

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Чернігівський національний технологічний університет

КОНСТРУЮВАННЯ ВИРОБІВ З ДЕРЕВИНИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання лабораторних робіт
для студентів за напрямом підготовки
6.051801 «Деревооброблювальні технології»

Затверджено на засіданні кафедри Технологій машинобудування та деревообробки
Протокол №8 від 31.03.2015 р.

Конструювання виробів з деревини. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів за напрямом підготовки 6.051801 «Деревооброблювальні технології». /Укл.: Гора Р.М. – Чернігів: ЧНТУ, 2015. – 68 с.

Укладач: Гора Роман Миколайович, викладач

Відповідальний за випуск: Ступа В.І., завідувач кафедри технологій машинобудування та деревообробки, доктор технічних наук, професор

Рецензент: Єрошенко А.М., кандидат технічних наук, доцент кафедри технологій машинобудування та деревообробки Чернігівського національного технологічного університету

ЗМІСТ

Лабораторна робота №1	4
Лабораторна робота №2	8
Лабораторна робота №3	10
Лабораторна робота №4	17
Лабораторна робота №5	24
Лабораторна робота №6	29
Лабораторна робота №7	33
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	41
ДОДАТКИ	42

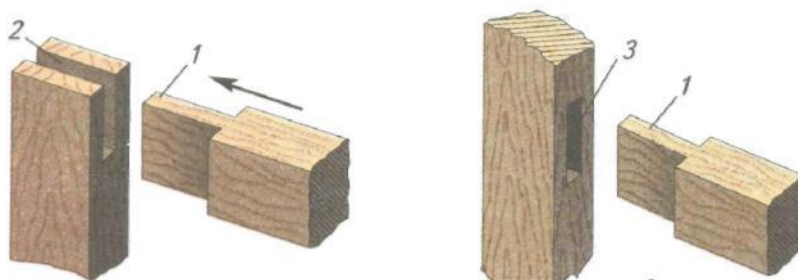
Лабораторна робота № 1

Конструювання одноелементних кутових з'єднань брускових деталей складових частин виробів з деревини

Мета роботи: ознайомитись з конструкціями типових з'єднань складових частин виробів з деревини.

1 Теоретичні відомості

Основним з'єднанням у деревообробці є шипове. Воно складається із двох елементів: *шипа* 1 і *вушка* 2 або *гнізда* 3 (рисунок 1.1).



1 – шип; 2 – вушко; 3 – гніздо

Рисунок 1.1– Шипове з'єднання

Шипи бувають цільними й вставними. Цільні шипи виготовляють на кінцях деталей, що підлягають з'єднанню. Цільні шипи бувають звичайно плоскими. Вставні шипи можуть бути плоскими й круглими. По міцності з'єднань цільні й вставні шипи однакові. Шипи можуть бути наскрізними й глухими. Наскрізний шип при з'єднанні з вушком або наскрізним гніздом проходить через деталь, що сполучається, наскрізь. Глухі шипи сполучають із ненаскрізними гніздами, глибина яких більше довжини шипа не менш чим на 2 мм. Число, форма й розміри шипів істотно впливають на міцність з'єднання. Зі збільшенням числа шипів збільшуються площа склеювання й міцність з'єднання, але росте й час для його виготовлення. Міцність столярних з'єднань залежить також від якості деревини, точності виготовлення елементів з'єднань, якості клею й умов склеювання. На елементах з'єднань не повинно бути пороків деревини, а саме з'єднання не повинно мати щілин і тріщин.

Шипові з'єднання діляться на кутові кінцеві (рисунок 1.2, а), кутові серединні (рисунок 1.2, б). Найбільш простою й високою міцністю характеризуються з'єднання на відкриті прямі наскрізні шипи. Істотним недоліком цих з'єднань є те, що торці їх елементів видні на обох сторонах деталі, що погіршує зовнішній вигляд. Тому такі з'єднання застосовують у тих конструкціях, де можливо закрити шипи накладними або дотичними з ними деталями.

