



Міністерство освіти і науки України

Державний біотехнологічний університет

Факультет лісового господарства, деревооброблювальних технологій та землевпорядкування

Кафедра деревооброблювальних технологій та системотехніки лісового комплексу

ДЕРЕВООБРОБНІ ВЕРСТАТИ **Частина 2**

**Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт
з дисципліни «Деревообробні верстати»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
денної форми навчання спеціальності
187 Деревообробні та меблеві технології**

**Харків
2022**

Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Факультет лісового господарства, деревооброблювальних технологій та
землевпорядкування**

**Кафедра деревооброблювальних технологій та
системотехніки лісового комплексу**

**ДЕРЕВООБРОБНІ ВЕРСТАТИ
Частина 2**

Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт
з дисципліни «Деревообробні верстати»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
денної форми навчання спеціальності
187 Деревообробні та меблеві технології

Затверджено
рішенням навчально-методичної комісії
факультету ЛГДТЗ
Протокол № 4
від 04 грудня 2022 р.

Харків
2022

УДК 674.05
Д36

Схвалено
на засіданні кафедри деревооброблювальних технологій та
системотехніки лісового комплексу.
Протокол № 6 від 23 листопада 2022 р.

Рецензенти:

С.А. Шевченко, докт. техн. наук, доцент кафедри деревооброблювальних технологій та системотехніки лісового комплексу Харківського національного технічного університету імені Петра Василенка.

А.В.Войтов, канд. техн. наук, доцент кафедри деревооброблювальних технологій та системотехніки лісового комплексу Харківського національного технічного університету імені Петра Василенка.

Д36 Деревообробні верстати. Частина 2: метод. вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання спеціальності 187 Деревообробні та меблеві технології / Державний біотехнологічний університет ; уклад. Ю. О. Градиський, М.О. Сосєдко. – Харків, 2022. – 62 с.

Методичні вказівки розроблено відповідно до програми навчальної дисципліни «Деревообробні верстати». Видання включає теоретичну частину, алгоритм виконання лабораторної роботи, контрольні питання та перелік рекомендованої літератури.

Методичні вказівки призначені здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання спеціальності 187 «Деревообробні та меблеві технології».

УДК 674.05

Відповідальний за випуск: Ю.О.Градиський к-т техн. наук, доцент

© Ю. О. Градиський,
М.О.Сосєдко 2022
© ДБТУ, 2022

ЗМІСТ

Лабораторна робота № 7 ВИВЧЕННЯ ТА СКЛАДАННЯ СХЕМ ДЕРЕВООБРОБНИХ ВЕРСТАТІВ	5
Лабораторна робота 8 ВИВЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ЛІСОПИЛЬНИХ РАМ	7
Лабораторна робота 9 ВИВЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО СТРІЧКОПИЛКОВОГО ВЕРСТАТА СПВ-960	12
Лабораторна робота 10 ВИВЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ СТРІЧКОПИЛКОВОГО СТОЛЯРНОГО ВЕРСТАТА ЛС80-6С	17
Лабораторна робота 11 ВИВЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ КРУГЛОПИЛКОВИХ ВЕРСТАТІВ ДЛЯ ПОЗДОВЖНЬОГО РОЗПИЛЮВАННЯ ДЕРЕВИНИ	21
Лабораторна робота 12 ВИВЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ КРУГЛОПИЛКОВИХ ТОРЦЮВАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ	26
Лабораторна робота 13 ВИВЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ВЕРСТАТІВ ДЛЯ ПОЗДОВЖНЬОГО ФРЕЗУВАННЯ	28
Лабораторна робота 14 ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ТА НАЛАГОДЖЕННЯ ЧОТИРИБІЧНОГО ПОЗДОВЖНЬО-ФРЕЗУВАЛЬНОГО ВЕРСТАТА	33
Лабораторна робота 15 ВИВЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ФРЕЗЕРНИХ ВЕРСТАТІВ	39
Лабораторна робота 16 ВИВЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ШИПОРІЗНИХ ВЕРСТАТІВ	45

Лабораторна робота № 7

ВИВЧЕННЯ ТА СКЛАДАННЯ СХЕМ ДЕРЕВООБРОБНИХ ВЕРСТАТІВ

1. Мета роботи

Отримати навички читання та складання функціональних (принципових, технологічних), читання кінематичних, пневматичних і гідравлічних схем верстатів. Навчитися виконувати розрахунки за схемами.

2. Теоретичні відомості

2.1. Загальні поняття та визначення

Робоча машина - це сукупність механізмів, що забезпечують необхідні рухи для виконання заданої роботи. За допомогою машин змінюють форму, розміри, властивості й стан оброблюваних об'єктів. У деревообробній галузі робочі машини для оброблення різанням називаються верстатами, для оброблення тиском - пресами, для складання - обладнанням, для сортування й пакетування - машинами.

Верстат - це робоча машина, в якій механічним способом різання обробляються заготовки з метою одержання деталей заданої форми, розмірів та якості обробленої поверхні.

Загальний вигляд верстата дає уявлення про розміщення його функціональних вузлів: несучих (станіни, стола, кронштейнів) конструкцій; приводів; механізмів різання; завантажувально-розвантажувальних і транспортних пристроїв; механізмів базування; елементів настроювання; затискних і притискних пристроїв; допоміжних (захисних, сигнальних, змашуючих і т.п.); органів управління, за допомогою яких здійснюється умикання та вимикання верстата,

встановлення необхідних швидкостей подачі та різання, настроювання різальних інструментів, базуючих та налагоджувальних елементів у задане положення і т.п.

Найчастіше органами управління верстатів бувають кнопки чи кнопкові станції, перемикачі, тумблери, маховички, рукоятки, як стаціонарні так і зйомні, важелі, педалі й т.ін.

Технічна характеристика верстата

Технічна характеристика повинна мати відомості про технологічні можливості верстата, енергію, яку він споживає, площу, масу та інші дані.

Як правило, технічна характеристика деревообробного верстата включає наступні параметри:

- максимальні й мінімальні розміри оброблюваного матеріалу;
- показники режиму та параметри оброблення на верстаті (швидкість обертання інструмента, швидкість подачі, величина ходу, товщина шару, що знімається, глибина свердління, ширина паза і т.інш.);
- кількість різальних інструментів та відстань між ними;
- параметри різальних інструментів (діаметр, коло різання, число ножів, висота фрези);
- потужність електродвигунів;
- габаритні розміри верстата;
- маса верстата.

Схематика верстатів

Схема - це графічне зображення, що відтворює за допомогою умовних позначень (без дотримання масштабу) основну ідею призначення та будови будь-якої машини (верстата).

Найбільш необхідними для вивчення деревообробного обладнання є функціональні, технологічні, кінематичні, гідравлічні, пневматичні або комбіновані схеми. Тому нижче зупинимось детальніше на кожній із цих схем.

2.2. Функціональна (технологічна) схема

Функціональна схема верстата показує взаємодію оброблюваної заготовки з різальним інструментом, базуючими, подаючими, притискними та іншими елементами верстата (противикидачами, стружкоприймачами і т.ін.), які забезпечують нормальне й безпечне виконання процесів оброблення. Схема розкриває технологічну сутність робочих процесів, але не містить даних про те, яким чином здійснюються рухи елементів верстата. На схемі

вказують напрямок швидкості різання й швидкості подачі. Всі приводні елементи помічаються стрілками напрямку руху, а притискні - пружинами або векторами сили.

Технологічна схема може зобразитись, як в аксонометрії, так і в ортогональних проекціях з можливо меншим їх числом. Для універсальних верстатів технологічних схем може бути декілька залежно від кількості операцій, що виконуються. Так наприклад, у фрезерного верстата з шипорізною кареткою в одному випадку оброблення виконується з подачею заготовки по столу, а в другому - на шипорізній каретці.

На рис. 1 для прикладу наведена функціональна схема рейсмусового верстата.

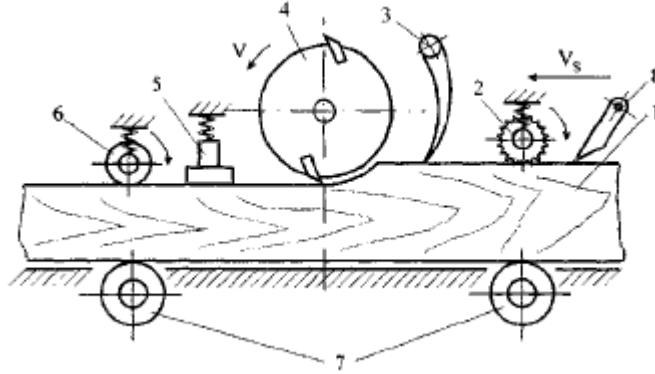


Рисунок 1 — Функціональна схема рейсмусового верстата: 1 - заготовка; 2 - подаючий валець; 3 - притискач; 4 - ножовий вал; 5 - притискач; 6 - задній подаючий валець; 7 - непривідні вальці; 8 - противикидувач

Заготовка 1 подається по столу переднім рифленим подаючим вальцем 2. Перед тим, як почнеться її оброблення ножовим валом 4, заготовка притискається до стола притискачем 3. За ножовим валом розміщений ще один притискач 5 і задній подаючий гладкий валець 6. В столі є два непривідні вальці 7, призначення яких - зменшення сил тертя ковзання заготовки до стола. Для запобігання викидання заготовки із верстата встановлено противикидувач 8.

2.3. Кінематична схема

Кінематична схема показує спосіб передачі рухів від двигуна до виконавчих органів. На схемі прослідковуються всі кінематичні зв'язки, що дає можливість вести розрахунки швидкостей поступальних рухів, частоти обертання, величини переміщень і т.інш.

Кінематичні схеми виконуються як в аксонометрії, так і на площині. Елементи кінематичної схеми зображаються умовно у відповідності з ГОСТ 2.770-96 (див. додаток 1).

Передача руху від двигуна до виконавчих органів здійснюється кінематичними ланцюгами, які складаються з окремих ланок, так званих кінематичних пар. Кожна кінематична пара і весь кінематичний ланцюг в цілому характеризується передавальним відношенням (i) тобто:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{z_2}{z_1}$$

де n , d , z - відповідно частота обертання, діаметр, число зубів ведучого та веденого елементів передач.

У пасових і фрикційних передачах може мати місце проковзування між елементами передачі, тому при визначенні передавального відношення враховують коефіцієнт проковзування, тобто:

$$i = \frac{d_2}{d_1} a_{np}$$

де a_{np} - коефіцієнт проковзування, який рівний: для фрикційних передач - 0,995...0,95; плоскопасових - 0,98; клинопасових - 0,99.

Якщо кінематична схема включає цілий ряд кінематичних пар (ступенів) з'єднаних послідовно, то загальне передавальне відношення дорівнює добутку передавальних відношень $i_1, i_2, i_3, \dots, i_k$ окремих ступенів:

$$i = i_1 i_2 i_3 \dots i_k$$

Передачі, в яких $n_1 > n_2$ є сповільнюючими, їх називають редукторами, передачі, в яких $n_1 < n_2$ є прискорюючими, їх називають мультиплікаторами. У машинобудуванні найчастіше виникає необхідність зменшення швидкостей обертання, тому редуктори найшли широке застосування на практиці. Вони дозволяють використовувати швидкохідні і, відповідно, малогабаритні та більш дешеві електродвигуни для тихохідних робочих машин, малі швидкості руху яких обумовлюються потребами технологічного процесу. У сповільнюючих передачах $i > 1$, а у прискорюючих $i < 1$.

На рис. 2 наведена кінематична схема механізму подачі деревообробного верстата. Для виконання кінематичних розрахунків необхідна наявність на схемі: нумерації всіх елементів та числових характеристик кінематичних ступенів; потужності та частоти обертання електродвигунів; кількості зубів зубчастих і ланцюгових передач, діаметрів шківів і т.ін.

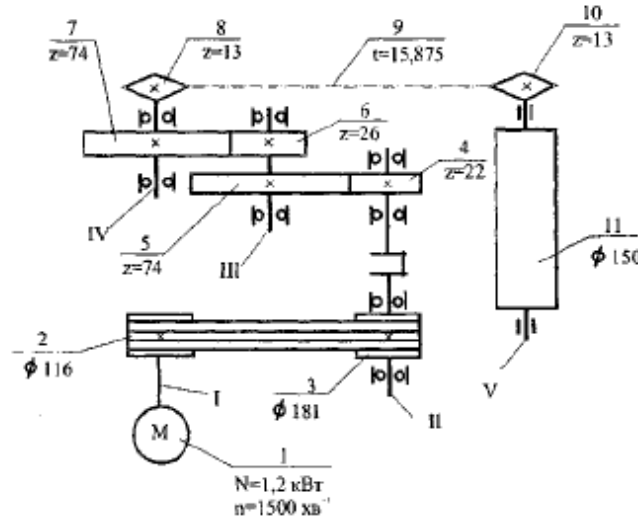


Рисунок 2 - Кінематична схема механізму подачі деревообробного верстата

За схемою (рис. 2) рух від електродвигуна 1 передається на вал II. Кінематичний ланцюг включає клинопасову передачу з шківями 2, 3, дві зубчасті пари 4-5 і 6-7, з зірочками 8 та 10 і ланцюга 9. Загальне передавальне відношення.

Лабораторна робота 8

ВИВЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ЛІСОПИЛЬНИХ РАМ

1. Мета роботи:

1. Ознайомлення з будовою механізму різання, механізму подачі та компоновкою вузлів лісопильних рам.

2. Навчитися складати кінематичну схему і виконувати розрахунок швидкостей різання та подачі на верстатах з зворотно-поступальним рухом інструменту.

2. Теоретичні відомості

1. Пилорама РТ-2.

1.1. Загальні відомості про верстат.

Пилорама РТ-2 призначена для поздовжнього розпилювання брусів довжиною від 800 до 4000 мм на тарні дошки товщиною від 6 мм і більше з максимальною висотою пропилу до 160 мм.

Пилораму можна використовувати у тарному, столярно-будівельному, меблевому та інших виробництвах.

Технічна характеристика пилорами РТ-2

Назва показників	Величина
1. Просвіт пилкової рамки, мм	350
2. Хід пилкової рамки, мм	200
3. Число ходів пилкової рамки за хв	600
4. Найбільша товщина бруса, мм	160

5. Найменша довжина бруса, мм	800
6. Найменша товщина дощечок, мм	6
7. Найбільше число пилок в поставі, шт	16
8. Подача на оберт колінвала, мм	3,28; 5; 6,45; 9,7; 8,2; 12,3
9. Електродвигун механізму різання	
тип	АОС72-4
потужність	20
частота обертання об/хв	1350
10. Електродвигун механізму подачі	
тип	ФТ42-6-4
потужність, кВт	1,9; 2,1
частота обертання, об/хв	950;1420
11 Середня продуктивність пилогами, м ³ /зміну	21
12 Габаритні розміри пилогами	
довжина, ширина, висота, мм	1695;1250;1970
13. Габаритні розміри рольгангів	
довжина, ширина, висота, мм	1880; 600; 800
14. Маса пилогами, кг	3500

1.2.Опис конструкції верстата.

Механізм різання пилогами включає електродвигун типу АОС72-4 потужністю 20 кВт з частотою обертання 1350 об/хв (рис. 1), який за допомогою клинопасової передачі приводить в рух контрвал, що встановлений на двох радіально-сферичних підшипниках № 1611. Від контрприводу за допомогою двох клинопасових передач приводиться в рух головний вал пилогами, що встановлений на двох радіально-сферичних дворядних підшипниках № 3614. На конусні кінці головного вала насадні два маховики з противагами і пальцями кривошипів для шатунів.

