

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Навчально-науковий інститут механічної інженерії, технологій та транспорту
Кафедра технологій машинобудування та деревообробки

Розробка технологічного процесу виготовлення виробів з деревини

Методичні вказівки до виконання курсової роботи
з дисципліни “Технологія виробів з деревини та виробництва меблів ”
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 187 – Деревообробні та меблеві технології

Затверджено на засіданні кафедри
технологій машинобудування та
деревообробки
протокол №2 від 23.01.2023 р.

Чернігів 2023

Розробка технологічного процесу виготовлення виробів з деревини. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни “Технологія виробів з деревини та виробництва меблів ” для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 187 – Деревообробні та меблеві технології / Укл.: Ігнатенко П.Л., Ігнатенко О.А — Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2023. — 20 с.

Укладачі: Ігнатенко Павло Леонідович, доцент кафедри технологій машинобудування та деревообробки
Ігнатенко Олена Анатоліївна, асистент кафедри технологій машинобудування та деревообробки

Відповідальний за випуск: Єрошенко Андрій Михайлович, к.т.н., доцент, завідувач кафедри технологій машинобудування та деревообробки

Рецензент: Бойко Сергій Васильович, доцент кафедри технологій машинобудування та деревообробки національного університету «Чернігівська політехніка»

Зміст

1. Основний зміст роботи.....	3
2. Розробка технологічної карти.....	4
3. Розробка схеми технологічного процесу.....	5
4. Розрахунок устаткування.....	6
5. Розрахунок виробничої площі. Планування устаткування.....	8
і робочих місць.....	8
Додаток 1.....	13
Додаток 2.....	16
Додаток 3.....	17
Додаток 4.....	18
Додаток 5.....	19
Рекомендована літератури	20

1 Основний зміст роботи

Технологічний процес виготовлення виробів з деревини є сукупністю процесів обробки окремих деталей, їх складання в складальні одиниці, обробки складальних одиниць і загального складання виробу. Розробка технологічних процесів обробки окремих деталей і складальних одиниць виконується шляхом складання технологічних карт.

Форма технологічної карти * з прикладами заповнення приведена в додатку 1.

Технологічна карта є важливим виробничим документом, що визначає склад і послідовність операцій по обробці кожної деталі, режим їх виконання, метод контролю, кваліфікацію робітника і умови оплати його праці.

На основі технологічних карт може бути визначена номенклатура і потреба в устаткуванні, пристосуваннях і інструменті. На виробництві технологічні карти складаються окремо:

- на механічну обробку кожної деталі цього типу-розміру, починаючи з розкрою початкового матеріалу (дошок, плит, шпону, фанери та ін.) на заготівлі;
- на складання деталей в складальні одиниці і їх обробку;
- на загальне складання деталей і складальних одиниць у виріб;
- на обробку складальних одиниць або виробу в зібраному виді.

На основі усієї сукупності технологічних карт складається схема технологічного процесу обробки і складання виробу в цілому.

Розробка технологічних карт на усі деталі складного по конструкції виробу є великою і трудомісткою роботою. Тому в курсовій роботі студентові може бути задана розробка технологічної карти лише на одну найбільш складну деталь (за вибором керівника). Технологічні процеси обробки інших деталей, складальних одиниць і усього виробу мають бути розроблені і показані студентом в загальній схемі технологічного процесу.

Загальна схема технологічного процесу виготовлення того або іншого виробу показує не лише склад і послідовність операцій по обробці кожної деталі і складальної одиниці, що входять в цей виріб, але і міру узгодженості технологічних процесів аж до складання готового виробу.

Схема з прикладами заповнення складається за формою, приведеною в додатку 2.

В курсовій роботі за технологією виробів з деревини студентом розробляються карта і технологічний процес тільки на механічну обробку деталей, складальних одиниць і складання усього виробу. Процеси обробки виробів з деревини вивчаються в окремому курсі.

2 Розробка технологічної карти

Початковими матеріалами для складання технологічних карт слугують робочі креслення виробу і технічні умови з вказівкою вимог, що пред'являються до виробу.

Тому, у верхній частині карти (див. додаток 1) наводяться основні відомості про деталь або складальної одиниці, використовувані при призначенні операції і виборі режимів обробки. Зокрема, в картах по процесах механічної обробки деталей вказується початковий матеріал, розміри деталі в чистоті і заготівлі (з урахуванням кратності). Наводиться ескіз деталі з номінальними розмірами, граничними відхиленнями і шорсткістю

Важливим і відповідальним моментом при розробці технологічної карти є заповнення графи 1 "Найменування операції".

Склад і послідовність операцій треба встановити так, щоб необхідна обробка деталі була виконана при найменших трудовитратах, економному використанні матеріалів із забезпеченням необхідної точності і якості виконання.