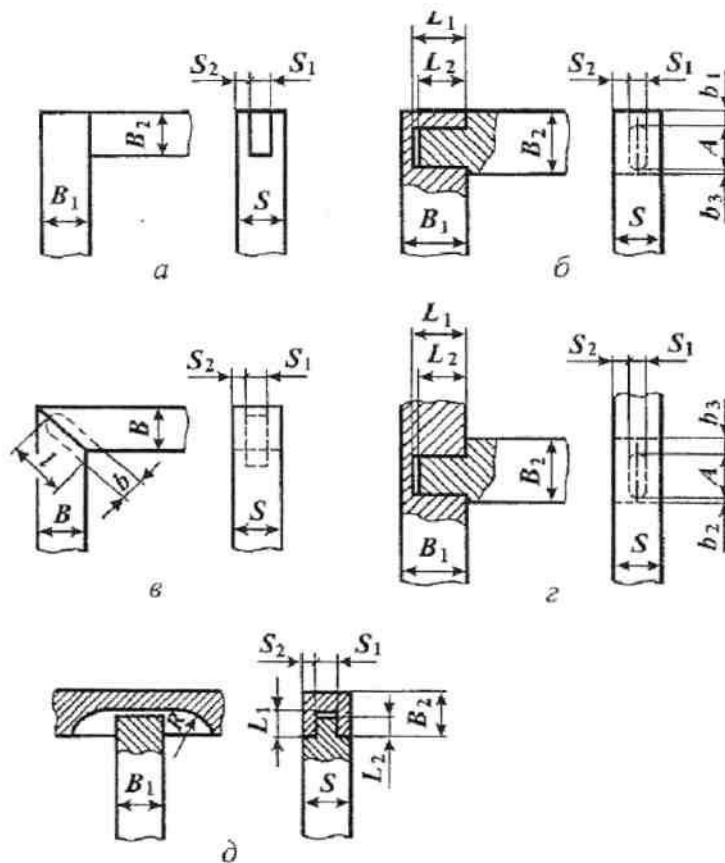


а – кінцеве на шип відкритий наскрізний (УК-1);
 б – кінцеве на шип с потемком ненаскрізне (УК-6)

Рисунок 1.2 – Кутове з'єднання

2 Порядок виконання роботи

1) Вивчити схеми одноелементних кутових з'єднань брусккових деталей (рисунок 1.3).



а – кінцеве на шип відкритий наскрізний (УК-1);
 б – кінцеве на шип з потемком ненаскрізний (УК-6);
 в – кінцеве на вус із вставним плоским ненаскрізним шипом (УК-10);
 г – серединне на шип ненаскрізний (УС-1); д – серединне на шип ненаскрізний в паз (УС-2)

Рисунок 1.3 – Схема одноелементних кутових з'єднань брусккових деталей:

2) Вибрати необхідні дані за варіантом завдання (додаток А). Завдання

видаються кожному студентові індивідуально.

3) Зробити розрахунок розмірів з'єднання деталей (по товщині шипа для з'єднання деталей на клей). Розміри шипів елементів кінцевих і серединних з'єднань дані в таблиці 1.1.

4) Виконати ескіз одноелементного кутового чи серединного з'єднання в зошиті.

5) Виконати кресленик одноелементного кутового чи серединного з'єднання на ватмані формату А4.

Таблиця 1.1 – Розміри шипових елементів кінцевих і серединних з'єднань

З'єднання	S_1	S_2	L_1	L_2	l	A	b
УК-1	$0,4S$	$0,5(S - S_1)$	–	–	–	–	–
УК-6	$0,4S$	$0,5(S - S_1)$	$L_1 \geq L_2 + 2$	$(0,5 \dots 0,8)B_1$	–	$0,7B_2$	–
УК-10	$0,4S$	–	–	–	$(1 \dots 1,2)B$	–	$0,75B$
УС-1	$0,4S$	$0,5(S - S_1)$	$L_1 \geq L_2 + 2$	$(0,3 \dots 0,8)B_1$	–	B_2	–
УС-2	$0,4S$	$0,5(S - S_1)$	$L_1 \geq L_2 + 2$	$(0,2 \dots 0,3)B_2$	–	–	–

Примітка. Розміри S, B, B_1 і B_2 відомі в кожному конкретному випадку. В з'єднаннях УС-1, УС-2 допускається подвійний шип, при цьому $S_1 = 0,2S$; R відповідає радіусу фрези. Розрахункові товщини шипів округляють до найближчого розміру фрези (4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20 і 25 мм).

3 Приклад розрахунку

Вибір завдання:

- товщина деталі $S = 34$ мм (додаток А);
- ширина деталі $B_1 = B_2 = 72$ мм (додаток А). Розрахунок розмірів з'єднання деталей на однорядний шип на рисунку 1.4.