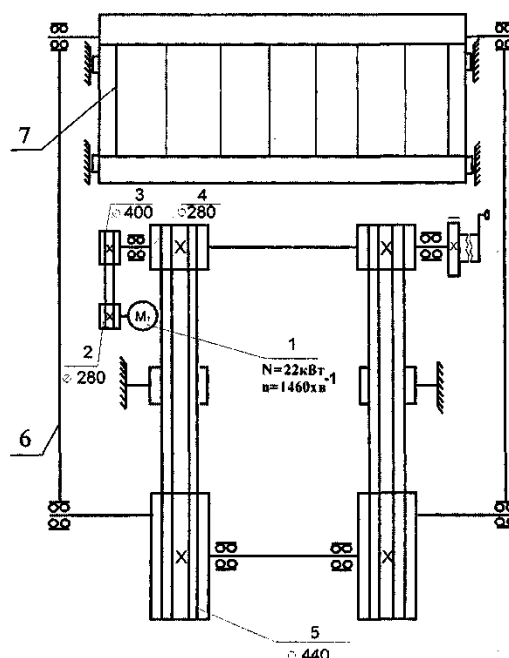


Рисунок 1 - Кінематична схема механізму різання пилогами РТ-2: 1 - електродвигун механізму різання; 2, 3 - шківні привода; 4, 5 - шківні контрпривода; 6 - шатун; 7 - пилкова рамка

Шатуни виготовлені у вигляді стержнів таврового перетину. У нижній головці шатуна встановлено радіально-сферичний дворядний підшипник № 3609, а у верхній - № 3608. Пилкова рамка складається з верхньої і нижньої поперечин та двох стійок виготовлених з суцільно тягнутих сталевих труб. Пилкова рамка має вісім текстолітових повзунів з яких

Переміщення пильної рамки лісопильних рам здійснюється кривошипно-шатунним механізмом з радіусом R та довжиною шатуна L. Шлях пильної рамки S_φ в залежності від кута повороту радіусу кривошипа φ при умовно безкінечній довжині шатуна розраховується залежністю:

$$S_\varphi = R(1 - \cos \varphi)$$

Закономірність зміни дійсної швидкості руху пильної рамки, а, відповідно і різального інструменту представлена формулою:

$$V = V_0 \cdot \sin \varphi$$

де $V_0 = \frac{2\pi Rn}{60000}$ - окружна швидкість пальця кривошипа (точка C), м/с; n - частота обертання колінчатого валу, хв⁻¹.

Для розрахунку потужності процесу пиляння рамними пилками використовують значення середньої швидкості різання:

$$V_{cp} = \frac{2Hn}{60000}$$

де $H = 2R$ - хід пильної рамки, мм.

В двохповерхневих лісопильних рамах використовують механізми безперервної подачі колод. Дійсна швидкість переміщення зуба в пропилі, що виходить шляхом складання змінної швидкості головного руху V та постійної швидкості подачі U, має значення. На основі цього, траєкторії зубців в пропилі мають криволінійний характер. Із зміною величини ходу пильної рамки H змінюється товщина стружки та подача на зуб U_z .

В наближених розрахунках подачу на зуб приймають

$$U_z = \frac{\Delta t}{H}, \text{ мм}$$

де Δ - подача колоди за час одного оберту колінчатого вала або за час подвійного ходу пильної рамки, мм/об; t - крок зуба пилки, мм.

Швидкість подачі виражається

$$U = \frac{\Delta n}{100}, \text{ м/мм}$$

Сили іф потужність різання

Зусилля різання P_k під час робочого ходу розраховується

$$P_k = Kb \sum h \frac{\Delta}{H}, \text{ Н}$$

де K - питома робота рамного пиляння, Дж/см³; b - ширина пропилу, мм; $\sum h$ - сумарна висота пропилу колоди або бруса, мм.

Питома робота для пилок із плющеним зубом визначається

$$K = K_n + \frac{\alpha h_{cp}}{b} + \frac{a_\rho P_3}{U_z}$$

де K_n - тиск по передній грані зуба, Н/мм²; α - інтенсивність тертя, Н/мм; h_{cp} - середня висота пропилу, мм; a_ρ - коефіцієнт, що враховує затуплення різця; P_3 - фіктивна сила по задній грані зуба, Н/мм.

Коефіцієнт a_ρ враховуючий вплив затуплення зубів пилки, розраховується

$$a_\rho = 1 + \frac{0.2\Delta_\rho}{\rho_0}$$

де $\rho = 8...10$ мкм - початковий радіус закруглення ріжучої крайки зубів; Δ_ρ - збільшення радіуса затуплення зубів за час роботи T без переточування.

Збільшення радіуса затуплення Δ_ρ розраховується

$$\Delta_\rho = \frac{ch_{cp} nT}{\rho_0}$$

де c - коефіцієнт прийнятий 0,002 або 0,0025 відповідно для хвойних і твердих порід; n - частота обертання колінчастого вала, хв^{-1} ; $T=180...240$ хв – час роботи без переточування.

Ширина пропилю розраховується по залежності

$$b = S + 2S, \text{ мм}$$

де S - товщина пилки, мм; S - розширення зубів на сторону, мм

Сумарна висота пропилю $\sum h$ визначається по формулі

$$\sum h = h_{cp} + z, \text{ мм}$$

де Z - ясло пилок у поставі пильної рамки, шт.

Нормальна складова сили дії рамної пилки на деревину P_n в період робочого ходу пильної рамки може бути визначена

$$P_n = (0,5...0,6) P_k \quad P_n = (0,8...1,0) P_k$$

Потужність привода механізму різання в кВт

$$N_{np} = \frac{N_{рез}}{\eta} = \frac{P_k V_{cp}}{2000\eta} = Kb \sum h \frac{\Delta n}{60 \cdot 10^6 \eta}$$

де $N_{рез}$ - потужність різання, кВт; η - коефіцієнт корисної дії механізму різання.

Завантаження перевіряється по формулі

$$\eta_{загр} = \frac{N_{np}}{N_{уст}} 100, \%$$

де $N_{уст}$ - потужність двигуна, встановленого згідно паспортним даним лісопильної рами.

Посилка по потужності привода при пилянні рамними пилками з плющеним зубом ($U > 0,1$ мм) розраховується

$$\Delta_N = \frac{HU_{zN}}{t}$$

де U_{zN} - допустима подача на зуб по потужності привода, мм.

Значення U_{zN} розраховується

$$U_{zN} = \frac{6 \cdot 10^7 N_{np} \eta}{H_z n h_{cp} K_n b + \alpha h_{cp}}$$

3. Матеріали та інструменти

Масштабна лінійка, транспортир, міліметровий папір, рамні пилки: (для вертикальної лісопильної рами, для тарної рами, для горизонтальної лісопильної рами), підрізки стрічкових пилок: (столярної, ділильної, колодопильної, для горизонтальних стрічкопилкових верстатів).

4 Послідовність виконання роботи

1. Вивчити теоретичні відомості про дану роботу та відповісти на питання для самостійної підготовки.
2. Проаналізувати технічну характеристику лісопильної рами.
3. Виконати технологічну схему лісопильної рами.
4. Виконати кінематичний розрахунок або розрахунок сил та потужності різання лісопильної рами (завдання викладача).

- 5.Зробити висновок по роботі.
6. Відповісти на контрольні питання.

5. Контрольні питання.

- 1 Які елементи включає в себе механізм різання пилами.
- 2.Шлях пильної рамки S_{ϕ} розраховують по формулі:
3. Зусилля різання P_k під час робочого ходу розраховується:
4. Як кріпляться пилки у пилковій рамці?

Лабораторна робота 9

ВИВЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО СТРІЧКОПИЛКОВОГО ВЕРСТАТА СПВ-960

1. Мета роботи:

3. Ознайомлення з будовою і компонованням вузлів та механізми верстату; аналізувати конструкцію верстата; отримати практичні навчання з технічного обслуговування.

2. Теоретичні відомості

1. Стрічкопилковий верстат СПВ-960

1.1. Загальні відомості про верстат.

Горизонтальний стрічкопилковий верстат моделі СПВ-960 (далі „верстат”) призначений для повздовжнього розпилювання деревини (колод і брусів) різних порід у виробничих приміщеннях або під навісом.

Технічна характеристика стрічкопилкового верстату моделі СПВ-960

Назва показників	Величина
1. Розміри розпилюваних колод, мм	
максимальний діаметр	960
максимальна довжина	7200
мінімальна довжина	1000
2. Максимальна ширина випилюваної дошки, мм	710
3. Товщина останньої дошки, мм	20
4. Діаметр пильних шківів, мм	470/510
5. Параметри пилки, мм	4014×32(42)/4750×50
6. Швидкість руху пилки, м/с	28
7. Привод підйому і опускання	автоматичний з ручним доведенням
8. Контроль товщини дошки	плоскою лінійкою, круговим циферблатом
9. Натягування пилки і контроль сили натягу	гідромеханічним пристроєм
10. Встановлена потужність, кВт	14
11. Продуктивність, м ³ /зміну	до 8
12. Габаритні розміри, мм	9000×2000× 2500/9000×2750×2500
13. Маса рами, кг	не більше 800
пильного модуля, кг	не більше 500.

1.2. Опис конструкції верстата.

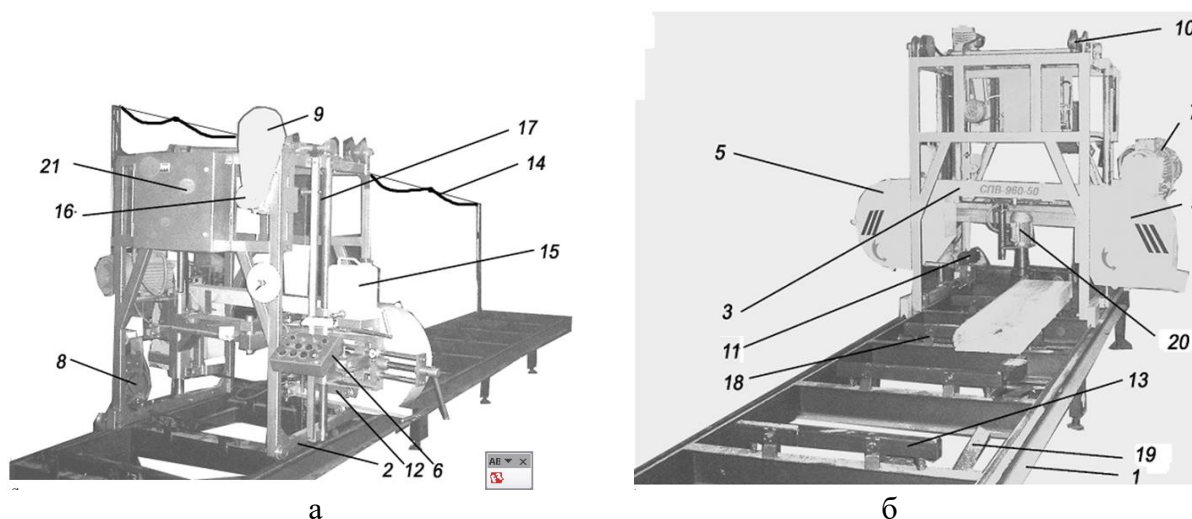


Рис. 1. Загальний вигляд верстата: а – вигляд спереду; б - вигляд ззаду

Рама (1) виконана як цільна зварна несуча конструкція або складається з двох частин, які стягуються болтами і служить для розміщення і закріплення на ній розпалюваної деревини (колод, брусів) та монтажу напрямних для переміщення ріжучого модуля.

Ріжучий модуль (2) виконаний у вигляді зварного каркасу з профільної труби. Є основним рухомим елементом верстата, на якому розміщені його головні механізми.

Ріжуча головка (3) виконана у вигляді букви „П” з профільної труби. Є стержнем всього верстата, на ній розміщені механізм ведучого (4) і натяжного (5) шківів, привод ведучого шківа стрічкової пилки (7), механізми висувного і стаціонарного підтримуючих роликів.

Пульт керування і електротящик (6) В ньому закріплені органи керування верстатом та всі елементи силового кола і кола керування верстатом. Закріплений на правій нижній стороні ріжучого модуля.

Механізм руху ріжучого модуля „вперед”-„назад” (8) здійснює переміщення ріжучого модуля вздовж рами під час розпилювання. Привод розміщений на лівій частині ріжучого модуля і складається з колекторного однофазного електродвигуна, двох пасових і однієї ланцюгової передачі, які передають обертання на приводний ролик, який контактує з напрямною.

Механізм руху ріжучої головки „вверх”-„вниз” (9) розміщений у верхній частині ріжучого модуля, забезпечує переміщення ріжучої головки вверх-вниз за допомогою електродвигуна, редуктора, ланцюгової передачі, валу підйому, пристрою натягування ланцюгів (10).

Ложе колоди (13) складається з дев'яти труб перерізом 60x40 рівномірно і горизонтально встановлених по всій довжині рами з можливістю регулювання для виставляння в одній площині. Кожна труба закінчується упором.

Система зволоження (15) застосовується для охолодження пилки і полегшення розпилювання деревини. Складається з резервуара для води, вентиля і гнучкої трубки.

Механізм ручної корекції візира(16) передбачений для встановлення точного розміру по лінійці. Розміщений на задньому боці ріжучого модуля і складається з ланцюгової передачі і маховичка регулювання.

Візирна лінійка оперативного опускання стрічкової пилки (17) розташована з правої сторони ріжучого модуля, служить для задання необхідної товщини розпилюваної продукції.

Механізм затискання колоди (18) виконаний у вигляді стаціонарних і рухомих опор (19) та знімного ексцентрика з важелем, який разом з упором колоди здійснює фіксацію колоди під час розпилювання. Стаціонарні упори можуть змінювати своє положення тільки по висоті, а рухомі переміщуються в горизонтальній і вертикальній площинах.

Електрообладнання. Верстат СПВ - 960 живиться від 3-х фазної мережі змінного струму напругою 380 В, частотою 50 Гц. Коло керування живиться змінною напругою 110 В,

підсвітка лінійки - напругою 24 В. Живлення кола керування і освітлення лінійки здійснюється від понижуючого трансформатора Тр.

Електрообладнання розміщено безпосередньо на верстаті і в електрорящику.

На верстаті розміщені:

- електродвигун приводу пилки М1;
- електродвигун короздирача М2;
- електродвигун підйому М3;
- електродвигун переміщення модуля "вперед"- "назад" М4;
- два блоки кінцевих вимикачів ВК1-ВК2; ВК3-ВК4;
- блок кінцевих вимикачів ВК5 - ВК6 .

В електрорящику розміщені:

- ввідний автомат;
- релейно-контакторна апаратура силових кіл;
- трансформатор;
- пульт керування.

Підготовка до роботи і регулювання. Під'єднати верстат до контуру заземлення. Ввідний кабель під'єднати до мережі 380 В. За допомогою рівня перевірити вертикальність розміщення ведучого і веденого коліс.

Встановити пилку на шків. При встановленні пилки необхідно впевнитись, щоб зубці були скеровані в правильному напрямку і користуватися рукавицями для запобігання травм.

Пилку слід одягати при відпущеному гідравлічному натягу. Спочатку на ведучий шків, а потім, закладаючи її зверху на ведений шків, повертаючи його проти годинникової стрілки.

Натягнути пилку за допомогою гідравліки до показника 11...13 на шкалі манометра. Рукою здійснити декілька обертів веденого шків проти годинникової стрілки. Прослідкувати, щоб пилка не злітала з шківів. Лезо нової пилки повинно сидіти рівномірно на обох шківках. Відстань між шківом і заглибленням між зубцями пилки повинна приблизно дорівнювати 5 мм (рис. 2).

При розбіжності посадки пили на обох колесах регулювання слід проводити веденим колесом.

Для того, щоб пилу висунути вперед необхідно:

- відкрутити на декілька обертів фіксуючі болти (див. рис. 3) валу веденого колеса;
- відкрутити один з регулювальних болтів колеса на декілька обертів (верхній, або нижній);
- закрутити регулювальний гвинт веденого колеса на декілька обертів (2...3). Таким чином посувають вал колеса в корпусі в праву сторону;
- закрутити до упору регулювальний і фіксуючий болти і законтрагаїти їх.

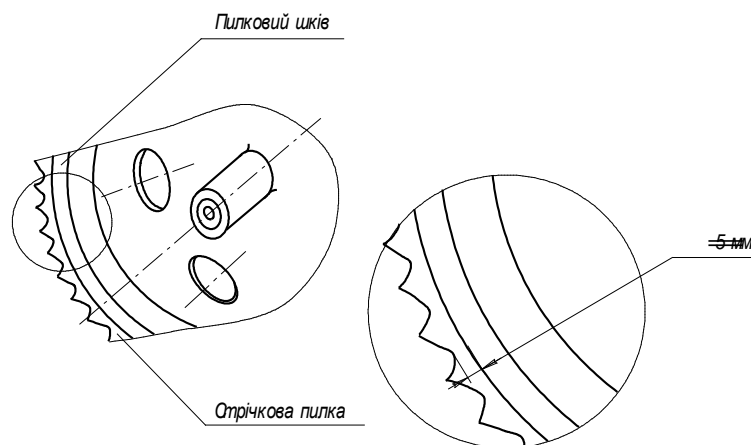


Рис. 2. Встановлення пилки на шків

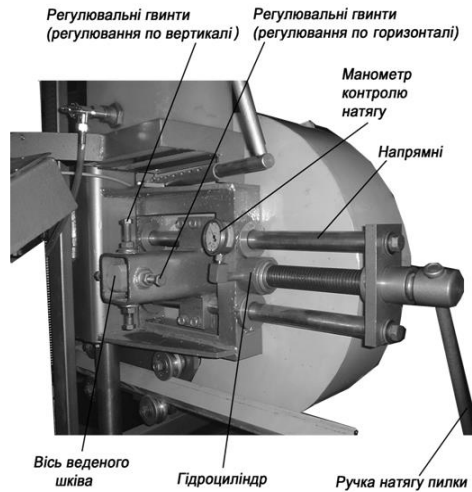


Рис. 3. Регулювання веденого шків

Для того, щоб пилу відвести назад на веденому шківі слід регулювальний гвинт відкрутити на декілька обертів. Після відповідного регулювання знову рукою прокрутити ведений шків проти годинникової стрілки і впевнитись, що пила симетрично сидить на обох шківках.