У кожному конкретному випадку студент повинен вибрати оптимальний варіант обробки деталей і складальних одиниць, використовуючи отримані ним знання при вивченні курсу, технічну літературу з цього питання, досвід підприємств і консультації викладача.

Заповнювати графу 1 слід одночасно з графою 7, тобто з вказівкою конкретного верстата або агрегату, його типу і марки.

При заповненні цієї графи мають бути використані альбоми деревообробного устаткування і новітні каталоги вітчизняних і зарубіжних машинобудівних фірм.

У усіх випадках слід вибирати той верстат або агрегат, в якому закладена найбільша міра механізації і автоматизації, що забезпечує високу якість процесу обробки деталей і виробів в цілому.

Сучасне устаткування, як правило, укомплектоване інструментом і пристосуваннями, які необхідно вказати в графах 8 і 9 карт.

Графу 3 "Основні параметри технологічного режиму" доцільно заповнювати після вибору устаткування для виконання цієї операції, оскільки технічні можливості верстата багато в чому визначають доцільність прийнятих параметрів режиму обробки.

Оптимальним буде такий режим обробки, при якому будуть досягненні найкращі показники по усьому комплексу виконуваних операцій. Так, наприклад, від вибору швидкості подання на подовжньо-фрезерних верстатах залежить висота кінематичних нерівностей, а з нею і трудомісткість подальшої операції шліфування поверхні. Тому, спочатку керуються допустимою шорсткістю поверхні і, потім, по відомих формулах визначають необхідну швидкість подання верстата.

У графах 4,5,6 проставляють розміри деталі або складальної одиниці, отримані після виконання поточної операції на устаткуванні. При цьому, дуже важливо правильно оцінити розподіл операційних припусків на обробку з урахуванням можливостей використовуваного устаткування і інструменту.

Післяопераційний метод контролю (графа 10) повинен проводитися вимірювальними засобами з точністю, яка вказана контрольованим параметрам.

3 Розробка схеми технологічного процесу

Для ув'язки маршрутів обробки і складання усієї сукупності деталей, складальних одиниць і розрахунку необхідної кількості устаткування розробляють схему технологічного процесу виготовлення виробів.

Схеми зазвичай складаються на підставі технологічних карт і тому в ній не вказують детально усі особливості виконання операцій.

Оскільки у студента при проектуванні недостатньо часу для розробки необхідного комплексу карт, то йому доводяться більшість планованих операцій технологічного процесу безпосередньо включати в загальну схему технології виготовлення виробу.

При призначенні операцій слід, передусім, виходити з послідовності стадій технології виробництва. Нагадаємо ці стадії: розкрій деревних матеріалів на заготівлі → механічна обробка чорнових заготівель → склеювання і облицювання заготівель → гнуття заготівель → механічна обробка чистових заготівель → складання деталей в складальні одиниці → механічна обробка складальних одиниць → загальне складання виробу.

Стадії, з операціями, що входять в них, відрізняються один від одного характером обробки. Залежно від складності конструкції виробу стадії використовують частково або повністю.

Перелічені вище стадії обробки з операціями, що входять в них, необхідно знати досконально.

Як було відмічено раніше, загальна схема технологічного процесу складається за формою, приведеною в додатку 2. Вона включає найменування деталей і складальних одиниць з розмірами в чистоті, шифр і кількість однакових деталей у виробі, використовувані матеріали, перелік операцій з вказівкою устаткування.

У графу "Найменування деталі і складальної одиниці" заносять усі составні елементи виробу, що підлягають обробці. Залежно від складності конструкції виробу за вказівкою керівника проекту кількість елементів, що вносяться, може бути скорочена.

Застосування сучасного багатоопераційного устаткування (верстатів, ліній) дозволяє скоротити його номенклатуру, скласти технологічну схему найбільш компактним і ефективним, значною мірою зменшити трудомісткість виконуваних розрахунків.

Після заповнення схеми необхідними початковими даними, подальша її розробка зводиться до наступного.

У схемі на перехрестях горизонтальних рядків з вертикальними проставляють прямокутники, кожен з яких означає, що над складеним елементом виробу, найменування якого записане в цьому рядку, виконується операція, назва якої написана у вертикальному стовпці (див. додаток 2). Кількість прямокутників повинна відповідати кількості операцій, що проводяться.

Прямокутники сполучають між собою прямими лініями, які вказують з якої на яку операцію переміщується деталь або складальна одиниця аж до складання виробу.

До операцій, що означають склеювання, облицювання і попереднє складання, підводять лінії від деталей, що входять в складальну одиницю, від якої потім виходить тільки одна лінія у напрямі до загального складання виробу.

Таким чином, в схемі в напрямі зліва направо кількість прямокутників по вертикальних стовпцях поступово зменшується до одного, що означає завершення складальної операції усього виробу.