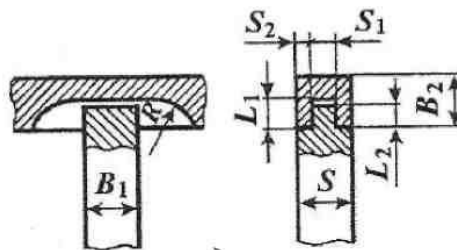


Рисунок 1.4 – Схема одноелементного кутового з'єднання брусккових деталей, серединне на шип ненаскрізний в паз (УС-2)

Розмір шипа S_1 розраховуємо за формулою

$$S_1 = 0,4S = 0,4 \times 34 = 13,6 \text{ мм.}$$

Отриманий розмір варто округлити до найближчого розміру фрези (4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20 і 25 мм), S_1 приймаємо 14 мм. Тоді

$$S_2 = 0,5(S - S_1) = 0,5 \times (34 - 14) = 10 \text{ мм;}$$

$$L_2 = (0,2 \dots 0,3)B_2 = (0,2 \dots 0,3) \times 72 = 14,4 \dots 21,6 \text{ мм; приймаємо } L_2 = 18 \text{ мм;}$$

$$L_1 \geq L_2 + 2 = 18 + 2 = 20 \text{ мм;}$$

L_1 приймаємо 20 мм, R відповідає радіусу фрези.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Конструювання багатoeлементних з'єднань на прямий ящиковий шип складових частин виробів з деревини

Мета роботи: ознайомитись з конструкціями типових з'єднань складових частин виробів з деревини.

1 Теоретичні відомості

З давніх часів відомо чимало способів з'єднання дерев'яних деталей у конструкції. Один з них – *кутове з'єднання* на прямий відкритий шип, зразком для якого невідомому майстрові послужили, можливо, власні пальці. При такому з'єднанні (його ще називають ящиковим в'язанням) «пальці» однієї деталі містяться між «пальцями» іншої, що істотно збільшує площу стикувальних вузлів і відповідно зміцнює з'єднання.

Шипове в'язання брусків – основний вид з'єднань при виготовленні столярних виробів; при цьому всі з'єднання роблять на клею. З'єднання брусків може бути виконано на один, два шипи й більше, причому збільшення числа шипів збільшує площу склеювання. Шипові з'єднання дерев'яних деталей можуть бути кутові кінцеві, кутові серединні й кутові ящикові. Шипове з'єднання повинно бути виконано з величинами натягів і зазорів у межах 0,1–0,3 мм, тобто практично щільним. Дане з'єднання вважається найбільш елегантним, але воно вимагає високої кваліфікації. З'єднання на прямий ящиковий шип див. рисунок 2.1.

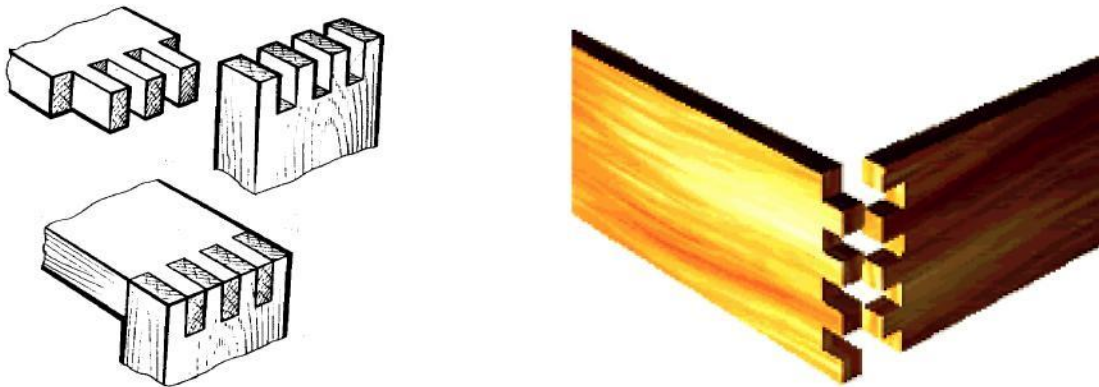


Рисунок 2.1– З'єднання на прямий ящиковий шип

2 Порядок виконання роботи

1) Вивчити схеми деталей з'єднання на шип подвійний відкритий, з'єднання на прямий ящиковий шип (рисунки 2.2 і 2.3).