Для усунення "люфту" на ведучому і веденому шківках слід підтягнути гайку, яка затискає підшипник в корпусі валу і законтрагаїти її контргайкою (рис. 9).

Під час регулювання затиску підшипника ведучого шківка необхідно послабити натяг пасів приводу ведучого шківка

Встановлення направляючих роликів. Підвісивши модуль до одного із лож колоди, заміряти відстань від пилки до ложа. Попередньо "послабивши" пилку (попустивши гідравлічний натяг пилки) встановити ролики пилки на свої місця. Рухомий ролик вставляється з середини ріжучої головки по направляючих роликах штанги попередньо знявши з неї ручку. Закріпити нерухомий ролик і прикрутити ручку до рухомого ролика.

Натягнути пилу по показнику манометра 11...13. Зробити рукою декілька обертів коліс модуля проти годинникової стрілки.

Підвести модуль до ложа колоди і заміряти відстань між пилою і ложем колоди. Порівняти цю відстань з відстанню по п. 8.2. Ролики повинні опустити пилу нижче від коліс модуля на 5 - 6 мм. Порядок встановлення відстаней між ножем колоди і натягнутою пилою без роликів і з ними показана на рис 4 а, б, в.

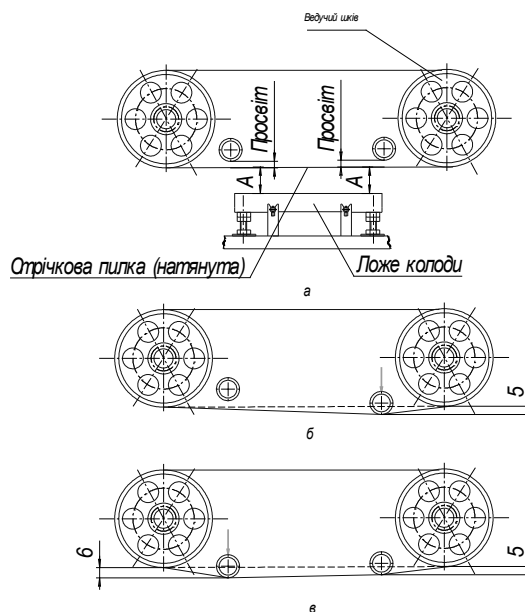


Рис. 4. Послідовність встановлення напрямних роликів

Щоб опустити ролик вниз необхідно:

- відпустити на половину оберту два фіксуючих гвинта, які розміщені під кутом 90°;

- ключем повернути чотиригранник, який за рахунок ексцентриситета регулює положення ролика;
- відрегулювати до потрібного розміру;
- затягнути до упору фіксуючі гвинти.

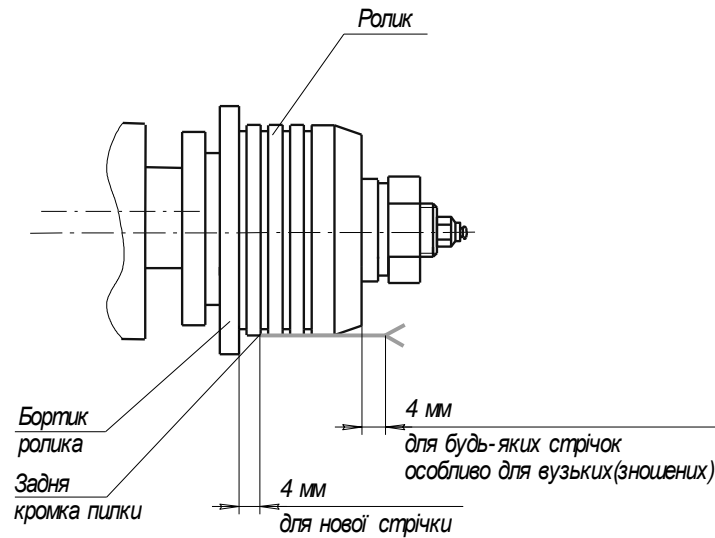


Рис. 5 Положення пилки на ролику

Перевірити положення пилки на роликах відносно її задньої кромки. Відстань від краю борту ролика до задньої кромки пили повинна дорівнювати приблизно 4 мм (рис. 5). Ролики повинні бути виставлені симетрично і паралельно до пилки.

Після даного регулювання перевірити положення самої пилки. Пилка повинна бути виставлена між роликами в строго горизонтальному положенні (рис. 6) по відношенню до ложа колод. Якщо ця горизонтальність порушена, то необхідно знову регулювати положення роликів.

Перевірка горизонтальності ложів колоди. Після виставлення рами в горизонтальне положення як по довжині так і по ширині рівнем перевіряється горизонтальність лож колоди. Ложа колоди є виставленими в заводських умовах, але при необхідності вони регулюються регулювальними болтами. Для відповідного регулювання необхідно (рис. 7):

- відпустити гайки фіксуючих і регулювальних болтів;
- виставити регулювальними болтами ложа колоди в горизонтальне положення, замірюючи відстань (наприклад 30 мм) між натягнутою стрічковою пилкою і ложами в двох місцях;
- позакручувати контрагайки регулювальних болтів до упору;
- зафіксувати ложа колоди фіксуючими болтами.

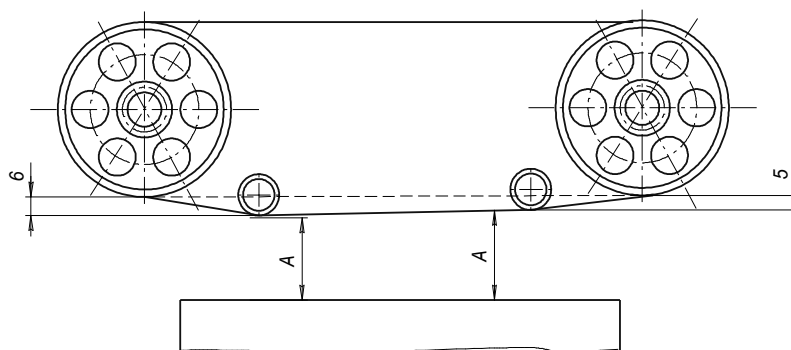


Рис. 6 Остаточна перевірка положення роликів

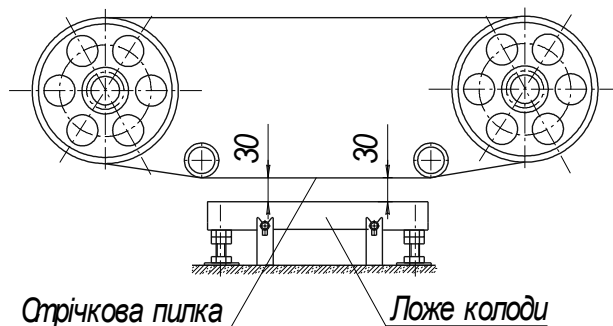


Рис. 7 Виставлення горизонтального положення ложів колоди

Підвести модуль до всіх наступних лож колоди не міняючи висоти ріжучої головки, і всі наступні ложа виставити на таку саму відстань.

Після всіх відповідних регулювань обов'язково перевірити надійність кріплення всіх болтів і гайок. Ролик, як і колеса модуля не повинні мати жодних "люфтів". Якщо після деякого часу експлуатації верстата з'являється "биття" роликів, потрібно замінити підшипники в корпусі самого ролика.

Перед експлуатацією і під час неї необхідно слідкувати, щоб всі регульовальні болти, направляючі гідравлічного натягу пили і самого модуля були постійно змащеними, щоб запобігти появі іржі на них.

Поставити і закріпити на модулі бачок з рідиною для охолодження пили і закріпити шланг від нього на трубі рухомого ролика.

Можливі несправності механізмів верстата та способи їх усунення

3. Матеріали та інструменти

Масштабна лінійка, транспортир, міліметровий папір, стрічкова пилка, робочі елементи верстату.

3. Послідовність виконання роботи.

1. Вивчити теоретичні відомості про дану роботу та відповіді на питання для самостійної підготовки.
2. Проаналізувати технічну характеристику стрічкопилкового верстата.
3. Вказати позначення складових частин стрічкопилкового верстата СПВ - 960.
4. Проаналізувати етапи підготовки верстата до роботи.
5. Зробити висновок по роботі.
6. Відповісти на контрольні питання.

4. Контрольні питання.

1. Які елементи включає в себе механізм різання стрічкопилкового верстата СПВ-960.
2. Що необхідно зробити, щоб опустити ролик вниз:
3. Опишіть, як встановлюється пилка
4. Як кріпляться пилки у пилковій рамці?

Лабораторна робота 10

ВИВЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ СТРІЧКОПИЛКОВОГО СТОЛЯРНОГО ВЕРСТАТА ЛС80-6С

1. Мета роботи

Ознайомитись з будовою та компонованням вузлів і механізмів верстатів для ділення деревини; навчитись розрізняти механізми різання та подачі, допоміжні механізми верстата, аналізувати конструкцію заданого верстата; отримати практичні навички складання технологічних схем та виконання кінематичних розрахунків механізмів і визначення швидкостей різання, подачі

2. Теоретичні відомості

2.1. Загальні відомості про верстат

Верстат стрічкопилковий столярний ЛС80-6С призначений для прямолінійного та криволінійного розпилювання деревини.

Область використання верстата: столярно-будівельне, меблеве, модельне та інші подібні виробництва деревообробної промисловості.

<i>Технічна характеристика верстата</i>	
Найбільша ширина просвіту між пилкою і базовою лінійкою, мм	250
Найбільша ширина просвіту між пилкою і подаючим вальцем, мм	250
Найбільша висота пиломатеріалу, який розпилюється за допомогою ділильно-подаючого механізму, мм	250
Найбільша висота пропилу, мм	400
Виліт пилки з станини, мм	750
Найменший радіус кривизни пропилу пилкової стрічки найбільшої ширини, мм	710
Найбільша ширина стрічки за ГОСТ 6532-77, мм	50
Найбільший кут нахилу стола, град	45
Розміри стола, мм:	
довжина	1000
ширина	1000
Найбільша маса матеріалу, який розпилюється, кг	80
Частота обертання пилкових шківів, хв^{-1}	720, 950
Швидкість подачі, м/хв	3,0...30
Найбільший тиск масла, МПа	4
Витрата масла при мінімальній частоті обертання, $\text{дм}^3/\text{с}$	0,32
Габаритні розміри верстата, мм:	
довжина	1725
ширина	1340
висота	2460
Маса верстата, кг	1560

2.2 Опис конструкції верстата

Верстат складається з наступних механізмів: механізму різання з нижнім приводним і верхнім натяжним пилковими шківів; механізму встановлення за висотою верхнього пилкового шківів і натягу пилкової стрічки; механізму повертання верхнього шківів у вертикальній площині, що забезпечує правильне набігання пилкової стрічки на шківів; вловлювача пилкової стрічки (рис. 1).

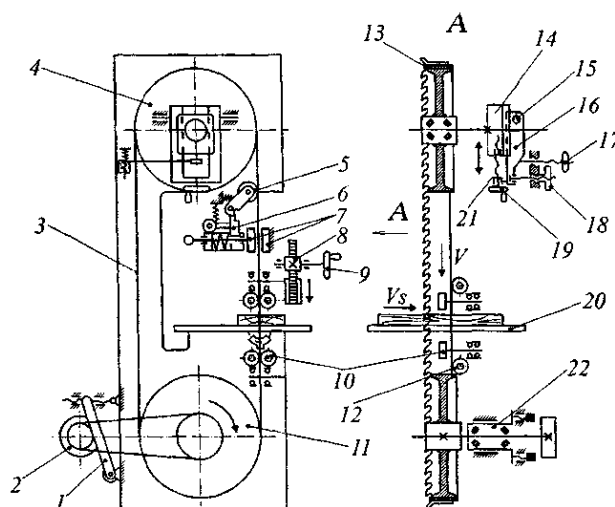


Рисунок 1 - Кінематична схема верстата ЛС80

Механізм різання.

Подаючий механізм складається з поворотного кронштейна та змонтованих на ньому черв'ячного редуктора з гідродвигуном 8 типу Г15-22Н на ведучому валу й подаючого вальця на веденому валу. За рахунок фрикційного зчеплення вальця з матеріалом здійснюється подача заготівки.

Подаючий валець приводиться в рух гідродвигуном через черв'ячну пару. Зміна частоти обертання подаючого вальця здійснюється дроселем 7 гідросистеми.

Елементи настроювання

Елементами розмірного настроювання є базова лінійка та подаючий валець. Під час настроювання верстата необхідно: встановити базову лінійку на розмір деталі, що відпилюється; відрегулювати залежно від ширини пиломатеріалу притиск подаючого вальця; користуючись табл.1 встановити за допомогою дроселя необхідну швидкість подачі. Швидкість подачі регулюється при включеному гідроприводі.

Таблиця 1 – Допустимі швидкості подачі залежно від висоти пропилю при частоті обертання $n = 950 \text{ хв}^{-1}$

Матеріал	Висота пропилю, мм									Примітка
	20	40	60	100	125	150	200	300	400	
	Швидкість подачі, м/хв									
М'які породи	139	32	20	10	7,5	5,7	3,4	1,3	0,44	робота двигуна без перевантажен
Тверді породи	106	27	17	8,8	6,3	4,7	2,8	1,0	0,27	
М'які породи	227	89	31	16	12	9,7	6,3	3,0	1,6	робота двигуна без перевантажен
Тверді породи	174	68	26	14	10	8,3	5,3	2,5	1,3	

Налагодження верстата

При налагодженні верстата необхідно провести натяг стрічкової пилки, який здійснюється маховичком, розташованим в нижній частині верхнього пилкового шківів. Контроль натягу пилки здійснюється за допомогою індикатора. При знятому пилковому полотні стрілка індикатора повинна встановлюватися в нульове положення, при натягнутому полотні стрілка повинна знаходитись на мітці, яка відповідає товщині та ширині пилки, що встановлена на верстаті.

Допустимий натяг пилки складає 40 МПа. Регулювання набігання стрічкової пилки на шківів досягається шляхом відповідного нахилу верхнього пилкового шківів, який здійснюється двома гвинтами, розташованими на задній стінці станини. Набігання рахується правильним, коли стрічкова пилка виступає за площину бандажа шківів на висоту зуба.

Напрямні приспособлення повинні забезпечувати стійке положення стрічкової пилки. Зазор між боковими напрямними елементами і нормально натягнутим полотном повинен бути 0,15...0,12 мм. Під час холостого ходу верстата полотно не повинно торкатись опорних роликів.

Правила техніки безпеки під час експлуатації верстата

- Перед початком роботи верстат необхідно перевірити на холостому ході:
 - справність огорожувальних і запобіжних пристроїв;
 - справність ділально-подаючого механізму;
 - наявність та надійність заземлення;
 - відсутність відходів і зайвих предметів на робочому місці та механізмах верстата;
 - правильність встановлення пилки на шківів верстата.
 - Робоче місце біля верстата повинно бути чисте й добре освітлене. Повинне бути забезпечене відсмоктування деревинного пилю. Шум і вібрація на робочому місці не повинні перевищувати встановлених норм.
 - Під час роботи необхідно слідкувати за величиною встановлення верхніх пилкових напрямних над матеріалом, що розпилюється.
- У разі появи людей в робочій зоні верстата або виникнення неполадок негайно припинити роботу на верстаті.
- Не дозволяється:
 - запускати в роботу неналагоджений або непідготовлений до роботи верстат;
 - працювати на верстаті без огорожень;

- вимикати блокування з схеми або штучно її блокувати іншими предметами;
 - проводити чистку, змащування механізмів, прибирання тирси тільки після повної зупинки механізмів верстата;
 - залишати працюючий верстат без догляду;
 - передавати управління верстата стороннім особам навіть на короткий термін.
5. Після закінчення роботи необхідно:
- вимкнути механізми верстата;
 - після повної зупинки механізмів провести їх огляд всіх механізмів;
 - ослабити натяг стрічкової пилки;
 - очистити механізми і деталі верстата від тирси та пилу.

3. Матеріали та інструменти

Дереворізальний стрічковий столярний верстат для ділення деревини, плакати схем верстата, паспорт верстата, набір слюсарних інструментів, графіки режимів різання.