У схемі рух деталей і складальних одиниць по верстатах і робочих місцях повинен здійснюватися прямоочний, без зворотно-поступальних і петлеподібних напрямів, при цьому, лінії, що сполучають прямокутники, не повинні перетинатися між собою.

Завершальним етапом роботи над схемою технологічного процесу є заповнення кожного прямокутника часом в станко-годинах (T_{1000}), необхідного для виконання вказаної згори операції над відповідною деталлю або складальною одиницею.

Методика розрахунку часу в станко-годинах на 1000 виробів приведена в розділі "Розрахунок устаткування".

4 Розрахунок устаткування

На підставі технологічної схеми виконується розрахунок потрібної кількості устаткування. Для цього в нижній частині схеми (див. додаток 2) проставляється у вказаній послідовності наступне:

- потрібна кількість станко-годин на 1000 виробів, $\sum T_{1000}$;
- потрібна кількість станко-годин на річну програму, T_r ;
- наявна кількість станко-годин в рік, T_{ϕ} ;
- розрахункова кількість верстатів, M_p ;
- прийнята кількість верстатів, M_n ;
- відсоток завантаження верстата, % зав.

Як було відмічено в попередньому розділі в кожен прямокутник схеми записується операційний час в станко-годинах на 1000 виробів.

Цей час розраховується по нижче приведених формулах:

$$T_{1000} = H_{BP} \cdot 1000; \quad H_{BP} = t\partial \cdot n; \quad t\partial = \frac{T_{cm}}{\Pi},$$

де $H_{вр}$ – час в станко-годинах, необхідний для виконання поточної операції над однаковими деталями, що входять в один виріб;
 n – кількість однакових деталей в одному виробі, шт.;
 $t\partial$ – час в станко-годинах, необхідний для виконання поточної операції над однією деталлю виробу;
 $T_{см}$ – тривалість зміни, год.;
 Π – продуктивність устаткування в зміні, шт.

При розрахунку T_{1000} , виходячи з перелічених вище формул, можна відразу скористатися єдиною формулою

$$T_{1000} = \frac{T_{см} \cdot n}{\Pi} \cdot 1000.$$

За принципом обробки устаткування підрозділяється на прохідне, позиційне і позиційно-прохідне. Розрахункові формули за визначенням продуктивності устаткування приведені в рекомендованій літературі.

Підсумовуючи в схемі операційний час T_{1000} по вертикальних стовпцях, отримуємо потрібну кількість станко-годин на 1000 виробів $\sum T_{1000}$ по кожній технологічній операції.

Потрібна кількість станко-годин на річну програму T_r по кожній технологічній операції визначається як

$$T_r = \frac{\sum T_{1000} \cdot A}{1000},$$

де A – річна програма випуску виробів, шт.

Річний фонд часу роботи устаткування і робочих місць T_ϕ визначається по формулі

$$T_\phi = [T_k - (B + D)] \cdot C \cdot P \cdot K_\phi,$$

де T_k – кількість календарних днів в поточному році;
 B – кількість вихідних днів в році;
 D – кількість святкових днів в році;
 C – кількість робочих змін в добі;
 P – тривалість зміни, год.;
 K_ϕ – коефіцієнт, що враховує простої устаткування впродовж року.
 $K_\phi = 0,93-0,95$ для станків, $K_\phi = 1$ для робочих місць.

Розрахункова кількість устаткування M_p визначиться як відношення потрібної кількості станко-годин на річну програму до кількості станко-годин, що є в наявності, в рік, тобто

$$M_p = \frac{T_r}{T_\phi}, \text{ шт.}$$

Отримане розрахункове значення M_p округляється до цілого числа, отримуючи прийняту кількість устаткування $M_{п}$.

Відсоток завантаження устаткування визначиться як відношення розрахункового значення M_p до прийнятого, тобто

$$\% \text{ зав.} = \frac{M_p}{M_{п}} \cdot 100.$$

При цьому, допускається перевантаження провідного устаткування до 110% за рахунок перевиконання норм вироблення. Недовантаження устаткування (70% і нижче) небажане. Необхідно шукати варіанти по забезпеченню максимального його завантаження аж до його заміни на менш продуктивне без збитку якості обробки.

Після завершення розрахунку потрібної кількості устаткування наводяться його технічні характеристики за формою додаток. 3.

5 Розрахунок виробничої площі. Планування устаткування і робочих місць

Для організації виробництва виготовлення виробів необхідно розрахувати виробничу площу цеху по формулі

$$F_{П.П}^{РАСЧ} = \frac{F_1 + F_2 + F_3}{K}, \text{ м}^2$$

де $F_{П.П}^{РАСЧ}$ - загальна розрахункова виробнича площа, м^2 ;

F_1 - площа, зайнята устаткуванням з урахуванням зон обслуговування (робочими місцями) м^2 ;

F_2 - площа, зайнята під технологічну витримку заготівель деталей і складальних одиниць, м^2 ;

F_3 - площа, зайнята початковою і готовою продукцією для забезпечення безперебійної роботи устаткування, м^2 ;

K - коефіцієнт, що враховує проїзди і проходи. Для цехів деревообробки $K=0,6$.