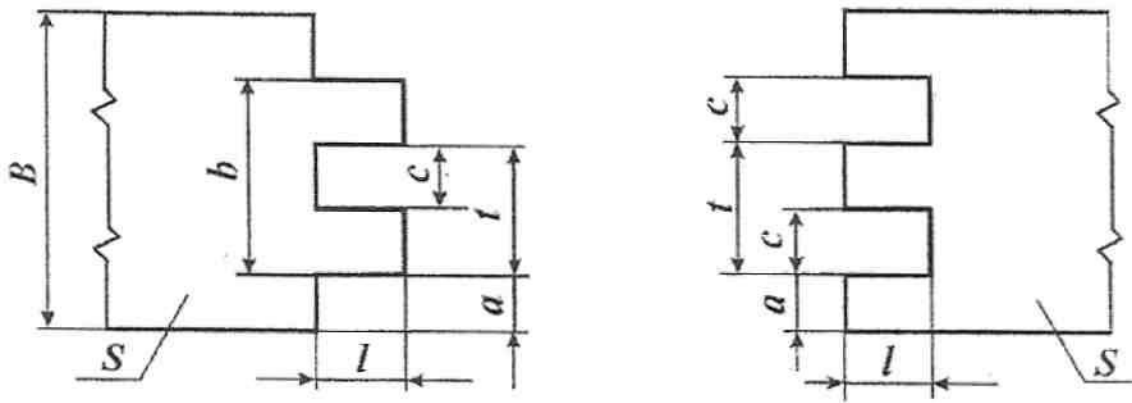


Рисунок 2.2 – Схеми деталей з'єднання на шип подвійний відкритий

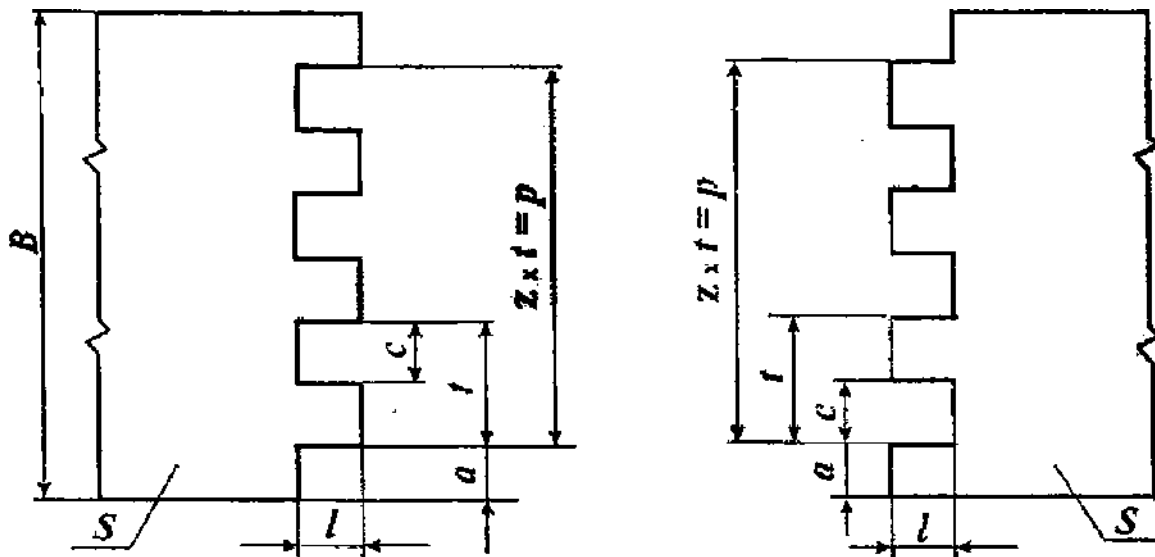


Рисунок 2.3 – Схеми деталей з'єднання на прямий ящиківий шип

2) Вибрати вихідні дані за варіантом завдання (додаток А). Завдання видаються кожному студенту індивідуально.