4. Послідовність виконання .

1. Вивчити теоретичні відомості про дану роботу та відповісти на контрольні запитання.
2. Використовуючи необхідні схеми вивчити конструкцію заданого викладачем верстата
3. Проаналізувати технічну характеристику верстата.
4. Виконати технологічну схему верстата.
5. Описати конструкцію верстата та виконати кінематичні розрахунки.
6. Зробити висновки по роботі.

5. Контрольні питання.

1. Опишіть як правильно вибирати швидкість подачі.
2. Вкажіть призначення та область використання верстата.
3. З якою метою здійснюють нахил верхнього пилкового шківів?
4. Яких правил техніки безпеки необхідно дотримуватись під час роботи на верстаті?
5. Як кріпляться пилки у пилковій рамці?

Лабораторна робота 11

ВИВЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ КРУГЛОПИЛКОВИХ ВЕРСТАТІВ ДЛЯ ПОЗДОВЖНЬОГО РОЗПИЛЮВАННЯ ДЕРЕВИНИ

1. Мета роботи

Ознайомитись з будовою та компонованням вузлів і механізмів верстатів для ділення деревини; навчитись розрізняти механізми різання та подачі, допоміжні механізми верстата, аналізувати конструкцію заданого верстата; отримати практичні навички складання технологічних схем та виконання кінематичних розрахунків механізмів і визначення швидкостей різання, подачі.

2. Теоретичні відомості

2.1. Круглопилковий верстат ЦА2А-1

Загальні відомості про верстат

Верстат ділально-рейковий з вальцево-дисковою подачею моделі ЦА2А-1 призначений для поздовжнього розпилювання пиломатеріалів. В технологічному потоці такі верстати встановлюються після лісопильних рам і торцювальних верстатів та перед верстатами для чистового оброблення (фугувальними, чотирибічними поздовжньо-фрезерними).

Технічна характеристика верстата

Розміри матеріалу, що розпилюється:	мм	
довжина найменша		500
ширина найбільша		300
товщина		10...80
Діаметр пилки:	мм	

Розклинюючі ножі запобігають затисканню пилок матеріалом під час різання. Вони встановлюються за пилками на відстані 15...20 мм і переміщуються залежно від діаметра пилок.

Напрямна лінійка служить для базування заготівки під час розпилювання її на заданий розмір деталі (від першої пилки з боку лінійки).

Правила техніки безпеки під час експлуатації верстата

1. Для обслуговування верстата допускаються тільки робітники, які пройшли інструктаж.

2. Під час пиляння однією пилкою за нею в одній площині встановлюють розклинюючий ніж.

3. Під час пиляння декількома пилками за кожною із них в одній площині встановлюють розклинюючий або напрямний ніж. Розклинюючий ніж повинен бути встановлений після середньої пилки. Товщина розклинюючого ножа повинна бути більшою від ширини пропилу на 0,5 мм, а товщина напрямного ножа повинна відповідати ширині пропилу.

4. Перед пуском верстата необхідно впевнитись у його справності та наявності заземлення, огорожень і блокуючих пристроїв.

5. Під час пиляння забороняється стояти навпроти заготівки в зоні подачі та виходу її із верстата.

Питання для самоконтролю

1. Яке призначення верстата та його місце в технологічному потоці?

2. Назвіть основні механізми та функціональні вузли верстата.

3. Охарактеризуйте систему базування заготівки.

4. Як здійснюється розмірне настроювання верстата?

5. Який інструмент використовується?

2.2. Круглопилковий прирізний верстат ЦДК4-2

Загальні відомості про верстат

Верстат марки ЦДК4-2 призначений для поздовжнього розпилювання дощок, брусків і щитів в розмір по ширині. Даний верстат загального призначення, який широко використовується в столярному й меблевому виробництвах, вагонобудуванні та ін. В технологічному потоці встановлюється після круглопилкових верстатів для поперечного розпилювання та перед верстатами для чистового поверхневого оброблення (фугувальними, рейсмусовими та ін).

Опис конструкції верстата

Верстат складається з механізму різання, механізму подачі, системи базування та притискання заготівок, механізмів налагодження та змашування, гальмівної системи, станини, огороження.

Механізм різання (рис. 2) має привод від електродвигуна, який закріплений на підмоторній плиті, що має можливість повертатись навколо осі. Вал електродвигуна за допомогою втулко-пальцевої муфти з'єднується з пилковим валом, який встановлений на трьох підшипниках кочення (два підшипники самовстановлюючі № 36202 і один радіальний № 207). Гальмування вала електродвигуна механізму різання - електродинамічне.

Технічна характеристика верстата

Розміри матеріалу, що розпилюється, мм:	
довжина найменша	600
ширина найбільша	600
товщина	10...100
Число пилок, шт.	1
Діаметр пилки, мм	400
Частота обертання пилки, хв. ⁻¹	3000
Швидкість подачі, м/хв	8...40
Прямолінійність поверхні пропилу в мм на 1000 мм довжини	0,3
Перпендикулярність пропилу до базової поверхні дошки в мм на 100 мм довжини	0,2

Потужність електродвигуна, кВт:	
пилки	10
подаючого конвеєра	2,8
Габаритні розміри верстата, мм:	
довжина	1930
ширина	1460
висота	1475
Маса, кг	1800

Механізм подачі складається з гусеничного конвеєра подачі, нерухомого й коливного редукторів, конусного варіатора, ланцюгової і клинопасової передач та електродвигуна.

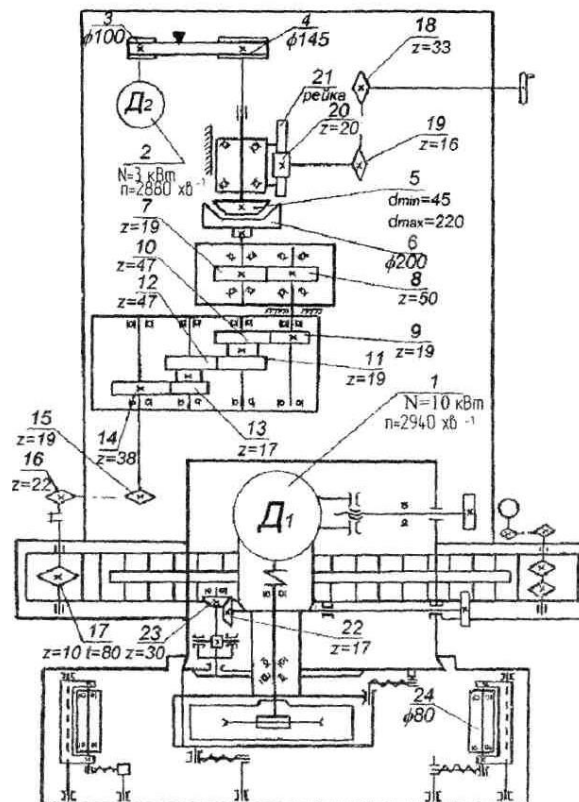


Рисунок 2 - Кінематична схема круглопилкового прирізного верстата моделі ЦДК4-2: 1 - електродвигун механізму різання; 2 - електродвигун механізму подачі; 3, 4 - шківів; 5, 6 - варіатор; 7, 8 - редуктор, що коливається; 9...14 - нерухомий редуктор; 15, 16, 18, 19 - зірочки; 17 - приводний туєр; 20 - шестірня; 21 - зубчаста рейка; 22, 23 - конічна передача; 24 - притискний валець; 25 - лубрекатор

Конвеєр подачі складається з гусеничного ланцюга, ведучого та веденого туєрів. Гусеничний ланцюг рухається по текстолітових призматичних напрямних, змонтованих на чавунному кронштейні. Ланки гусеничного ланцюга мають прорізи глибиною 6 мм, в які опускаються зуби пилки.

Фрикційний конусний варіатор з діапазоном регулювання $D = 5$ складається з конуса і чаші. Безступінчасте регулювання швидкості подачі здійснюється за рахунок осьового переміщення конуса механізмом кінематичного настроювання. Притискання чаші до конуса здійснюється за рахунок ваги коливного редуктора, який повертається навколо вхідного валу нерухомого редуктора.

В зірці привода конвеєра знаходиться зрізний штифт, який під час перевантаження механізму подачі зрізається, захищаючи верстат від поломок.

Базування заготовок здійснюється на поверхні гусениці та прямої лійки. Ланки гусениці повинні бути розміщені вище рівня стола на 5-6 мм. Настроювання проводиться за допомогою мірних прокладок товщиною не більше 5-6 мм, які кладуться під напрямні в міру їх зношення.

Опорна поверхня гусениці, яка рухається по призматичних напрямних, створює умови нерухомого базування заготовки, що забезпечує високу якість і прямолінійність пропилу. У разі застосування стругальних пилок, на верстаті можна одержати строго прямолінійний різ, наприклад, для склеювання без наступного прифугування оброблених поверхонь.

Притискання заготовок до базової поверхні гусениці здійснюється за допомогою двох роликів і двох текстолітових плоских притискачів, які змонтовані шарнірно по обидва боки пилки. Такий спосіб притискання виключає можливу вібрацію заготовок в зоні різання й дозволяє розпилувати короткі заготовки.

Притискні ролики та башмаки змонтовані на супорті, який переміщується за допомогою механізму розмірного настроювання. Для забезпечення прямолінійного різку передбачено регулювання притискних роликів відносно напрямку руху гусениці. У кожного з притискних роликів на зовнішній поверхні супорта є рухома планка. Регулювання проводиться переміщенням планок по напрямних в правий або лівий бік.

На верстаті є *три види настроювання: розмірне, інструментальне та кінематичне*. Розмірне настроювання на товщину заготовки здійснюється переміщенням супорта притискних роликів за допомогою маховичка, конічної і гвинтової передачі. Настроювання на ширину бруска проводиться переміщенням напрямної лінійки в необхідне положення. Фіксація лінійки здійснюється за допомогою ексцентрикового механізму затискання.

Механізм інструментального настроювання складається з маховичка й гвинтової передачі для підйому та опускання підмоторної плити електродвигуна механізму різання. Настроювання проводиться з метою опускання зубів пилки в проріз гусениці при зміні її діаметра.

Система мащення. Примусове мащення напрямних гусениці здійснюється лубрикатором СІ8-12, який закріплений на станині. Ручна підкачка здійснюється рукояткою лубрикатора. Для очищення від трини та змащування ланцюгів встановлено дві войлочні колодки, які закріплені на станині. Кулькові підшипники пилкового вала та інших механізмів змащуються консистентним мастилом через прес-масльонки.

Станина складається з двох частин. Нижня частина - основа, а верхня - стійка супорта. Основа та стійка супорта виконані у вигляді чавунних коробок і з'єднані між собою болтами. Всередині станини встановлено механізм різання та привод механізму подачі.

Противикидувач призначений для запобігання викидання матеріалу та обрізків проти руху подачі. Він встановлений попереду супорта на стійці та має один ряд гострих упорів-кігтів.

Приймач тирси встановлений на верхній частині супорта притискних роликів і приєднується до ексгаутерної мережі.

Бокове огородження пилки змонтоване на шарнірах. Конструкція огородження дозволяє працювати на верстаті без його знімання.

Правила техніки безпеки під час експлуатації верстата

Працювати можна тільки на справному верстаті справним інструментом.

Різальний інструмент, всі рухомі частини верстата - шестерні, черв'ячні, ланцюгові передачі, всі шківни, вали й обертові притискні пристрої - повинні бути надійно огорожені.

Механізм подачі повинен бути заблокований з пусковим пристроєм пилки, щоб умикання його було неможливим до пуску різального інструмента.

3. Матеріали та інструменти.

Круглопилковий верстат, плакати схем верстата, паспорт верстата, набір слюсарних інструментів, графіки режимів різання.

4. Послідовність виконання роботи.

1. Вивчити теоретичні відомості про дану роботу та відповісти на контрольні запитання.
2. Використовуючи необхідні схеми вивчити конструкцію заданого викладачем верстата
3. Проаналізувати технічну характеристику верстата.
4. Виконати технологічну схему верстата.
5. Описати конструкцію верстата та виконати кінематичні розрахунки.
6. Зробити висновки по роботі.

5. Контрольні питання.

1. Вкажіть призначення та область використання верстата.
2. За якими параметрами вибираються режими оброблення?
3. Назвіть допоміжні механізми та елементи верстата?
4. Поясніть спосіб притискання заготовок до базуючих елементів верстата.
5. Назвіть допоміжні механізми та елементи верстата?

Лабораторна робота 12

ВИВЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ КРУГЛОПИЛКОВИХ ТОРЦЮВАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ

1. Мета роботи

Ознайомитись з будовою та компонованням вузлів і механізмів верстатів для ділення деревини; навчитись розрізняти механізми різання та подачі, допоміжні механізми верстата, аналізувати конструкцію заданого верстата; отримати практичні навички складання технологічних схем та виконання кінематичних розрахунків механізмів і визначення швидкостей різання, подачі.

2. Теоретичні відомості

Круглопилковий торцювальний верстат ЦПА-40

2.1. Загальні відомості про верстат

Верстат моделі ЦПА-40 призначений для поперечного розпилювання дощок, брусків, щитів і вирізання пазів. Верстат загального призначення, переважно, використовується в столярно-будівельному та меблевому виробництві. У технологічному потоці встановлюється перед верстатами для поздовжнього розпилювання.

Технічна характеристика верстата

Розміри матеріалу, що розпилюється, мм	
найбільша ширина	400
найбільша товщина	100
Найбільший діаметр пилки, мм	400
Кількість обертів пилкового вала, хв. ⁻¹	3000
Кількість подвійних ходів пилки в хвилину, коли довжина ходу супорта рівна 300 мм	40
Найбільша швидкість руху супорта, м/хв	33
Потужність електродвигуна, кВт:	
пилки	3,2
гідропривода	2,2
Габаритні розміри верстата, мм:	
довжина	2300
ширина	790
висота	1405
Маса, кг	550

2.2 Опис конструкції верстата

Механізм різання 1 (рис. 1) електрифікований має електродвигун типу МДМУ-2 потужністю 3,2 кВт.

На валу електродвигуна за допомогою шайб закріплюється дискова пилка. Гальмування механізму різання - електродинамічне.

Механізм подачі виконаний у вигляді супорта 3, який надає зворотнопоступальний рух механізму різання. Корпус супорта - алюмінієва відливка коробчатої форми, в середині якої встановлені сталеві ребра. На супорті закріплений механізм різання, огороження та

обмежувач робочого ходу. Супорт своїми напрямними опирається на чотири ролики, які встановлені в опорному корпусі на ексцентрикових пальцях.

Привод супорта здійснюється від гідромеханізму (рис. 2), який складається з електродвигуна типу А02-32-6, лопатного насоса Г12-33, $P = 6,3$ МПа, $Q = 35$ л/хв. Робочим органом гідроприводу є гідроциліндр 5 діаметром 50 мм, шток якого має діаметр 25 мм і, жорстко з'єднаний з супортом.

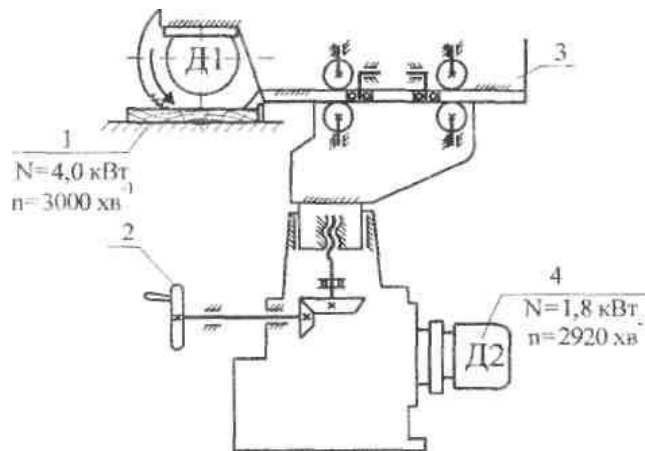


Рисунок 1 - Кінематична схема верстата моделі ЦПА-40: 1 - механізм різання; 2 - маховичок; 3 - супорт; 4 - електродвигун гідропривода; 5 - гідроциліндр

В процесі роботи гідропривід забезпечує три позиції супорта: "робочий хід", "холостий хід" і "стоп". Для умикання робочого ходу ногою натискають на педаль управління, через яку умикається електромагніт управління розподільвача 4. Під час цього розподільвач забезпечує подачу масла одночасно у дві порожнини гідроциліндра. Внаслідок різниці створених зусиль, поршень рухається у бік штокової порожнини. В кінці робочого ходу спеціальний упор 7 (обмежувач) перемикає розподільвач у положення, при якому безштокова порожнина гідроциліндра з'єднується із зливом, супорт виконує зворотний хід. В кінці холостого ходу супорт за допомогою обмежувача холостого ходу приводить розподільвач в середнє (нейтральне) положення, при якому зливання із безштокової порожнини припиняється і супорт зупиняється. Олива через отвір розподільвача вільно проходить на злив. Для повторення циклу необхідно знову натиснути на педаль управління. Регулювання швидкості робочого ходу супорта здійснюється гвинтом дроселя 11, який розташований на корпусі розподільвача.