Розрахунок площі F_1 виконується за формою додатку. 4. При цьому, площі під устаткування із зонами обслуговування встановлюють по методичній літературі [6].

Технологічна витримка передбачається після операції склеювання і облицювання щитових і брусків заготівель.

Розрахунок площі F_2 виконується по формулі

$$F_2 = \frac{\Pi_{ч}^{\max} \cdot n \cdot T_{в}}{h_c \cdot K_1}, \text{ м}^2$$

де $\Pi_{ч}^{\max}$ - найбільша годинна продуктивність устаткування при виконанні операції склеювання і облицювання, $\text{м}^3/\text{ч}$;

Π – кількість устаткування, використовуваного при виконанні цієї операції;

T_B – тривалість технологічної витримки, год. Залежить від вибраного режиму склеювання і облицювання;

h_c – висота стопи з укладених заготівель, $h_c=0,85-1,2$ м;

K_1 – коефіцієнт заповнення площі стопами без урахування проходів, $K_1=0,8$.

Як правило, технологічна витримка заготівель робиться в щільних стопах на підлогових рольгангах. В цьому випадку розрахунок площі F_2 виконується таким чином.

Визначають загальну довжину рольгангів по формулі

$$L_p = \frac{\sum L_c}{K_2}, \text{ м}$$

де $\sum L_c$ – сумарна довжина стоп, розташованих на рольгангах, м;
 K_2 – коефіцієнт заповнення рольгангів по довжині, $K_2 = 0,9$.

Сумарна довжина стоп визначиться як

$$\sum L_c = \frac{\Pi^{\max} \cdot n \cdot T_B}{h_c \cdot b_c}, \text{ м}$$

де b_c – ширина стопи, $b_c = 0,25-0,8$ м.

Звідки

$$F_2 = \frac{L_p \cdot b_p}{K_3}, \text{ м}^2$$

де b_p – ширина рольгангів, $b_p = 0,5; 0,7$ м;

K_3 – коефіцієнт, що враховує проміжки між рольгангами, $K_3 = 0,75$.

При розрахунку площі F_2 переважним буде варіант з використанням підлогових рольгангів.

Для визначення площі F_3 використовують формулу

$$F_3 = F_{\text{вх}} + F_{\text{вих}}, \text{ м}^2$$

де $F_{\text{вх}}$ – площа вхідного складу для короткочасного зберігання початкового матеріалу, м^2 ;

$F_{\text{вих}}$ – площа вихідного складу для короткочасного зберігання готової продукції, м^2 .

Площу $F_{\text{вх}}$ розраховують по формулі

$$F_{\text{вх}} = \frac{\Pi_{\text{ч}}^{\text{max}} \cdot n \cdot T_{\text{хр}}}{h_{\text{ш}} \cdot K_4}, \text{ м}^2$$

де $\Pi_{\text{ч}}^{\text{max}}$ - найбільша годинна продуктивність устаткування при виконанні першої технологічної операції, м³/ч;

n – кількість устаткування, використовуваного при виконанні цієї операції;

$T_{\text{хр}}$ – тривалість зберігання початкового матеріалу на вхідному складі, $T_{\text{хр}} = 8$ год;

$h_{\text{ш}}$ – висота штабелю початкового матеріалу, $h_{\text{ш}} = 1,6-1,8$ м;

K_4 – коефіцієнт заповнення площі вхідного складу, $K_4=0,5-0,6$.

Площу $F_{\text{вых}}$ розраховують по формулі

$$F_{\text{вых}} = \frac{\Pi_{\text{ч}}^{\text{max}} \cdot n \cdot T_{\text{хр}}}{h_{\text{с}} \cdot K_5}, \text{ м}^2$$

де $\Pi_{\text{ч}}^{\text{max}}$ - найбільша годинна продуктивність устаткування при виконанні завершальної операції, м³/ч;

n – кількість устаткування, використовуваного при виконанні цієї операції;

$T_{\text{хр}}$ – тривалість зберігання готової продукції на вихідному складі, $T_{\text{хр}} = 8$ ч;

$h_{\text{с}}$ – висота стопи готової продукції (у розібраному або зібраному виді), $h_{\text{с}} = 1,5-1,7$ м;

K_5 – коефіцієнт заповнення площі вихідного складу, $K_5=0,5-0,6$.

