5 Радіус опукла	4	50	46	43	38	1,0	1,25	1,5	
	10	46	43	38	35				
	25	42	38	35	33				
					5	10	20		
Р6М5 Двокутова	4	40	36	34	30	1,0	1,25	1,5	
	10	36	34	30	28				
	20	34	32	28	25				

Примітка: D – діаметр фрези, b – ширина фрезерування.

Таблиця 8.2

Значення коефіцієнта K_2

Матеріал фрези Р6М5	Марка сталі оброблюваної деталі											
	15	20	35	40	45	50	15Х	20Х	30Х	35Х	38ХА	40Х
	Жорсткість НВ						Жорсткість НВ					
	156	156 – 207	170 – 229	207 – 269	269 – 302	285 – 321	286 – 321	137 – 179	156 – 207	170 – 217	207 – 255	255 – 285
K_2	1,35	1,0	0,9	0,7	0,55	0,5	0,4	1,0	0,85	0,8	0,65	0,55

Таблиця 8.3

Значення коефіцієнта K_3

Тип фрези	Матеріал фрези	K_3 при стійкості T_p в хвиликах різання								
		30	60	100	150	200	400	600	1000	1500
Торцева, дискова, циліндрова, радіусна кінцева	Р6М5	1,5	1,15	1,0	0,9	0,8	0,7	0,55	0,5	0,45

9. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ І ПОРЯДОК ЗАХИСТУ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Після виконання лабораторної роботи студент подає звіт, який повинен містити наступні відомості:

1. Основні дані технічної характеристики верстата.
2. Початкові дані для виконання лабораторних робіт:
 - ескізи оброблюваної деталі й фрези з вказівкою основних розмірів;
 - діаметр деталі, крок гвинтової канавки; число канавок; розміри канавок;
 - тип фрези, число зубців фрези, діаметр фрези;
 - швидкість різання (м/хв.) і подача столу (мм/хв.), визначаюча за наведеним вище залежностями;
 - число обертів рукоятки ділильної головки.
3. Розрахунок настройки кінематичного ланцюга верстата і ділильної головки на нарізування гвинтових канав.

Оформлений звіт подають на підпис викладачу, який проводить заняття. При цьому необхідно вміти пояснити зміст звіту, а також відповісти на контрольні питання.

10. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Призначення верстата і його коротка характеристика.
2. Будова і принцип роботи верстата.
3. Охарактеризуйте кінематичний ланцюг приводу головного руху верстата.
4. Охарактеризуйте кінематичний ланцюг приводу поздовжніх, поперечних і вертикальних подач столу.
5. Призначення і будова ділильної головки.
6. Перерахуйте способи настройки універсальних ділильних головок.
7. Охарактеризуйте безпосереднє, просте і диференціальне ділення.
8. Розрахунок настройки кінематичного ланцюга верстата і ділильної головки.
9. Визначення швидкості подачі столу при фрезеруванні гвинтової канави.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ачеркан Н.С. и др. *Металлорежущие станки. Том I, П.* – М.: Машигиз, 1965.
2. Кучер А.М. и др. *Металлорежущие станки. Альбом общих видов кинематических схем и узлов.* – Л.: Машиностроение, 1972.
3. Кривоухов В.А. и др. *Резание конструкционных материалов, режущие инструменты и станки.* – М.: Машиностроение, 1967.
4. Барановский Г.В. и др. *Режимы резания металлов. Справочник.* – М.: Машиностроение, 1978.

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Налагодження горизонтально-фрезерного верстата моделі 6Н81 та універсальної ділильної головки типу УДГ-Д-200 для нарізування гвинтових канавок» з курсів: «Металобробне обладнання», «Обладнання автоматизованого виробництва» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальностей: 7.090202 – «Технологія машинобудування» (у тому числі скорочений термін навчання), 7.090203 – «Металорізальні верстати та системи».

Укладачі: доц., к.т.н. В.Г. Доценко, доц. В.Т. Щетинін

Відповідальний за випуск проф., д.т.н., О.Ф. Саленко

Видавничий відділ КДПУ

Тираж 50 прим.

Кременчук 2003