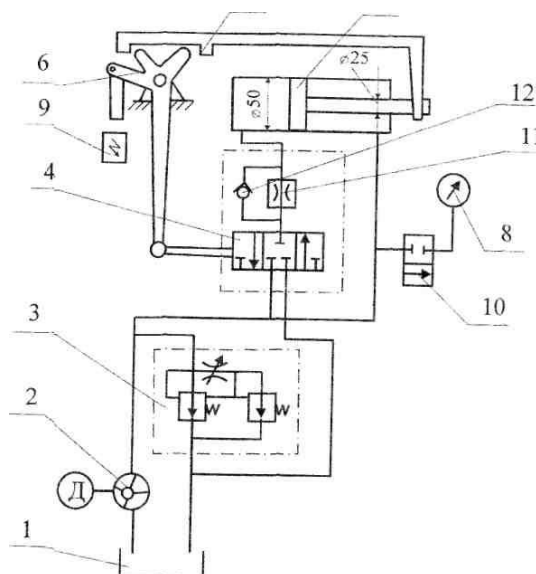


Рисунок 2 - Гідралічна схема верстата

Базування заготовки здійснюється на столі верстата, який виконаний у вигляді неприводного або приводного рольгангу з упорною лінійкою. Для поздовжнього базування використовуються відкидні упори з ручним управлінням. Притискання заготовок до стола та

упорної лінійки здійснюється за рахунок ваги заготовки і сили різання, яка виникає в процесі пиляння.

Механізм інструментального настроювання, включає в себе маховик та конічну зубчасту передачу. При зміні діаметра пилки виконують підйом або опускання супорта за допомогою маховика 2 вручну (рис. 3). Величина підймання визначається за шкалою, прикріпленою на обоймі станини. Повертання супорта на заданий кут виконується вручну, замір кута повороту здійснюється за шкалою, закріпленою на корпусі. Фіксування механізмів налагодження виконується клемним затискачем, розміщеним на верхній частині станини.

Станина - чавунна відливка конусної форми, що одночасно є масляним баком гідроприводу. В станину входить колона, на якій змонтована обойма з супортом.

Уловлювач - зварної конструкції, призначений для забирання тріски із зони різання, який під'єднуються до ексгаустерної системи.

Огородження пилки складається з двох частин: рухомої і нерухомої, яка закриває холосту частину пилки. При проходженні над заготовкою рухома частина огороження автоматично піднімається, відкриваючи робочу зону пилки.

2.3. Правила техніки безпеки під час експлуатації верстата

Працювати можна тільки на справному верстаті та справним інструментом.

Різальний, інструмент (пилка) повинен бути надійно огорожений.

Забороняється працювати при знятому або несправному огороженні.

Педаль верстата повинна працювати без відмов і розміщуватись найближче до робітника.

Органи управління верстатом повинні бути розміщені у вільно доступному місці, а можливість їх випадкового або самовільного умикання повинна бути абсолютно виключена.

3. Матеріали та інструменти.

Круглопилковий верстат, плакати схем верстата, паспорт верстата, набір слюсарних інструментів, графіки режимів різання.

4. Послідовність виконання роботи.

1. Вивчити теоретичні відомості про дану роботу та відповісти на контрольні запитання.
2. Використовуючи необхідні схеми вивчити конструкцію заданого викладачем верстата
3. Проаналізувати технічну характеристику верстата.
4. Виконати технологічну схему верстата.
5. Описати конструкцію верстата та виконати кінематичні розрахунки.
6. Зробити висновки по роботі.

5. Контрольні питання

1. До якої підгрупи належать верстати, на яких розпилюють дошки на відповідні відрізки.
2. Для чого призначені круглопилкові верстати з прямолінійним переміщенням супорта ЦПА-2 (рис. 2) та ЦПА-3
3. Призначення круглопилкових кінцевирівнювальних верстатів.
4. Які бувають форматні верстати по кількості встановленого інструменту.

Лабораторна робота 13 ВИВЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ВЕРСТАТІВ ДЛЯ ПОЗДОВЖНЬОГО ФРЕЗУВАННЯ

1. Мета роботи

Ознайомитись з будовою і компонованням вузлів механізмів верстатів для зняття припуску та оброблення профільних поверхонь; навчитись виділяти механізми різання і подачі, допоміжні механізми верстата та аналізувати конструкцію заданого верстата; отримати практичні навички зі складання технологічних схем і виконання кінематичних розрахунків швидкостей різання та подачі.

2. Теоретичні відомості

2.1. Фугувальний верстат СФ4-1А

Загальні відомості про верстат

Фугувальний верстат моделі СФ4-1А відноситься до групи поздовжньо-фрезувальних верстатів і призначений для створення базових поверхонь на пласті й країці брусків заготовок. Це верстат загального призначення й може використовуватися в різних деревообробних виробництвах. У технологічному потоці верстат встановлюється першим на ділянці чистового оброблення заготовки.

Технічна характеристика верстата

Розміри матеріалу, що обробляється, мм:	
ширина найбільша	400
товщина найбільша	100
довжина найменша	400
Діаметр ножового валу, мм	125
Найбільша товщина шару, що знімається, мм	6
Частота обертання ножового валу, хв^{-1}	6000
Потужність електродвигуна, кВт	2,8
Габаритні розміри, мм:	
довжина	2065
ширина	1080
висота	1200
Маса, кг	640

2.1.2 Опис конструкції верстата

Механізм різання верстата складається з горизонтального ножового валу (рис. 1), встановленого на двох самовстановлюючих кулькових підшипниках, які змонтовані в окремих корпусах. Привід ножового валу здійснюється від електродвигуна через клинопасову передачу. На ножовому валу кріпляться два тонкі ножі. Шків клинопасової передачі збільшеної ширини і є гальмівним шківом колодкового гальма з електромагнітним управлінням.

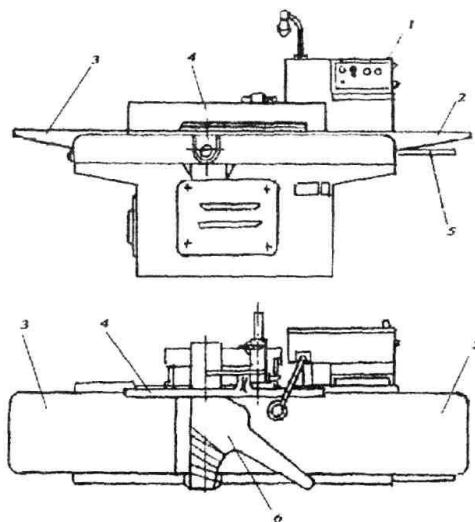


Рисунок 1 - Загальний вигляд верстата СФ4-1А

Подача матеріалу - ручна.

Базування заготовки в горизонтальній площині здійснюється на столі верстата, який складається з передньої 2 і задньої 3 частин. У вертикальній площині базування здійснюється по напрямній лінійці 4.

Притискання заготовки до базуючих поверхонь верстата ручне.

Технічне налагодження верстата полягає у встановленні ножів в ножовий вал. Ножі встановлюються відносно задньої частини стола так, щоб базова площа стола була дотична до кола обертання леза ножа або нижче від нього на 0,02-0,03 мм. Щілина між поверхнею обертання ножів і передньою частиною стола повинна складати 2-3 мм.

Для настроювання на товщину шару, що знімається, передня частина стола встановлена на чотирьох ексцентриках, які з'єднані між собою. Механізм підйому та опускання передньої частини стола 5 дозволяє підіймати його угору-вперед так, щоб щілина між ножовим валом і столом залишалась постійною.

Станина фугувального верстата - лита чавунна. Масивність станини забезпечує достатню стійкість верстата проти вібрації, що необхідно для верстатів підвищеної точності.

Приймач стружки встановлений під ножовим валом і виведений у бік для приєднання до ексгаустерної мережі.

Огородження ножового валу 6 виконано рухомим і підпружиненим. Така конструкція дозволяє автоматично закривати непрацюючу частину вала.

Після оброблення пробних деталей їх перевіряють на точність. Для цього прикладають одну деталь до другої обробленими поверхнями і візуально за величиною щілини між ними судять про площинність обробленої поверхні. Можна скористуватись перевіркою лінійкою та щупом. Відхилення не повинно бути більшим від 0,15 мм на довжині 1000 мм. Перпендикулярність пласті та крайки перевіряють перевірним кутником і щупом. Допускається відхилення 0,1 мм на висоті 100 мм. Шорсткість обробленої поверхні повинна бути 60-100 мкм.

2.1.3 Правила техніки безпеки під час експлуатації верстата

1. Працювати можна тільки на справному верстаті й справним інструментом.
2. Ножовий вал повинен мати огороження, регулювання якого, у разі зміни розмірів оброблюваних заготовок, здійснювалось би швидко й легко.
3. Забороняється працювати на верстаті зі знятим або несправним огороженням.
4. У кнопковій системі управління кнопка "Пуск" повинна бути втоплена в оправу не менше ніж на 5 мм, а кнопка "Стоп" - виступати з оправу не менше ніж на 3 мм.
5. Ножовий вал повинен бути статично та динамічно відбалансованим.
6. Перед початком роботи обов'язково перевірити справність пневмосистеми для забирання стружки-відходів.
7. Під час роботи забороняється класти на робочу поверхню стола верстата ключі, лінійки, інструменти та інше.
8. Верстат повинен мати надійне заземлення корпусу електродвигуна та станини.

2.1.4. ВІДПОВІДІ НА ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ.

1. Які бувають фугувальні верстати за кількістю механізмів різання?
2. Які існують варіанти розміщення шпинделів на фугувальних верстатах?
3. Який дереворізальний інструмент застосовується на даних верстатах?

2.2 Рейсмусовий верстат СР6-9

2.2.1 Загальні відомості про верстат

Односторонній рейсмусовий верстат марки СР6-9 відноситься до групи поздовжньо-фрезувальних верстатів і призначений для оброблення в розмір за товщиною виробів з деревини (щити, дошки, бруски). Верстат загального призначення й може бути використаний на будь-яких деревообробних підприємствах. У технологічному потоці встановлюється після фугувальних верстатів і перед верстатами для глибинного оброблення (свердлильними, шипорізними, пазувальними і т.інш.).

Технічна характеристика

Найбільша ширина фрезування, мм	630
Товщина заготовки, що обробляється, мм:	
найбільша	200
найменша	5
Найбільша товщина шару, що знімається, мм	5
Найменша довжина заготовки, мм	400
Діаметр корпусу ножового вала, мм	125
Частота обертання ножового вала, хв ⁻¹	4570
Число ножів, шт	4
Швидкість переміщення стола, м/хв	0,07...0,23

Швидкість подачі, м/хв	8...24
Потужність електродвигуна, кВт:	
приводу ножового вала	7,5
приводу подачі	1,1
Габарити верстата, мм:	
довжина	1100
ширина	1360
висота	1370
Маса, кг	1870

2.2.2 Опис конструкції верстата

Верстат складається з таких функціональних вузлів: механізм різання, механізм подачі, системи базування і притискання заготівок, гальмо, механізм настроювання верстата, станина, огороження.

Механізм різання (рис. 2) складається із ножового вала 1 і його приводу. Корпус ножового вала циліндричної форми має чотири пази, в яких закріплюються ножі. Закріплення ножів клинове. Корпус ножового вала монтується на двох кулькових підшипниках 6211. Привод ножового вала здійснюється від електродвигуна 1 через клинопасову передачу із шківками 2 і 3. На одному кінці ножового вала встановлено шків 3 клинопасової передачі, а на другому - шків електромагнітного гальма,

Механізм подачі верстата - тривальцевий. Верхні подаючі валці складаються з переднього секційного рифленого II і заднього гладкого III вальців діаметром 120 мм. Нижній подаючий валець IV - гладкий. Привод механізму подачі складається з електродвигуна 4, механічного варіатора 38, редуктора і відкритої ланцюгової передачі. Електродвигун і конусний варіатор змонтовані на одній плиті. Необхідна швидкість подачі досягається переміщенням конуса варіатора відносно контактної кільця. Механізм кінематичного настроювання складається з відкритої ланцюгової передачі та передачі гвинт-гайка. При обертанні маховичка 39 здійснюється переміщення плити, на якій змонтовані електродвигун і конус варіатора.

Базування заготівок здійснюється на столі верстата. Стіл чавунний, прямолінійної форми з чотирма плоскими напрямними. В столі розміщений подаючий валець IV і підтримуючий ролик V. Виставлення нижнього подаючого вальця та ролика відносно робочої поверхні стола відбувається ексцентриковим механізмом при повертанні ручки. Фіксування положення здійснюється храповим механізмом.

Притискання заготівок до стола здійснюється верхніми подаючими вальцями та переднім і заднім притискачами. Передній притискач секційний, тобто притискає губка його складається з вузьких секцій. Тиск кожної секції забезпечується пружиною. Всі секції розміщені на одній осі, яка встановлена в корпусі переднього притискача. Така конструкція забезпечує притискання кожної заготівки окремо секціями, а також вагою всього переднього притискача. Задній притискач - суцільна балка, яка змонтована на щоках і вільно повертається на осі, притискаючи деталь до стола за рахунок власної ваги.

Розмірна настройка верстата відбувається за допомогою механізму переміщення стола, який складається з передачі гвинт-гайка, конічних передач та розподільчого вала. Ручне переміщення стола здійснюється маховичком 40, через кулачкову муфту та ланцюгову передачу. Для умикання муфти необхідно натиснути на маховичок в осьовому напрямку. Механічне переміщення стола відбувається умиканням електромагнітних муфт правого і лівого обертання.

Станина верстата - суцільнолита збірна коробка. В середині станини змонтовані привід механізму подачі, стіл та механізм переміщення стола. Станина складається з нижнього та верхнього блоків. Блоки жорстко з'єднані між собою болтами.

Гальмівний пристрій ножового вала колодочного типу. Після вимикання приводу механізму різання вимикається електромагніт і пружини стискають колодки, які гальмують ножовий вал. Після умикання електродвигуна механізму різання електромагніт повертає ексцентрик і розмикає гальмівні колодки.

- фіксують стіл в напрямних станини;
- умикають верстат і пропускають заготовку;
- вимірюють товщину заготовки штангенциркулем, мікрометром або калібром;
- звільнивши механічний фіксатор, проводять точне настроювання верстата маховичком.

Вибір швидкості подачі залежно від товщини шару, що знімається і ширини деталей здійснюється за номограмами, які є на верстаті. Ці номограми виконані з такого розрахунку, що на різання витрачається повна потужність електродвигуна (7,5 кВт).

Після настроювання верстата проводять його пуск на холостому ході. Переконавшись у справній роботі всіх механізмів, обробляють пробну партію заготовок.

2.2.3 Правила техніки безпеки під час експлуатації верстата

1. Працювати можна тільки на справному верстаті та справним інструментом.
2. Ножовий вал повинен мати огороження та вентиляційну систему для забирання стружки.
3. Забороняється працювати на верстаті при знятому або несправному огороженні.
4. Механізм подачі повинен бути заблокований із пусковим пристроєм ножового вала, щоб умикання його було неможливим до пуску механізму різання.
5. На пульті управління кнопка "пуск" повинна бути втоплена в оправу не менше ніж на 5 мм, а кнопка "стоп" - виступати з оправу не менше ніж на 3 мм.
6. Ножовий вал повинен бути статично і динамічно відбалансований.
7. Під час роботи верстата забороняється класти на робочу поверхню стола ключі, лінійки, інструменти та інше.
8. Верстат повинен мати надійне заземлення корпусів електродвигунів і станини.

3. Матеріали та інструменти.

Верстат фрезерний, рейсмусовий, плакати схем верстатів, паспорт верстатів, набір слюсарних інструментів, графіки режимів різання.

4. Послідовність виконання роботи.

1. Вивчити теоретичні відомості про дану роботу та відповісти на контрольні запитання.
2. Використовуючи необхідні схеми вивчити конструкцію заданого викладачем верстата
3. Проаналізувати технічну характеристику верстата.
4. Виконати технологічну схему верстата.
5. Описати конструкцію верстата та виконати кінематичні розрахунки.
6. Зробити висновки по роботі.

5. Контрольні питання.