Після розрахунку площ F_1 , F_2 , F_3 визначають розрахункову виробничу площу $F_{\text{п.п}}^{\text{расч}}$.

Габаритні розміри проектного цеху встановлюють виходячи з площі $F_{\text{п.п}}^{\text{расч}}$ і вибору стандартної ширини будівлі. Остання залежить від типу і кількості устаткування, обсягів виробництва.

Розрахункову довжину цеху L_p визначають із співвідношення

$$L_p = \frac{F_{\text{п.п}}^{\text{расч}}}{B}, \text{ м}$$

де B – стандартна ширина будівлі: 6, 12, 18, 24, 30, 36 и т. д., м.

Отриману розрахункову довжину L_p округлюють до найближчого стандартного розміру $L_{\text{ст}}$ з урахуванням кратного кроку між колонами (6 м).

Таким чином, стандартна виробнича площа $F_{П.П}^{СТ}$ з розмірами цеху буде рівна

$$F_{П.П}^{СТ} = L_{СТ} \cdot B, \text{ м}^2.$$

Наприклад, $F_{П.П}^{РАСЧ} = 1000 \text{ м}^2$, $B = 18 \text{ м}$.

Тоді $L_p = 1000:18 = 55,5 \text{ м}$. Приймаємо $L_{СТ} = 54 \text{ м}$.

З цього, $F_{П.П}^{СТ}$ з розмірами цеху складає $F_{П.П}^{СТ} = 54 \times 18 = 972 \text{ м}^2$.

Після визначення габаритних розмірів цеху приступають до технологічного планування устаткування з урахуванням наступних основних правил проектування :

- устаткування і робочі місця слід розташовувати в тій послідовності, яка визначена на схемі технологічного процесу;
- рух деталей і складальних одиниць по верстатах і робочих місцях повинен здійснюватися прямоочний і безперервно, без зворотнопоступальних і петлеподібних напрямів;
- устаткування і робочі місця на плані цеху показують в умовних зображеннях у вибраному масштабі;
- при розставлянні устаткування і робочих місць на плані цеху необхідно забезпечити вимоги, основні з яких приведені в додатку. 5.

Відповідно до правил пожежної безпеки ширина проїжджої частини уздовж цеху при односторонньому русі транспорту повинна складати 1-2 м, при двосторонньому - 2-3м. Через кожні 50м довжини цеху мають бути передбачені поперечні проїзди або проходи шириною 1-2 м.

На плані цеху викреслюються стіни будівлі, віконні і дверні отвори, колони. Тут же проставляються наступні розміри, мм:

- довжина та ширина цеху;
- крок між колонами;
- координатні і міжосьові відстані по прив'язці устаткування до стін або колон цеху.

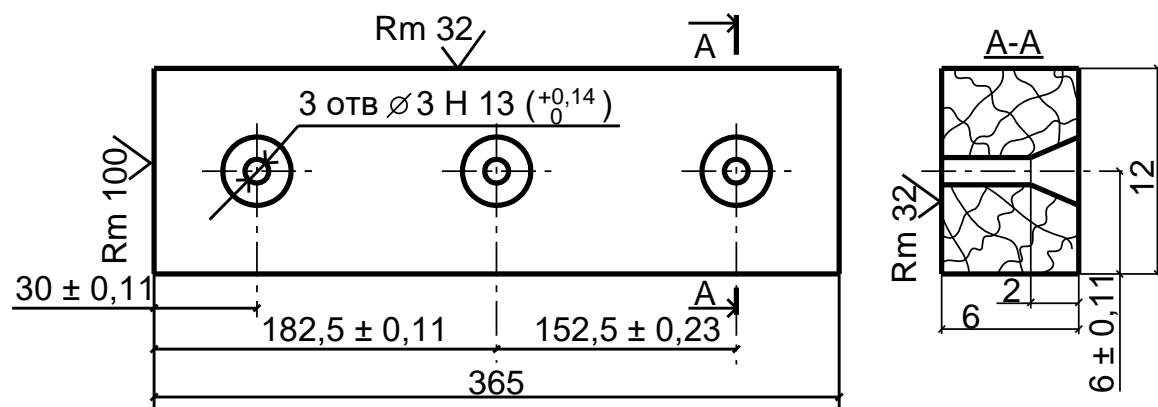
При викреслюванні плану цеху з розставляннем устаткування і робочих місць на листах формату А1 або А2 використовують різні загальноприйняті масштаби: 1:50, 1:100, 1:200. Вибір масштабу залежить від складності і насиченості проектного технологічного процесу, розмірів виробничої площі $F_{П.П}^{СТ}$.