3) Вибрати розміри елементів з'єднань на прямий ящиківий шип згідно даним рекомендаціям співвідношень розмірів елементів з'єднань, наведеним у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1– Розміри з'єднань на шип подвійний і прямий ящиківий

Ширина вушок c , мм	6; 8; 10; 12; 14; 16
Крок з'єднання t , мм	$t = 2c$
Розмір a , мм	$a = 0,5(B - b)$ – рисунок 2.2 $a = 0,5(B - p)$ – рисунок 2.3

4) Зробити розрахунок розмірів з'єднання деталей на подвійний відкритий і прямий ящиківий шип (по товщині шипа для з'єднання деталей на клей).

5) Виконати ескіз з'єднання подвійного відкритого або прямого ящиківого шипа в зошиті.

6) Виконати кресленик з'єднання подвійного відкритого або прямого ящиківого шипа на ватмані формату А4.

Примітки:

1. Отриманий розрахунок розмірів a округляють до найближчого цілого числа; при цьому розмір a повинен перебувати в межах від $0,3S$ до $0,9c$.

2. l – довжина шипа (рисунок 2.2, 2.3), $l = S$.

3. b – відстань між двома зовнішніми поверхнями шипа (рисунок 2.2),

$$b = t + c.$$

4. z – кількість кроків t у розмірі p (на рисунку 2.3 $z = 3$).

5. Зазначені в таблиці 2.1 розміри елементів з'єднань рекомендуються для деталей прямокутного поперечного перерізу.

3 Приклад розрахунку

Вибір завдання:

– товщина деталі $S = 8$ мм (додаток А);

– ширина деталі $B = 50$ мм (додаток А);

– ширина вушок $c = 6$ мм (додаток А).

Розрахунок розмірів з'єднання деталей на прямий ящиківий шип проводити за рисунком 2.3.

Ширина вушка дорівнює 6 мм. З таблиці 2.1 крок з'єднання t дорівнює

$$t = 2c = 2 \times 6 = 12 \text{ мм.}$$

Приймаємо $z=3$.

Розмір a дорівнює

$$a = 0,5(B - p) = 0,5 (50 - 3 \cdot 12) = 7 \text{ мм.}$$

$$l = S = 8 \text{ мм.}$$

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

Вибір і розрахунок посадок для типових з'єднань складових частин виробів з деревини

Мета роботи: ознайомитись з методикою розрахунку й вибору посадок для типових з'єднань деталей.

1 Теоретичні відомості

Допуски й посадки в деревообробці

Для того щоб вироби були технологічними, потрібно проектувати їх з врахуванням взаємозамінності. *Взаємозамінність* – це принцип конструювання й виробництва, при якому забезпечується можливість безпригоночного складання незалежно виготовлених деталей і вузлів. Взаємозамінність забезпечується точністю параметрів виробу, у тому числі точністю розмірів.

При розробці конструкції визначають і наносять на кресленик розміри, які називаються *номінальними*. Після виготовлення деталі шляхом виміру визначають її дійсні розміри. Абсолютний збіг дійсного розміру з номінальними практично неможливо через ряд факторів, що впливають на точність обробки. Але для забезпечення взаємозамінності треба обмежити це розходження. Із цією метою встановлюють граничні розміри, між якими повинен перебувати або яким може бути рівний дійсний розмір взаємозамінних деталей. Більший з них називають *найбільшим граничним розміром*, менший – *найменшим граничним розміром*, (рисунок 3.1). Алгебраїчна різниця між найбільшим граничним і номінальним розмірами дає величину *верхнього граничного відхилення*, алгебраїчна різниця між найменшим граничним розміром і номінальним – *нижнє відхилення*. Граничні відхилення можуть бути позитивними (+ES), негативними (-es) і рівними нулю (EI = 0).