1. Яке призначення верстата та до якої групи верстатів він відноситься? (марка верстата за вибором викладача)
2. Які механізми захищають викид заготовки на верстатника?
3. Які операції виконують після настроювання на розмір та наладки верстата?
4. забезпечується базування заготовки в горизонтальній і вертикальній площинах?
5. Що передбачено в конструкції верстата для зниження шуму під час роботи?
6. Як провести налагодження верстата на товщину шару, що знімається? (марка верстата за вибором викладача)
7. Які операції включає технічне настроювання верстата на роботу?
8. Як перевірити точність оброблених поверхонь?

Лабораторна робота № 14

ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ТА НАЛАГОДЖЕННЯ ЧОТИРИБІЧНОГО ПОЗДОВЖНЬО-ФРЕЗУВАЛЬНОГО ВЕРСТАТА

1. Мета роботи:

1. Вивчити будову і компонування вузлів поздовжньо-фрезувального верстата.

2. Отримати практичні навички у встановленні інструменту, регулюванні столів, напрямних лінійок, органів подачі, притискачів.

3. Вивчити види і причини можливих дефектів під час оброблення заготовок на поздовжньо-фрезувальних верстатах.

2. Теоретичні відомості.

2.1. Поздовжньо-фрезувальни

Верстат багатоопераційний, багатошпindelний. Під час оброблення деталей на верстаті виконуються наступні операції:

- фугування пласти;
- фугування крайки;
- оброблення в розмір за шириною;
- оброблення в розмір за товщиною.

За класифікацією поздовжньо-фрезувальних верстатів, верстат С16-1А відноситься до погонажно-кальовальних. На низьких швидкостях подачі він може використовуватися для кальовальних робіт, а за вищих для погонажних.

Верстат складається з наступних функціональних вузлів: механізму різання; механізму подачі, системи базування і притискання заготовок; механізму настроювання верстата, станини, огорожень і системи гальмування механізму різання (рис. 1).

Механізм різання багатошпindelний і складається із чотирьох шпindelів, на яких встановлені ножові головки діаметром 180 і 140 мм. Привод шпindelів здійснюється від індивідуальних електродвигунів типу МД з частотою обертання 6000 об/хв. За напрямом подачі матеріалу ножові головки розміщені в наступному порядку: - нижня горизонтальна фугувальна; - права вертикальна фугувальна; - ліва фугувальна рейсмусова; - верхня горизонтальна рейсмусова.

Всі електродвигуни встановлені на супортах. Супорти складаються з чавунних корпусів і плит з циліндричними повзунами, що рухаються по напрямних. Супорт нижньої горизонтальної головки має вертикальне переміщення за допомогою ексцентрика. Вертикальні супорти мають горизонтальне і вертикальне переміщення за рахунок передачі гвинт-гайка. Верхній супорт переміщається по вертикалі під час настроювання на товщину деталі, що обробляється і регулюється в осьовому напрямі, тобто має двокоординатне настроювання.

Для роботи електродвигунів типу МД на верстаті змонтований перетворювач частоти Д-П, типу А4-100-40, потужністю 40 кВт. Потужність верхньої ножової головки 6 кВт, потужність інших трьох головок по 4 кВт кожна.

Під час оброблення фігурних профілів на шпindelях можна встановлювати фасонні фрези.

Гальмування механізму різання електродинамічне. Механізм подачі чотиривальцевий. Вальці змонтовані в окремому чавунному корпусі, який встановлений на станині. Нижні вальці гладкі, верхні - рифлені, причому нарізання косе в сторону до напрямної лінійки. Нижні подавальні вальці змонтовані на поворотних опорах і спираються на регулювальні ексцентрики. Обертанням ексцентриків вальці встановлюються на висоту відповідно з товщиною шару, що знімається нижньою горизонтальною головкою. Верхні подавальні вальці регулюються по висоті на товщину заготовки. Притискання верхніх вальців до заготовки здійснюється пружинами.

Привод подавальних вальців здійснюється від двошвидкісного електродвигуна А02-42-8-4 потужністю 2,3/3,9 кВт частотою обертання 720/1430 об/хв. Від електродвигуна обертання передається через клинопасовий варіатор з діапазоном регулювання $D = 3$ і черв'ячний редуктор, а далі через систему відкритих зубчастих передач рух передається на верхні і нижні подавальні вальці. Зміна швидкості подачі здійснюється переміщенням конусного диска на валу черв'яка. Конусний диск варіатора на валу електродвигуна підпружинений. Регулювання швидкості подачі варіатором проводиться на ходу. Перемикання двостороннього електродвигуна допускається тільки після повної зупинки механізму подачі.

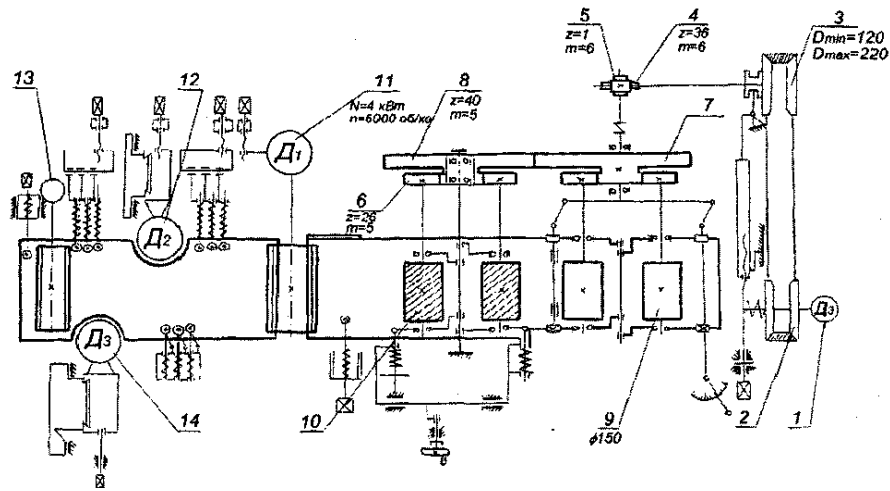


Рис. 1. Кінематична схема чотирибічного поздовжньо-фрезувального верстата моделі С16-1А: 1 -електродвигун подачі; 2, 3 - варіатор; 4, 5 - черв'ячний редуктор; 6, 7, 8 -шестірні; 9 - нижні подавальні вальці; 10 - верхні подавальні вальці; 11 - привод нижньої горизонтальної головки; 12, 14 -привід вертикальних головок; 13 - привод верхньої горизонтальної головки

Базування заготовок під час оброблення здійснюється на столі верстата і напрямній лінійці. Стіл складається із задньої нерухомої площадки, жорстко закріпленої до станини верстата, і передньої рухомої губки, встановленої на ексцентриках. Регулювання передньої губки проводиться під час настроювання на товщину шару, що знімається, нижньою горизонтальною головкою. Регулювання передньої губки здійснюється одночасно з підніманням чи опусканням нижніх подавальних вальців.

Напрямна лінійка встановлена з права за ходом подачі і складається аналогічно стола із задньої і передньої площадки. Тобто має схему фугувального верстата.

Притискання заготовок до установочних поверхонь верстата здійснюється за допомогою притискних роликів, встановлених на окремих супортах, що регулюються по всій довжині стола, і напрямної лінійки. Зусилля притискання кожного ролика регулюється пружиною.

Механізм настроювання верстата включає ексцентрикові і гвинтові механізми регулювання супортів, верхніх і нижніх вальців, притискних роликів, передніх площадок стола і напрямної лінійки.

Станина верстата чавунна, коробчастої форми, складається з двох блоків - переднього і заднього. Блоки з'єднані між собою в замок і стягнуті болтами.

Всі ножові головки мають огородження, зблоковане з пуском верстата. Огороження ножових головок одночасно є пилеприймачем для стружки і приєднується до пневмотранспортної системи цеха.

2.2 Чотирибічний поздовжньо-фрезувальний верстат С16-2А

Верстат призначений для плоского або профільного оброблення з чотирьох боків прямолінійних заготовок за один прохід. Верстат працює за фугувально-рейсмусовою схемою. Він складається з таких функціональних вузлів (рис. 2).

Механізм різання складається з п'яти шпинделів на яких встановлені ножові головки розміщені в такій послідовності: перша нижня горизонтальна фугувальна головка; друга права вертикальна фугувальна головка; третя ліва вертикальна реймусна головка; четверта верхня горизонтальна реймусна головка; п'ята нижня горизонтальна профільна головка.

Шпиндель верстата представляє собою вал, що обертається в двох підшипникових опорах з частотою обертання 5000 об/хв. Шпиндель приводиться в рух електродвигуном за допомогою плокозубчастої пасової передачі. Шпинделі мають вертикальне і горизонтальне настроювальне переміщення за допомогою гвинтових пар.

Механізм подачі має вісім подавальних вальців розподілених на всій довжині верстата. За такої схеми зусилля подачі, що створюється кожним вальцем невелике, тому що воно має переборювати силу опору від однієї ножової головки. Конструкція вальців дозволяє обробляти заготовки малої довжини. Особливо надійною розподілена подача буде під час оброблення деталей з косими торцями. Наявність подавального вальця на виході з верстата дозволяє

обробляти всі заготовки, що подані у верстат. Подавальні вальці приводяться в рух від електродвигуна через клинопасовий варіатор, черв'ячні редуктори і зпарені ланцюгові передачі. Швидкість подачі регулюється ручкою через гвинтову пару. Весь механізм подачі змонтований зверху на спеціальній траверсі, що встановлена на двох гвинтах. Залежно від товщини виробу настроювання всіх подавальних вальців на товщину деталі здійснюється одночасно за допомогою серводвигуна через черв'ячні передачі і гвинтові пари. Для контролю положення вальців використовують відлікові пристрої що мають точність 0,1 мм.

Базування заготовки здійснюється на столі і напрямній лінійці. Заготовка притискається до установочних поверхонь за допомогою вальців і притискних роликів.

Передня площадка стола на висоту встановлюється за допомогою ручки та ексцентриків, зв'язаних важільною системою.

2.3 Налагодження чотирибічного верстата

Технічне налагодження чотирибічного поздовжньо-фрезувального верстата здійснюється аналогічно фугувальному і рейсмусовому верстатам.

Під час заключного налагодження чотирибічного поздовжньо-фрезувального верстата виконують такі операції:

- встановлення різального інструменту);
- налагодження нижньої горизонтальної ножової головки;
- налагодження правої вертикальної фугувальної головки;
- налагодження лівої вертикальної головки;
- налагодження верхньої горизонтальної головки;
- налагодження нижніх подавальних вальців;
- налагодження верхніх подавальних вальців;
- налагодження притискних роликів у вертикальній і горизонтальній площинах.

Для виконання налагодження вибирають основні налагоджувальні бази. Горизонтальною базою являється рівень нерухомого заднього стола $x-x$, а вертикальною базою є площина задньої бокової напрямної лінійки (рис. 3). Під час налагодження користуються шаблоном, яким є вивірений на площинність брусок. Шаблон притискають до площини заднього стола і задньої напрямної лінійки. По шаблону виставляють ножі нижньої горизонтальної і правої вертикальної головок, аналогічно фугувальному верстату.

Робочі поверхні переднього стола і передньої напрямної лінійки встановлюються паралельно заднім. Передню лінійку зміщують відносно задньої на товщину шару, що знімається (2...3 мм). Вивірку проводять за допомогою прокладок.

Під час налагодження верхньої горизонтальної і лівої вертикальної головки, задні притискаючі колодки регулюють по висоті так, щоб віддаль від стола до колодок була на 2...3 мм менша настроювального розміру. Передній притискач встановлюється на віддалі від стола, рівній настроювальному розміру, тобто по дотичній до траєкторії обертання ножів.

Притискні ролики регулюють послідовно за ходом подачі заготовки відносно стола чи напрямної лінійки. Ролики встановлюють на 2...3 мм нижче площини обертання ножів. Зусилля притискання регулюють, змінюючи натяг пружин. Не слід сильно притискати заготовку до стола, тому що на поверхні готових деталей залишаться сліди від притискних роликів. Нижні і верхні вальці встановлюють аналогічно рейсмусовому верстату. Для твердих порід і товстих заготовок, виступ нижніх подавальних вальців приймають 0,2...0,3 мм, для м'яких порід і тонких заготовок - 0,3...0,5 мм. Верхні вальці встановлюють на 2...3 мм нижче площини дотичної до траєкторії обертання ножів верхньої горизонтальної головки на 3...5 мм нижче товщини заготовки.

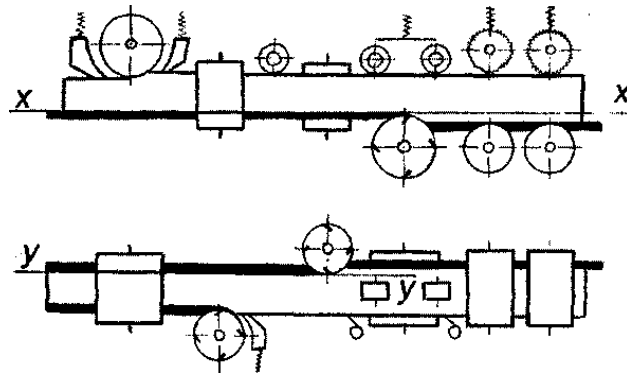


Рисунок 3 - Схеми налагодження чотирибчного поздовжньо-фрезувального верстата

Закінчивши налагодження і розмірне настроювання, слід уважно оглянути всі рухомі частини верстата і встановити огороження. Необхідно перевірити роботу всіх головок на холостому ході, потім включити подачу і обробити пробні заготовки. Швидкість подачі вибирають залежно від величини припусків на оброблення, розмірів заготовки і породи деревини.

Ступінь завантаження електродвигунів механізму різання контролюють амперметрами вмонтованими у пульт управління верстатів.

Можливі несправності чотирибчних поздовжньо-фрезувальних верстатів наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 - Несправності чотирибчних поздовжньо-фрезувальних верстатів

Несправності	Причини появи несправностей	Методи усунення несправностей
1. Ножові головки не обертаються	Не зафіксовані огороження ножових головок	Правильно встановити і закріпити огороження, перевірити роботу кінцевих вимикачів
2. Подавальні вальці не обертаються	Слабо натягнутий клиновий пас варіатора	Відрегулювати натяг клинового паса
3. Подавальні вальці проковзують відносно матеріалу	Тиск притискачів більше норми. Неправильно встановлені напрямні лінійки. Нижня горизонтальна головка встановлена нижче робочої поверхні заднього стола	Зменшити тиск притискачів. Перевірити положення напрямних лінійок. Відрегулювати положення ножів і ножової головки
4. Підвищений шум і вібрація верстата	Не зрівноважені ножі і елементи їх кріплення. Зношені підшипники	Відбалансувати ножі. Замінити підшипники
5. Не витримується заданий розмір деталі по ширині і товщині	Неправильно проведене розмірне настроювання. Супорти не зафіксовані	Відрегулювати положення робочих супортів. Зафіксувати супорти
6. Непаралельність крайок деталей	Напрямні лінійки і бокові притискачі встановлені з перекосом	Відрегулювати положення напрямних лінійок і притискачів
7. Місцеві поперечні вириви на деталі	Деталь неоднаково притискається до стола і напрямних лінійок Нижні подавальні вальці зависоко розміщені відносно робочої поверхні стола	Відрегулювати тиск притискачів Відрегулювати положення нижніх вальців
8. Поздовжні смуги на обробленій поверхні	Місцеве затуплення (викришення) ножів. Надмірний тиск притискаючих роликів	Замінити ножі. Відрегулювати зусилля притискання роликів
9. Великі кінематичні хвилі на обробленій поверхні	Биття лез ножів. Ножова головка встановлена ексцентрично Биття шпинделя з фрезою	Правильно встановити ножі. Зняти головку, перевірити точність її центрування Балансування фрези

10. Сколи і вириви на обробленій поверхні	Ножі встановлені з великим виступом над корпусом фрези Притискачі перед ножовою головкою встановлені неправильно	Зменшити величину виступу ножів Відрегулювати положення і величину тиску притискачів
11. Мшистість і ворсистість оброблених поверхонь	Затуплені ножі чи фрези	Замінити ножі і фрези

Технічна характеристика верстата С16-4А подана в таблиці 2.

Таблиця 2 - Основні характеристики верстата С16-4А

Параметри	Величина
Розміри заготовок, мм	
ширина	20...160
товщина	8...80
найменша довжина	200
Швидкість подачі, м/хв	7...42
Число шпинделів	4
Число обертів ножових головок в хвилину	5900
Потужність електродвигунів, кВт	
нижньої головки	4
лівої вертикальної головки	4
правої вертикальної головки	4
верхньої головки	6
Габарити, мм	
довжина	2875
ширина	1185
висота	1415
Маса, кг	3800

4. Метеріали та інструмент

Лабораторна робота виконується на поздовжньо-фрезувальному верстаті С16-1А. Бригада студентів з 3...5 осіб забезпечується контрольними лінійками, індикаторними пристроями, штангенциркулем, щупами, кутником, дерев'яними брусками розміром 50×60×1000 мм, інструкцією з виконання налагодження і настроювання верстата.