З метою полегшення трудомісткої роботи по плануванню устаткування і робочих місць на плані цеху, рекомендується спочатку у вибраному масштабі викреслити устаткування в умовному зображенні на окремих листках. Потім на задалегідь підготовленому плані цеху за допомогою листків знаходять оптимальний варіант розставляннн устаткування і робочих місць з урахуванням вищевикладених вимог. Знайдений варіант фіксується на плані цеху з подальшим його оформленням в остаточному виді. Устаткування і робочі місця

мають бути пронумеровані і внесені в специфікацію або експлікацію плану цеху.

Наприкінці необхідно відмітити, що при розробці технології виготовлення виробів з деревини потрібно досить високий рівень теоретичної підготовки по цьому курсу, постійно виявляти цікавість до підбору рекламної і іншої інформації про вдосконалення і розвиток сучасного меблевого виробництва. Інакше виконати цю роботу на необхідному рівні неможливо.

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА №1



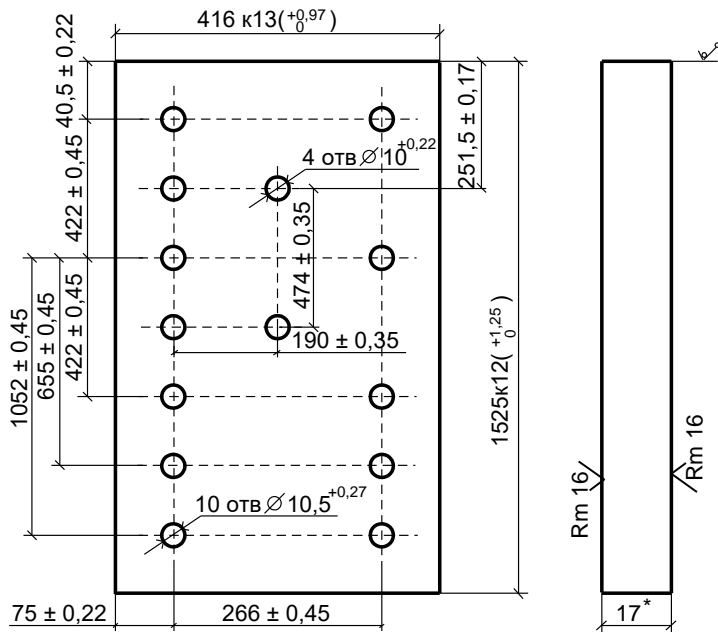
- Найменування виробу - секретер БН.260.04
- Найменування деталі - планка обичайки ящику
- Кількість деталей – 16
- Матеріал деталі - стандартні заготівлі хвойних порід згідно : ДСТУ EN 1315-2-2001 (сосна)
- Габаритні розміри [3, форма 1]:

Невказані граничні відхилення розмірів $\pm t/2$ (ДСТУ EN 1315-2-2001)

заготівлі, мм	Д	750/2	Ш	90/8	Т	16
деталі, мм	Д	365	Ш	12	Т	6

Найменування операцій	Найменування цеху(участку)	Параметри техн. режиму	Розміри після обробки, мм			Устаткування	Інструмент	Прийом пристосування	Метод контролю
			Д	Ш	Т				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подовжнє фрезерування кратної заготівлі по пласту	Столярний	U=4-6 м/хв (подача ручна)	750/2	90/8	14,5	СФ4-1Б	Ножі 2 шт.	Направляюча лінійка	Еталонна плита
Фрезерування кратної заготівлі з 3-х сторін з подовжнім розпилюванням на рейки	Столярний	U=11 м/хв	750/2	13	7	С10-3К	Ножі. Набір пил \varnothing 250 мм	Завантажувальний пристрій	Товщиномір
Торцювання в розмір кратний рейки на одноразові планки	Столярний	U=6-10 м/хв (подача ручна)	365	13	7	Ц6-2К	Пила \varnothing 50-450 мм	Торцюв. каретка	Калібр-скоба
Свердлення отворів \varnothing 3 мм	Столярний	Швидкість подачі свердла U=6 м/хв	365	13	7	СВА-3	Свердла \varnothing 3 мм; \varnothing 3,5 мм	Шаблон	Калібр-пробка
Шліфування пластів і кромок планки	Столярний	V=25 м/с	365	12	6	ШЛНС-3	Шліф. шкурка № 12-10	Упори, прижими	Калібр-скоба, параметр Rm 32

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА №2



- Найменування виробу – секрето́р БН.260.04 [2]
- Найменування збірної одиниці - сті́на бічна БН.264.04.04.00.00
- Кількість збірних одиниць – 2
- Матеріал збірної одиниці – збірний (ДС_ТП, струганий шпон, пластик для кромки)
- Габаритні розміри [3, форма 2]:

Заготівлі (ДС _Т П), мм	Д	1544	Ш	435,5	Т	17
Збірні одиниці, мм	Д	1525	Ш	416	Т	17*