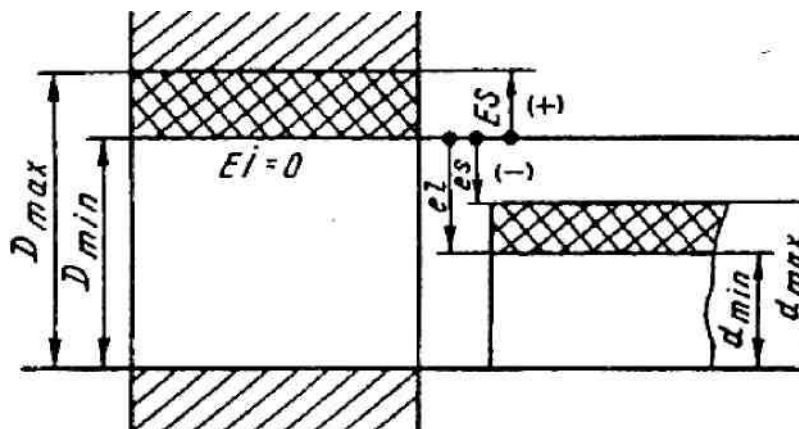


Рисунок 3.1– Граничні відхилення розмірів

Числові значення відхилень завжди супроводжують знаком «±». За до-

помогою граничних відхилень від номінального розміру зручно задавати значення відповідних граничних розмірів. Тому на креслениках наносять не два граничних розміри, а номінальний розмір із двома граничними відхиленнями в міліметрах, наприклад: $10 \pm 0,1$; $12_{-0,1}^{+0,2}$. Відхилення, рівне нулю, не вказують, але місце його зберігають, наприклад: $10^{+0,2}$.

Якщо підраховувати допуск для кожного розміру окремо, то вийде дуже громіздка таблиця допусків, користуватися якою буде незручно. Тому для скорочення розрахунків, їх спрощення й одержання більш компактної системи всі розміри розбиті на інтервали для всіх розмірів, що входять у той самий інтервал, допуски встановлені однаковими. Деталі, елементи яких входять один в одного й утворюють рухомі нерухомі з'єднання, називають *сполучними*. Поверхні, по яких відбувається з'єднання, також називають сполучними. Всі поверхні, що сполучаються, можна розділити на два типи:

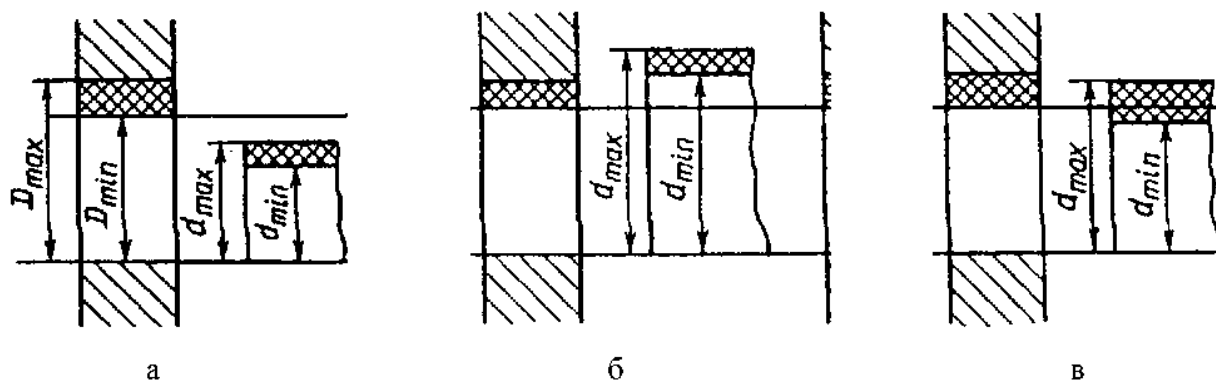
- що охоплюють, наприклад, отвір, вушко, гніздо й т.п.;
- охоплювані, наприклад, вал, шип.

Поверхні, що сполучаються, теоретично мають однакову форму й той самий номінальний розмір, що є загальним для отвору A і вала B . Отвори мають граничні відхилення: верхнє es і нижнє ei .

Вал також має граничні відхилення: верхнє es ; нижнє ei (рисунок 3.1).

Завдяки розходженню величин граничних відхилень отвору й дійсні їх розміри можуть бути різні. Якщо розмір отвору більше, ніж розмір вала, утвориться *зазор*, якщо менше – *натяг*. Характер з'єднання отвору й вала називається *посадкою*.

Існує три типи посадок: із зазором, з натягом і перехідні, (рисунок 3.2).



а – із зазором; б – з натягом; в – перехідні

Рисунок 3.2 – Типи посадок

У перехідній посадці можливе одержання зазору або натягу. За принципом утворення посадок розрізняють систему отвору й систему вала. У деревообробці посадки призначають у системі отвору. Основним розміром цієї системи є розмір отвору.

Граничні відхилення на нього залежать тільки від величини номінального розміру й *квалітету* (тобто сукупності допусків, що відповідають однаковій ступені точності для всіх номінальних розмірів) і не залежать від типу посадки.