5. Порядок виконання роботи

1. Вивчити конструкцію верстата і визначити призначення його механізмів.
2. Включити верстат і прослідкувати взаємодію всіх функціональних вузлів верстата.
3. Відключити верстат від електромережі.
4. Зняти огороження та інші пристрої, які закривають доступ до механізмів верстата.
5. Скласти принципову схему налагодження верстата з показом взаємного розміщення його елементів.

6. Провести технічне налагодження верстата на оброблення заданої деталі.

7. Вивчити види і причини дефектів під час оброблення заготовок на верстаті.

6. Контрольні питання.

1. Поясніть технологічне призначення фугувального, рейсмусового і чотирибічного поздовжньо-фрезувального верстатів?

2. Яке призначення фрезерних верстатів?

3. Які розрізняють верстати за шириною обробки?

4. Для чого призначені фрезерні верстати з карусельним столом?

5. Як виконується технічне налагодження чотирибічного поздовжньо-фрезувального верстатів?

Лабораторна робота 15

ВИВЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ФРЕЗЕРНИХ ВЕРСТАТІВ

1. Мета роботи

Ознайомитись з будовою і компонованням вузлів механізмів верстатів для зняття припуску та оброблення профільних поверхонь; навчитись виділяти механізми різання і подачі, допоміжні механізми верстата та аналізувати конструкцію заданого верстата; отримати практичні навички зі складання технологічних схем і виконання кінематичних розрахунків швидкостей різання та подачі.

2. Теоретичні відомості

Фрезувальний верстат моделі ФС. Загальні відомості про верстат.

Фрезувальний верстат ФС відноситься до найбільш універсальних і знаходить широке застосування у всіх галузях деревообробки він дозволяє виконувати широкий діапазон технологічних операцій: плоске та профільне фрезування прямолінійних деталей, криволінійне фрезування по шаблону (копіру), наскрізне фрезування пазів, фрезування по внутрішньому контуру щитів і рамок.

Технічна характеристика

Найбільша товщина матеріалу, що обробляється, мм	100
Розміри стола, мм	
ширина	800
довжина	1000
Частота обертання шпинделя, хв ⁻¹	4500 і 9000
Вертикальне переміщення шпинделя, мм	100
Найбільший діаметр фрези, мм	140
Габаритні розміри, мм	
довжина	1085
ширина	1075
висота	1255
Маса, кг	950

Опис конструкції верстата.

Загальний вигляд з позначенням органів управління верстатом наведений на рисунку 1.

Механізм різання. Шпиндель 1 (рис. 2), на верхньому кінці якого на шпиндельній насадці 3 закріплюється різальний інструмент, приводиться в обертний рух від двошвидкісного електродвигуна 2 через плоский синтетичний пас і шківи 9, 10. Натяг паса - тарований, регулюється маховиком 5 і гвинтом 6. Шпиндельний супорт - це чавунний корпус, в якому на високоточних підшипниках кочення змонтовано шпиндель. Верхній кінець шпинделя має розточку під конус Морзе для приєднання шпиндельної насадки, яка, в свою чергу, закінчується посадочним хвостовиком-конусом Морзе № 4. Шпиндельна насадка фіксується на шпинделі диференціальною гайкою 4, яка має дві різьби: одну з дрібним кроком, що відповідає різьбі на оправці, і другу - з великим кроком на шпинделі. Обидві різьби мають один напрямок. При затягуванні насадок гайка переміщується одночасно, як відносно шпинделя, так і насадки. Оскільки крок різьби на шпинделі більший, то переміщення гайки відносно шпинделя при одному куті повороту дещо випереджає її переміщення відносно насадки, і конус насадки з більшою силою входить в конічне гніздо шпинделя, що забезпечує надійне кріплення насадки з інструментом на шпинделі.

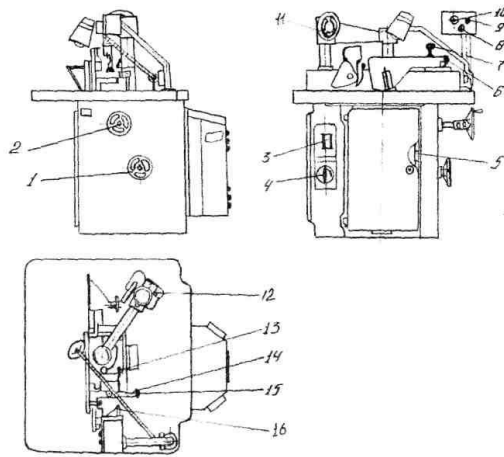


Рисунок 1 - Загальний вигляд верстата ФС: 1 - маховичок натягування паса; 2 - маховичок переміщення бабки шпindelної; 3 - автомат ввідний; 4 - перемикач вибору швидкості шпindelя; 5 - рукоятка фіксації шпindelної бабки; 6 - кнопка фіксації щитка захисту інструменту; 7 - кнопка обмеження ходу щитка захисту інструменту; 8 - арматура сигнальна; 9 - кнопка управління "Пуск верстату"; 10 - кнопка управління "Стоп верстату"; 11 - маховичок переміщення кронштейна шпindelя; 12 - ручка фіксації кронштейна шпindelя; 13 - ручка фіксації корпусу огороження інструменту; 14 - кнопка фіксації кронштейна лінійки; 15 - кнопка переміщення кронштейна лінійки; 16 - рукоятка фіксації лінійки

Така конструкція швидкозмінної насадки з різним посадочним діаметром дозволяє використовувати різні за розміром і конструкцією фрези. Верстат має додаткову підшипникову опору 7 (рис.2), яка встановлюється за великої висоти оброблюваної деталі для надання більшої жорсткості шпindelній насадці. Кронштейн опори 7 змонтований на стояку з зубчастою рейкою і переміщується у вертикальному напрямні за допомогою маховичка 8.

Подача матеріалу на верстаті здійснюється вручну.

Базування заготовок здійснюється на столі, напрямній лінійці або шаблоні. Передня і задня напрямні лінійки закріплені на кронштейнах, які в свою чергу кріпляться на огороженні інструменту. Кронштейн на якому встановлена передня напрямна лінійка, може переміщуватись відносно корпусу з допомогою гвинтового механізму для настройки лінійки на задану глибину фрезкування. Величина переміщення передньої лінійки контролюється за шкалою, що встановлена на корпусі. Огороження закріплюється на столі верстата двома ручками.

Настроювання і налагодження верстата.

Настроювання необхідного числа обертів шпindelя у відповідності з потрібною швидкістю різання здійснюється повертанням ручки перемикача швидкостей електродвигуна.

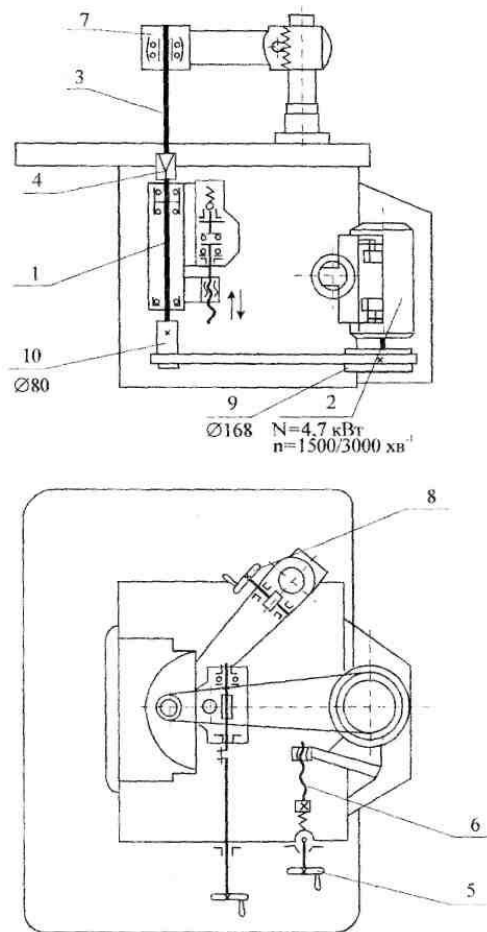


Рисунок 2 - Кінематична схема верстата ФС

Настроювання положення різального інструменту по висоті здійснюється переміщенням шпинделя з допомогою маховичка.

Під час налагодження верстата для виготовлення деталей криволінійної форми необхідно у вертикальну розточку стола, виконану концентрично з шпинделем, встановити копіювальне кільце. Це кільце може бути вже встановлене в столі під час виготовлення верстата. В цьому випадку кільце необхідно вийняти, перевернути його буртом угору і знову щільно вставити в розточку стола, забезпечивши співвісність робочої поверхні кільця і осі шпинделя. Ексцентричне їх розміщення викликає утворення похибки оброблення - невідповідність заданого контуру деталі. Точність взаємного розміщення осей кільця і шпинделя контролюють індикатором годинникового типу, закріпивши його в спеціальній оправці на шпинделі так, щоб вимірний наконечник індикатора з деяким натягом дотикався до робочої поверхні кільця і був до неї перпендикулярний. Шпиндель від руки повертають на 360° і визначають значення ексцентриситету як різницю між максимальним і мінімальним показами стрілки за шкалою індикатора. Допустиме значення ексцентриситету не повинно перевищувати 0,07 мм.

Під час роботи на верстаті необхідно забезпечити плавну і рівномірну подачу заготовок, щільно притискаючи їх до поверхонь стола і напрямних пристроїв.

Правила техніки безпеки під час експлуатації верстата

1. Необхідно дотримуватись всіх загальних правил техніки безпеки при роботі на деревообробних верстатах.

2. Перед початком роботи необхідно виконати наступні операції:

- підготувати робоче місце з врахуванням оптимальних вирішень з його організації;
- перевірити загальний стан верстата та його елементів;
- перевірити стан різального інструменту та його кріплення на шпинделі;
- переконатись у вільному обертанні (від руки) інструменту при крайніх положеннях напрямних лінійок для запобігання дотику до них різальних крайок;
- перевірити стан і роботу огорожень, надійність кріплення кожухів.

3. Під час роботи на верстаті необхідно:

- подачу заготовок здійснювати після розгону різального інструменту до нормальної робочої частоти;

- фрезувати заготовки коротші за 400 мм і перерізом менше ніж 40x40 мм тільки за допомогою спеціальних штовхачів;

- роботу без напрямних лінійок виконувати тільки в цулагах або шаблонах, які спираються на копіювальне кільце в столі верстата.

Фрезувально-копіювальний верстат ВФК-2. Загальні відомості про верстат.

Верстат фрезувальний з верхнім розміщенням шпинделя моделі ВФК-2 призначений для оброблення деталей з різних порід деревини та з деревностружкових плит. На верстаті здійснюється фрезування верхніх і бокових прямолінійних і криволінійних поверхонь, вибирання пазів і гнізд різної конфігурації, свердління і зенкування отворів.

При застосуванні спеціальних пристроїв на верстаті можна нарізати короткі різби (внутрішні і зовнішні) і виконувати різноманітні художні роботи. Верстат може використовуватися у виробництві меблів, виробів широкого вжитку, деталей радіо- і телеприймачів, у вагонобудуванні та модельному виробництві.

Технічна характеристика

Ширина оброблюваного пазу або діаметр свердління, мм	2...35
Розміри стола, мм:	
довжина	1180
ширина	800
Висота стола від підлоги, мм:	
найбільша	1000
найменша	800
Виліт шпинделя, мм	710
Вертикальне переміщення стола, мм	200
Найбільший просвіт між торцем шпинделя та столом, мм	300
Хід фрезерної головки, мм	130
Частота обертання шпинделя, хв. ⁻¹	18000
Габаритні розміри, мм:	
довжина	1180
ширина	1370
висота	1600
Маса верстата, кг	870

Опис конструкції верстата

Загальний вигляд з позначенням органів управління верстатом наведено на рис. 3.

Станина верстата коробчастої "С" - подібної форми з двома напрямними, розміщеними на кожній з "С" - подібних вітках.

Верхніми напрямними переміщується фрезувальна головка, а нижніми - корпус з столом. У середині станини розміщений пневмопривід, за допомогою якого відбувається переміщення фрезувальної головки.

На правій боковій площині станини закріплена головка, що повертається, з шістьма регульованими за висотою гвинтами-упорами, які служать для обмеження величини опускання фрезувальної головки.

Нижня частина станини розділена на дві ніші, які закриваються дверцятами. В лівій ніші знаходиться електрообладнання верстата, в правій - пневмообладнання.

Стіл служить опорою для оброблюваних деталей. У верхній частині стола на одній осі зі шпинделем є отвір для розміщення копіювального пальця або виходу свердла при наскрізному свердлінні.

Фрезувальна головка служить для закріплення та приведення в рух інструмента. Вона складається з електродвигуна, продовженням валу ротора якого є шпиндель. Кінець шпинделя має внутрішній конус Морзе для встановлення інструмента або патрона, які закріплюються диференційною гайкою.

Різальний інструмент (незатиловані кінцеві фрези) закріплюються в шпинделі спеціальним патроном, що має ексцентриситет. При встановленні не затилованих фрез у

патроні величина заднього кута фрези має бути додатньою. Для установлення фрез на патроні нанесені риски з поділками 30° і 50°. При обробленні деревини твердих порід задній кут може бути відносно невеликим і тоді різальну крайку фрези встановлюють біля риски 30°, а при фрезуванні деревини м'яких порід - крайка має бути проти риски 50°.

Плита з закріпленою на ній фрезувальною головкою має напрямні, по яких здійснюється переміщення вузла фрезувальної головки.

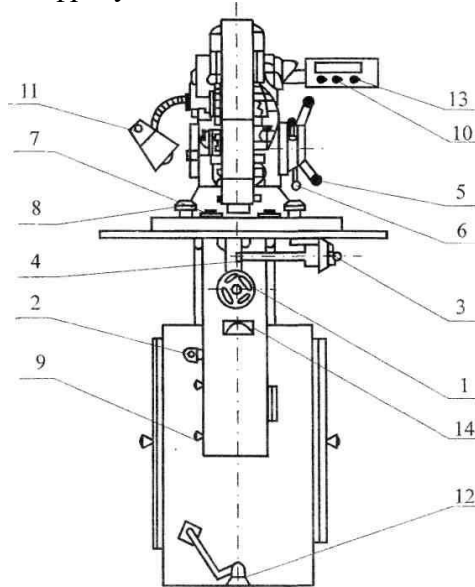


Рисунок 3 - Загальний вигляд верстата ВФК-2: 1 - маховичок переміщення стола; 2 - рукоятка фіксування супорта стола; 3 - рукоятка управління копійвальним пальцем; 4 - кнопка затискання копійвального пальця; 5 - рукоятка повороту револьверної головки з упорами; 6 - гвинти упорів револьверної головки; 7 - кнопка кріплення кутника до стола; 8 - кнопка кріплення накладки до кутника; 9 - гвинти регулювання притискних планок; 10 - кнопки умикання і вимикання головного приводу; 11 - тумблер умикання місцевого освітлення; 12 - педаль управління підйомом і опусканням головки фрезувальної; 13 - лампа сигнальна; 14 - вказівник підйому та опускання стола

Пневмокінематична схема верстата наведена на рис. 4. Вона забезпечує:

- піднімання та опускання фрезувальної головки;
- регулювання швидкості піднімання та опускання фрезувальної головки;
- настроювання стола по висоті;
- обробіток виробу по копіру;
- видалення стружки;

Піднімання та опускання фрезувальної головки здійснюється пневмоциліндром 7 за допомогою важеля, який зв'язує шток циліндра з фрезувальною головкою, здійснюючи переміщення останньої по напрямних станини.

Управління підніманням та опусканням фрезувальної головки здійснюється за допомогою золотника 4 з електроуправлінням. Регулювання подачі фрезувальної головки при її підніманні та опусканні здійснюється дроселями 6 (1), 6 (2), системою важелів і упорів.

Настроювання стола по висоті відбувається маховичком 14, парою черв'як-шестерня (15-16) і гвинтовою парою гвинт-гайка (17-19). Обробіток виробу по копіру здійснюється у висунутому положенні копійвального пальця.

Переміщення копійвального пальця здійснюється рукояткою 9, парою шестерня-рейка /10-11/.