* Розміри для довідки

Найменування операції	Найменування цеху (участку)	Параметри техн. режиму	Розміри після обробки, мм			Устаткування	Інструмент	Пристосування	Метод контролю
			Д	Ш	Т				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Розкрий стандартних ДС _Т П на заготівлі	Розкрійний	V=60 м/с	1544	435,5	17	ЦТЗФ-1	3 пили Ø 320-400мм	Комплект	Металевий метр
Калибрування заготовок	Розкрійний	U=10 м/хв.	1544	435,5	16	МКШ1.01	Шліф. шкурка №80-50	Комплект	Товщиномір
Прирізання кромки шпону по довжині і ширині	Облицювальний	t _ц =4 с	1544	150	0,6	НГ18-1	Ніж L=2100 мм	Прижимная балка	Світлова полоска
Ребро-склеювання ділянок шпону в листи	Облицювальний	U=20 м/хв.	1544	435,5	0,6	РС-9	Клейова нитка КН-54	Укладчик	Візуальний
Зміцнення торців листів шпону	Облицювальний	U=15 м/хв.	1544	435,5	0,6	ПТШ-1	Клейова нитка КН-54	Комплект	Візуальний

Облицювання пластів заготовівель лис-тами шпону	Облицювальний	Встановлюються [7,8]	1544	435,5	17,2	МФП-2	Комплект	Комплект	Параметри пресування
Витримка фанерованих заготовівель в щільних стопах	Облицювальний	Час витримки 2год. при T=18-20°C	1544	435,5	17,2	Підлогові рольганги	-	-	Температура і вологість заготовівель
Обрізання і облицювання однієї подовжньої і двох поперечних кромки заготовівель пластиком для кромки	Облицювальний	U=20 м/хв	1525	416	17,2	МФК-3	4 пильних супорти	Комплект	Візуальний
Свердління гнізд під кріпильну фурнітуру: 4 отв. Ø 10 мм, 10 отв. Ø 10,5 мм	Складальний	U=1,5-3 м/хв (швидкість. подачі шпинделей)	1525	416	17,2	СГВП-1А	Свердла Ø 10 мм; Ø 10,5 мм	Комплект	Калібр-пробка
Шліфування пластів щитових складальних одиниць	Складальний	U=12 м/хв V=25 м/с	1525	416	17*	ШЛПС-9	Шліф. шкурка №25-16; 12-10	Комплект	Параметр Rm16

Наявна кількість станко-годин в рік, T_{ϕ}											
Розрахункова кількість верстатів, M_p											
Прийнята кількість верстатів, M_{Π}											
Відсоток завантаження верстата, % _{загр}											

***Примітка**

При розробці схеми технологічного процесу на бічну стінку була використана технологічна карта № 2, додаток 1.

ВІДОМІСТЬ УСТАТКУВАННЯ

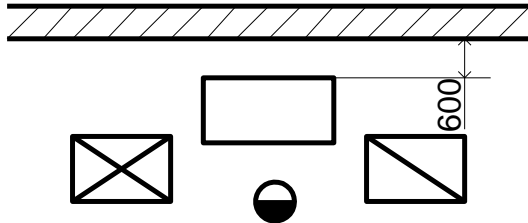
Тип, марка верстат у (лінії)	Кількість, шт	Операція			Швидкіс ть подачі, м/хв	Розміри обробки (найб./найм.) ,мм			Габаритні розміри устаткування, мм			Встановлена потужність, кВт
		Прохідна	Позиційна	Позиційно- прохідна		Довжина	Ширина	Товщина	Довжина	Ширина	Висота	

ВІДОМІСТЬ РОЗРАХУНКУ ЗОН ОБСЛУГОВУВАННЯ УСТАТКУВАННЯ І РОБОЧИХ МІСЦЬ (F₁)

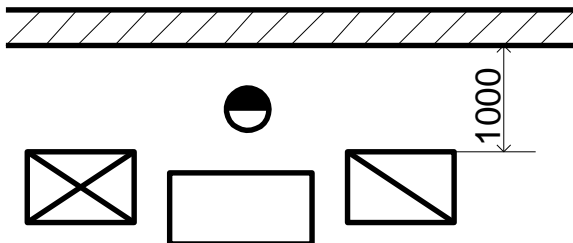
Найменування устаткування та робочого місця	Кількість, шт.	Площа зони обслуговування , м ²	Потрібна площа зони обслуговування, м ²	Примітка