Граничні ж відхилення на вал залежать від номінального розміру, квалітету й типу посадки. Прийняття системи отвору дозволяє уникнути зайвого різноманіття різального інструменту для виконання отвору (свердл, пилок, фрез) оскільки на один номінальний розмір отвору відповідно до заданого ступеня точності буде потрібно інструмент одного розміру незалежно від того, по якій посадці потім буде здійснюватися з'єднання.

При виготовленні отвору свердлінням, випилюванням, фрезеруванням різальний інструмент завжди перебуває усередині утвореного їм отвору. Якщо для цього використовують інструмент із номінальним розміром, що відповідає номінальному розміру отвору, то одержуваний дійсний розмір отвору буде завжди більше номінального розміру через биття інструмента. Із цієї причини дійсні відхилення розміру отвору практично можуть бути тільки позитивними. Тому похибку виготовлення отворів обмежують тільки верхнім відхиленням, а нижнє граничне відхилення завжди приймають рівним нулю.

Посадки позначають дробом, у чисельнику якого вказують поле допуску отвору, у знаменнику – поле допуску вала. Перед дробом вказують номінальний розмір. Наприклад:

$$10 \frac{H13}{n13}; \quad 20 \frac{H13}{d13}; \quad 9 \frac{P13}{k13}.$$

Критерієм вибору посадки є допустимий діапазон зміни зазорів або натягів у з'єднанні, що забезпечує необхідну якість. Цей діапазон характеризується граничними значеннями зазорів або натягів і визначається розрахунком.

Обрану з номінального довідкового документа (ГОСТ, ГСТ і т.п.) для конкретного з'єднання посадку при необхідності можна розрахувати:

а) на максимум-мінімум з метою визначення граничних значень зазорів і натягів:

для посадок із зазором – найбільшого S_{\max} і найменшого S_{\min} граничних зазорів;

для перехідних посадок – найбільшого зазору S_{\max} і найбільшого натягу N_{\max} ;

для посадок з натягом – найбільшого N_{\max} і найменшого N_{\min} натягів;

б) за ймовірнісним методом з метою визначення ймовірнісних граничних зазорів і натягів.

Формули для розрахунку граничних, середніх і ймовірних граничних зазорів і натягів для всіх типів посадок наведені в таблиці 3.1, у яких прийняті наступні позначення:

$IT_{\text{пос.ім}}$ – ймовірнісний допуск посадки, що розраховується за формулою

$$IT_{\text{пос.ім}} = \sqrt{IT_o^2 + IT_B^2} \quad (3.1)$$

де IT_o і IT_B – допуски отвору й вала відповідно.

Таблиця 3.1 – Формули для розрахунку зазорів і натягів

Типи посадок	Формула для розрахунків		
	граничних зазорів S_{max}, S_{min} і натягів N_{max}, N_{min}	середніх зазорів S_c і натягу N_c	імовірнісних граничних зазорів $S_{max\ i\ m}$ і натягів $N_{max\ i\ m}, N_{min\ i\ m}$
Посадки з зазором	$S_{max} = ES - ei$ $S_{min} = -ei$	$S_c = \frac{S_{max} + S_{min}}{2}$	$S_{max\ i\ m} = S_c + \frac{IT_{пос.\ i\ m}}{2}$
Перехідна посадка	$S_{max} = ES - ei$ $N_{max} = es$	при $N_{max} > S_{max}$	
		$N_c = \frac{N_{max} - S_{max}}{2}$	$S_{max\ i\ m} = -N_c + \frac{IT_{пос.\ i\ m}}{2}$ $N_{max\ i\ m} = N_c + \frac{IT_{пос.\ i\ m}}{2}$
		при $S_{max} > N_{max}$	
		$S_c = \frac{S_{max} + N_{max}}{2}$	$S_{max\ i\ m} = S_c + \frac{IT_{пос.\ i\ m}}{2}$
Посадка з натягом	$N_{min} = es$ $N_{min} = ei - ES$	$N_c = \frac{N_{max} - N_{min}}{2}$	$N_{max\ i\ m} = N_c + \frac{IT_{пос.\ i\ m}}{2}$ $N_{min\ i\ m} = N_c - \frac{IT_{пос.\ i\ m}}{2}$

Примітки:

1. Значення граничних відхилень отвору ES і вала ei і es підставляють у формули таблиці 3.1 з урахуванням їх знаків.