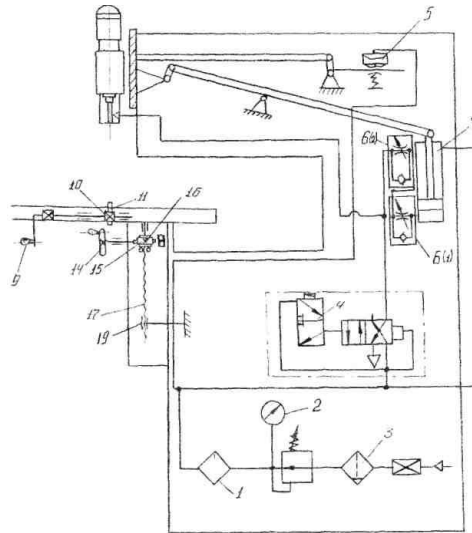


Рисунок 4 - Пневмокінематична схема верстата ВФК-2

Прийоми роботи на верстаті

Для переміщення фрезувальної головки верстат оснащений пневмопри-водом.

Копіювальні роботи виконуються на верстаті за допомогою спеціального копіювального пристрою, який складається з нерухомого копіювального пальця і рухомого шаблона. Шаблон кріпиться до нижньої площини копіювальної дошки, на верхній площині якої закріплюється оброблювана заготовка.

При обробці шаблон переміщується по копіювальному пальцю, а копіювальна дошка разом з оброблюваною заготовкою проходить під фрезою. Нижнє положення шпинделя регулюється за допомогою гвинтів і упорів, розміщених на поворотній головці.

Правила техніки безпеки під час експлуатації верстата

Необхідно дотримуватись усіх загальних правил техніки безпеки при роботі на деревообробних верстатах і виконувати такі вимоги:

- працювати тільки з правильно встановленим у патроні гострим інструментом;
- не зупиняти шпиндель, притримуючи його за гайку або патрон;
- оброблювану заготовку надійно закріплювати на копіювальній дошці;
- відходячи від верстата, натиснути кнопку "Стоп";
- періодично перевіряти правильність блокуючих пристроїв.

3. Обладнання, інструменти та матеріали

Дереворізальні верстати для зняття припуску і оброблення профільних поверхонь, плакати схем верстатів, паспорти верстатів, набір слюсарних інструментів, графіки режимів різання на верстатах.

4. Послідовність виконання роботи

1. Вивчити теоретичні відомості про дану роботу та відповісти на контрольні запитання.
2. Вивчити конструкцію заданого викладачем верстата використовуючи необхідні для цього схеми.
3. Проаналізувати технічну характеристику верстата.
4. Виконати технологічну схему верстата.
6. Описати конструкцію верстата та виконати кінематичні розрахунки.
7. Виконати аналіз конструкції верстата порівнюючи її з конструкцією іншого верстата того ж призначення.

5. Контрольні питання.

1. Наведіть модель верстата призначеного для плоского і профільного фрезерування криволінійних поверхонь за замкнутим контуром.
2. Як здійснюється прямолінійне і криволінійне фрезерування?
3. Який дереворізальний інструмент використовується на фрезерних верстатах?
4. Які особливості виставлення інструмента у патроні на шпинделі?
5. Яке призначення копіювального пальця?

Лабораторна робота 16

ВИВЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ШИПОРІЗНИХ ВЕРСТАТІВ

1. Мета роботи

Ознайомитись з будовою і компонованням вузлів та механізмів верстатів для глибинного оброблення деталей; навчитись розрізняти механізми різання і подачі, допоміжні механізми верстата та аналізувати конструкцію заданого верстата; отримати практичні навички складання технологічних схем і виконання кінематичного розрахунку швидкостей різання та подачі.

2. Теоретичні відомості

Шипорізний верстат ШО16-4

2.1. Загальні відомості про верстат

Шипорізний рамний однобічний верстат моделі ШО16-4 призначений для нарізання рамних шипів і вушок в деталях рамних та каркасних конструкцій виробів із деревини.

Верстат відноситься до спеціалізованих, багатоопераційних напівавтоматів. Верстат може використовуватись на деревообробних підприємствах для виготовлення деталей меблевого та столярно-будівельного виробництва.

Технічна характеристика верстата

Розміри оброблюваних заготовок, мм:	
товщина	140
ширина	400
Число шпинделів, шт	4
Діаметр пилки, мм	400
Діаметр фрез, мм	240; 350
Швидкість подачі, м/хв	2,5...15
Габаритні розміри, мм:	
довжина	2000
ширина	1450
висота	1480
Маса, кг	1200

2.2 Опис конструкції верстата

Механізм різання має чотири шпинделі з безпередавальним приводом від електродвигуна типу МД з частотою обертання 3000 об/хв. Першою по ходу подачі матеріалу розміщена пилкова головка, за нею - дві шипорізні головки, а далі головка для виготовлення вушка. Пилковий шпиндель горизонтальний, а всі інші - вертикальні. На вертикальному шпинделі головки для виготовлення вушка може встановлюватися фреза для нарізання зубчастих або ящичних шипів.

Кожен електродвигун механізму різання змонтований на окремих супортах, які обладнані механізмами вертикального та горизонтального настроювання.

Гальмування механізму різання динамічне. Час гальмування не перевищує 6 секунд.

Механізм подачі. Робочим органом механізму подачі є каретка, яка здійснює зворотно поступальний рух по верхній і нижній напрямних, що змонтовані на опорній балці, закріпленій на станині. Каретка складається зі стола і кронштейна, до якого кріпляться роликові катки. Рух каретки здійснюється за допомогою роликового ланцюга через редуктор (гідропідсилувач) від гідропривода.

Гідропривод забезпечує зворотно-поступальний рух каретки по циклу: робочий хід зі швидкістю, що регулюється; холостий хід - з підвищеною постійною швидкістю; зупинка каретки в початковому положенні.

Гідромеханізм верстата включає гідроагрегат і гідророзводку. Гідроагрегат складається із плити, на якій змонтовані електродвигун з насосом лопатевого типу, з'єднаних між собою муфтою та гідропанелі, на якій встановлена необхідна апаратура. Це дозволяє здійснювати всю розводку в спеціальному корпусі (гідропанелі).

Робота гідропривода відбувається в наступній послідовності (рис. 1).

Робоча рідина від лопатевого насоса типу Г12-32А продуктивністю 12 л/хв поступає через фільтр тонкого очищення в штокову порожнину циліндра і через дросель до реверсивного золотника та до циліндрів затиску заготовок. Тиск в гідросистемі регулюється настроюванням запобіжного клапана, який забезпечує захист від перенавантаження. В початковому положенні каретки кінцевий умикач ВК1 натиснутий в результаті чого електромагніт зливного золотника увімкнений і робоча рідина по магістралі зливається в бак. Вся система розвантажена.

Умикання робочого циклу відбувається натисненням на кнопку "пуск", після чого умикається магніт реверсивного золотника. Тиск в системі збільшується, відбувається затискання заготовки, а далі починається робочий хід каретки. Випередження затискання заготовки до початку робочого ходу досягається тим, що на вході золотника встановлений дросель. Під час робочого ходу робоча рідина поступає в штокову і безштокову порожнину гідроциліндра. Рух поршня здійснюється за рахунок різниці площ по обидва боки поршня. Гідравлічний циліндр з боку штокової порожнини гідроциліндра забезпечує плавність руху каретки.

На штоці гідроциліндра нарізана зубчаста рейка, яка входить в зачеплення з шестернею. Від шестерні через зубчасту передачу рух передається до ланцюгової передачі, до якої закріплена каретка.

В кінці робочого ходу один із упорів натискає на кінцевий вимикач ВК2 реверсивного золотника, електромагніт якого відмикається. Робоча рідина з безштокової порожнини циліндра зливається в бак. В цей час подача робочої рідини в штокову порожнину циліндра продовжується - починається холостий хід при затиснутих гідрозатискачах.

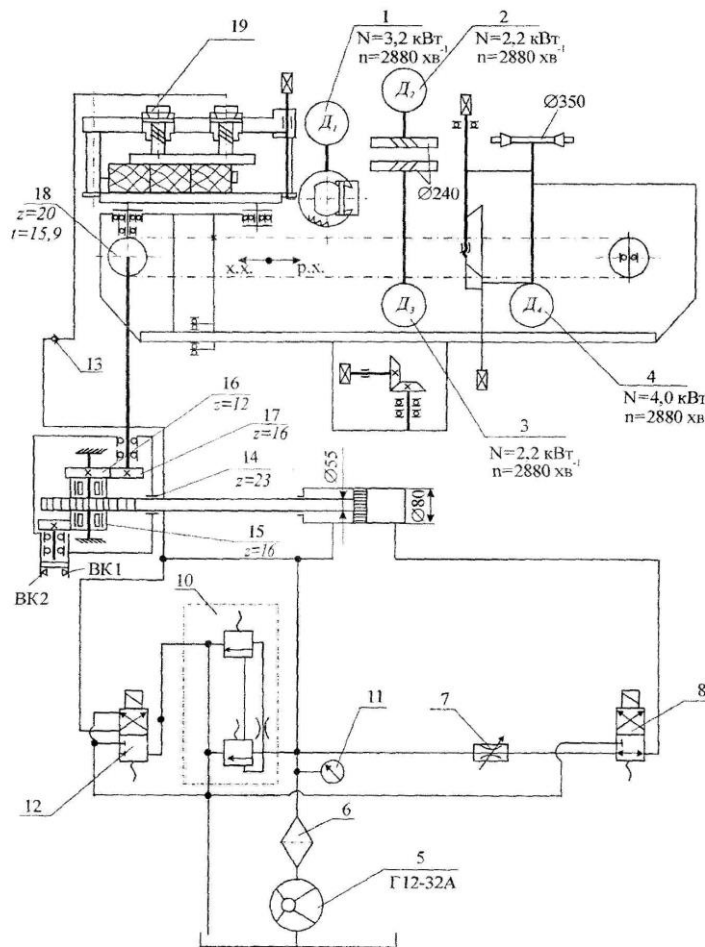


Рисунок 1. - Гідро-кінематична схема верстата ШО16-4

В кінці холостого ходу другий упор натискає на кінцевий вимикач зливного золотника, електромагніт якого умикається, система розвантажується. Для повторення циклу необхідно натиснути кнопку "пуск".

Регулювання швидкості подачі в інтервалах від 2,5 до 15 м/хв здійснюється дроселем, встановленим на гідропанелі. Швидкість подачі при обробленні рекомендується вибирати за графіками (рис. 2). Обробіток твердих порід деревини необхідно здійснювати на мінімальній швидкості подачі.

Базування заготовок здійснюється на столі каретки. На каретці встановлена упорна лінійка, до якої кріпиться підпорна планка для запобігання сколів на деталях, що обробляються. Затискання деталей до стола та упорної лінійки здійснюється за допомогою гідрозатискачів. Стіл каретки встановлений на осі та має можливість нахилитися під кутом до 20° при виготовленні косих шипів.

Налагодження верстата починається з встановлення затискачів залежно від розмірів деталей для забезпечення надійного їх затискання.

Розмір шипів по довжині встановлюється переміщенням пилкової і шипорізної головок в горизонтальному напрямі. Відлік ведуть по лімбу з ціною ділення 0,1 мм. Переміщенням шипорізних супортів у вертикальному напрямку встановлюють глибину заплечика шипа. Розмір вушок встановлюється переміщенням супорта в двох напрямках.

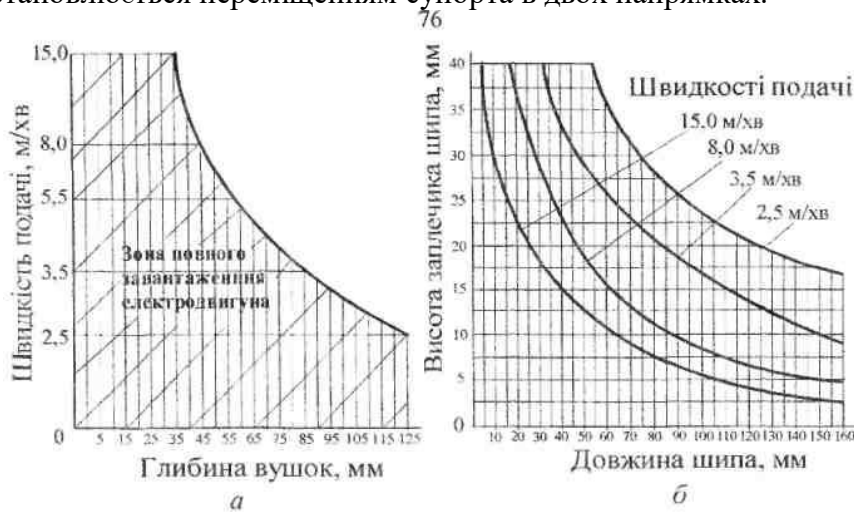


Рисунок 2 - Графіки режимів різання

2.3 Правила техніки безпеки під час експлуатації верстата

Необхідно дотримуватися всіх загальних правил техніки безпеки при роботі на деревообробних верстатах.

Перед початком роботи перевірити:

- справність всіх механізмів верстата;
- справність заземлення та загороджувальних пристроїв;
- надійність встановлення ножів і їх кріплення.

Забороняється:

- допускати до обслуговування верстата осіб без спеціального дозволу майстра;
- тримати на верстаті під час роботи будь-які предмети чи інструменти;
- проводити очищення та змащування верстата на ходу під час його роботи;
- використовувати для очищення верстата стиснуте повітря;
- працювати тупим різальним інструментом;
- гальмувати фрези бруском або іншим предметом;
- відкривати загородження верстата до повної його зупинки;
- залишати увімкнений верстат без нагляду.

Всі роботи по налагодженню та регулюванню верстата здійснювати тільки при його відімкненні від електромережі.

Після закінчення роботи верстат відімкнути від електромережі, прибрати верстат і робоче місце, провести змащування.

При виявленні неполадок верстата, а також при аварії негайно відімкнути верстат від електромережі й викликати слюсара-налагоджувальника або майстра.

3. Обладнання, інструменти та матеріали

Дереворізальні верстати, плакати схем верстатів, паспорти верстатів, набір слюсарних інструментів, графіки режимів різання.

4. Послідовність виконання роботи

1. Вивчити теоретичні відомості про дану роботу та відповіді на контрольні запитання.
2. Вивчити конструкцію заданого викладачем верстата, використовуючи для цього необхідні схеми верстата.
3. Проаналізувати технічну характеристику верстата.
4. Виконати технологічну схему верстата.
5. Виконати опис конструкції верстата та кінематичні розрахунки.
6. Виконати аналіз конструкції верстата, порівнюючи її з конструкцією іншого верстата того ж призначення.

5. Контрольні питання

1. На які групи поділяються шипорізні верстати за їх призначенням?
2. Назвіть основні особливості конструкції шипорізних інструментів.
3. Перерахуйте основні технологічні операції та відповідні складальні одиниці рамних шипорізних верстатів?
4. В чому полягає налагодження одностороннього рамного шипорізного верстата?
5. З яких функціональних вузлів складається шипорізний верстат?
6. Як здійснюється регулювання швидкості подачі?
7. Що є елементами базування на верстаті?
8. Як користуватися графіком режимів різання?

ЛІТЕРАТУРА

1. Кірик М.Д. Механічне оброблення деревини та деревних матеріалів. Підручник для вищих навчальних закладів. - Львів, КН, 2006. - 412 с.
2. Шостак В.В. Деревообробні верстати загального призначення: Підручник / В.В. Шостак, Я.І. Савчук, А.С. Григор'єв та ін.; За ред. В.В. Шостака. — К.: Знання, 2007. — 279 с.
3. Коротков В.И. Деревообрабатывающие станки: учебник для нач. проф. образования / В.И. Коротков. — 3-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2006. — 304 с.
4. Тюкина Ю.П., Макарова Н.С. Общая технология лесопильно-деревообрабатывающего производства: Учебник для сред, проф.-техн. училищ. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1983. — 224 с.
5. Амалицкий В.В., Любченко В.И. Станки и инструменты деревообрабатывающих предприятий. - М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 398 с.
6. Глебов И.Т. Оборудование отрасли: конструкции и эксплуатация деревообрабатывающих машин. Учебное пособие - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2004. - 286 с.
7. Основи розрахунку та конструкції деревообробного обладнання: підручник / В.В. Шостак, Я.І. Савчук, Г.М. Ковальчук, Ю.І. Озимок, М.М. Савич; за ред. В.В. Шостака. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. - 392 с.

Навчальне видання

ДЕРЕВООБРОБНІ ВЕРСТАТИ

Частина 2

Методичні вказівки
Для виконання лабораторних робіт з дисципліни
ДЕРЕВООБРОБНІ ВЕРСТАТИ

Укладачі:
ГРАДИСЬКИЙ Юрій Олександрович
СОСЄДКО Марія Олександрівна

Формат 60×84/16. Гарнітура Times New Roman.
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.
Ум. друк. арк. 3,95
Наклад ____ пр.
Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44