ПЛАНУВАННЯ І РОЗМІРНА ПРИВ'ЯЗКА УСТАТКУВАННЯ НА ПЛАНИ ЦЕХУ

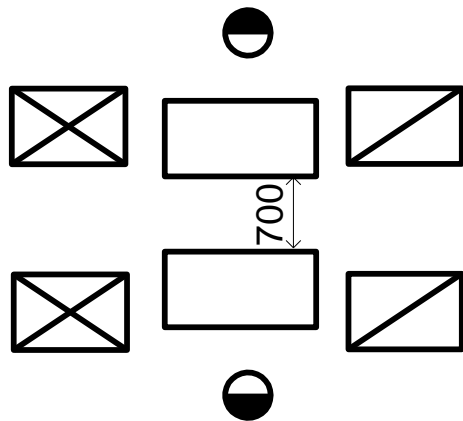
- Відстань від тильної сторони верстата до стіни або колони цеху, мм



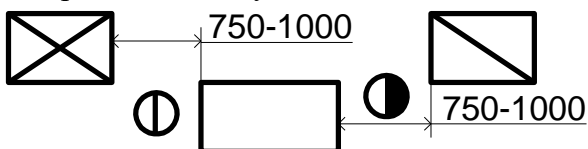
- Відстань від подовжньої сторони місця підстопи до стіни або колонни цеху, мм



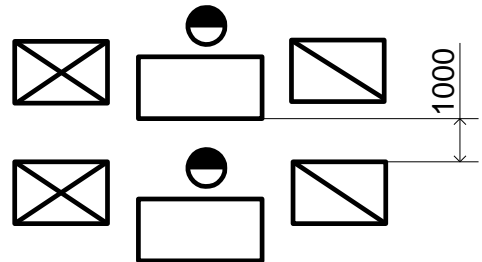
- Відстань між тильними сторонами верстатів, мм



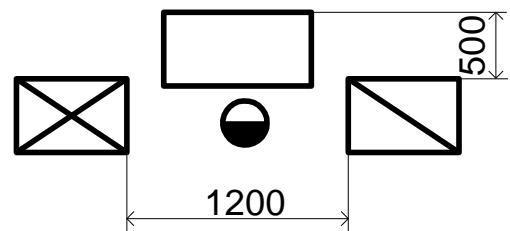
- Відстань між верстатом подовжного проходного типу і місцями підстоп, мм



- Відстань від бічної сторони верстату до стіни або колони цеху, мм

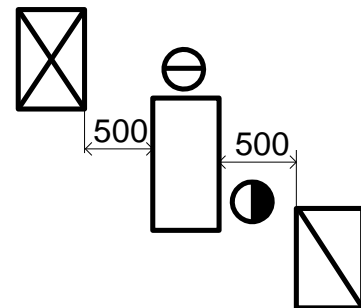


- Відстань між тильною стороною верстата і подовжньою стороною місця підстопи сусіднього верстата, мм



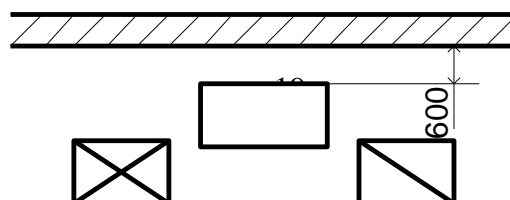
- Відстань між верстатом і його підстопами місцями, мм

- Відстань між верстатом поперечного



прохідного типу і місцями підстоп, мм

Відстань між двома сусідніми верстатами має бути не менш триразової довжини найбільш великих з оброблюваних на них деталей. При потоковій організації виробництва така умова не обов'язкова.



Рекомендована літератури

1. Конструювання меблів та обладнання інтер'єру: підруч./ О.П. Олійник, Л.Р. Гнатюк, В.Г. Чернявський. — К.: НАУ, 2014. — 348 с.
2. Ференц О.Б. Технологія столярних виробів: навч. посібник. Ч.1/ О. Б. Ференц, В.М. Максимів. – Львів: НЛТУ України, 2011. – 400 с. – ISBN 5-7763-2135-2
3. Малахова О.С. Методичні вказівки до виконання конструкторської частини курсового проекту з дисципліни «Технологія виробів з деревини» / О.С. Малахова, Н.В. Марченко. – К.: ВЦ НУБіП України, 2011. – 34 с.
4. Кіндрат Р.Я. Організація виробництва деревообробних підприємств: навч. посібник для студ. вищих навч. закладів/ Р.Я. Кіндрат. – Львів: Панорама, 2005. – 160 с.
5. Основи розрахунку та конструкції деревообробного обладнання: підручник / В.В. Шостак, Я.І. Савчук, Г.М. Ковальчук та ін.; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, НЛТУ України. – Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 392 с. – ISBN 978-717-607-254-6
6. Войтович І. Г. Основи технології виробів з деревини: підручник для студ. спец. "Деревооброблювальні технології"/ І.Г. Войтович. – Львів: НЛТУ України: Країна ангелів, 2010. – 305 с. – ISBN 978-966-9626-0-4
7. В.І. Подкоритов Посібник із вимірювання та оцінки якості деревини в круглому вигляді, 112 с.
8. Національний стандарт України