2. Тип посадок визначається позитивними числовими значеннями двох величин S_{max} і S_{min} – посадка із зазором; S_{max} і N_{min} – перехідна посадка; N_{max} і N_{min} – посадка з натягом.

3. Необхідні довідкові дані для розрахунку посадок по даній темі наведені в додатках Б – Д.

Розрахунок посадки по експериментально встановленим граничним зазорам і натягам у з'єднанні деталей роблять за наступною методикою.

1. Експериментально встановлені граничні зазори й натяги приймають у якості імовірнісних і розраховують імовірнісний допуск посадки:

з зазором

$$IT_{пос.\ i\ m} = S_{max\ i\ m} - S_{min\ i\ m} \quad (3.2)$$

або перехідної

$$IT_{пос.\ i\ m} = N_{max\ i\ m} - S_{max\ i\ m} \quad (3.3)$$

або з натягом

$$IT_{пос.\ i\ m} = N_{max\ i\ m} - N_{min\ i\ m} \quad (3.4)$$

2. Розраховують наближене значення необхідних допусків отвору й вала:

- при однакових допусках отвору й вала

$$IT_o = IT_v = IT_{пос.\ i\ m} \quad (3.5)$$

- якщо допуски отвору на один квалітет більше допуску вала

$$IT_o = 0,85 IT_{пос.\ i\ m} \quad (3.6)$$

3. За розрахованим значенням допуску отвору IT_0 з ГОСТТ 6449.1–82 вибирають відповідне поле допуску отвору H (номер квалітету). Потім методом підбору (на підставі результатів пробних розрахунків за формулами таблиці 2.1) встановлюють поле допуску вала, що найбільш підходить, за ГОСТ 6449.1–82, утворюють посадку й уточнюють значення імовірнісних граничних натягів і зазорів. Уточнені значення імовірнісних граничних зазорів і натягів повинні перебувати всередині діапазону експериментально встановлених зазорів і натягів; вихід за межі зазначеного діапазону в кожную сторону не повинен перевищувати 5 % від значення допуску посадки $IT_{\text{пос.ім}}$.

Рекомендовані посадки для зазначених у додатку А одноелементних з'єднань брускових деталей з деревини хвойних і листяних порід наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Рекомендовані посадки для шипових з'єднань деталей

Тип з'єднання; умовне позначення (ГОСТ 9330–76)	Інтервал номінальних розмірів посадки, мм (див. S_1 на рисунку 1.3)	Рекомендована посадка
1. З'єднання кутове кінцеве на шип відкритий наскрізний одинарний УК-1 (рисунок 1.3, а)	До 30	H13/k13
2. З'єднання кутове кінцеве на шип з потемком ненаскрізне УК-6 (рисунок 1.3, б)	До 10	H13/za13
	Св. 10 до 30	H13/k13
3. З'єднання кутове кінцеве на вус з вставним плоским шипом ненаскрізним УК-10 (рисунок 1.3, в)	До 30	H13/za13
4. З'єднання кутове серединне на шип однорядний ненаскрізний УС-1 (рисунок 1.3, г)	До 10	H13/zc13
	Св. 10 до 30	H13/za13
5. З'єднання кутове серединне на шип однорядний ненаскрізний в паз УС-2 (рисунок 1.3, д)	До 30	H13/za13

Примітки:

1. У з'єднаннях УС-1 і УК-6 застосовуються шипи з округленими ребрами; по ширині з'єднання рекомендується посадка H13/h13.

2. Граничні відхилення координуючих розмірів S_2 , b_1 і b_2 (див. рисунок 1.3) встановлюють при проведенні розмірного аналізу, вибираючи їх з наступного ряду (за ГОСТ 6449.3–82), ± мм: 0,12; 0,16; 0,20; 0,25; 0,30; 0,40; 0,50 і т.д.

3. Граничні відхилення розмірів, які *рекомендуються*, L_1 і L_2 , ± мм: 0,3; 0,4; 0,5. При цьому різниця дійсних розмірів у з'єднаннях деталей повинна становити: $(L_1 - L_2) \geq 2$ мм.

2 Порядок виконання роботи

1) Ознайомитися з рекомендаціями ГОСТ 6449.1–82 по утворенню посадок у системі полів допусків отворів і валів і вивчити методику розрахунку.

2) По зробленому розрахунку розмірів з'єднання деталей на однорядний

цільний або вставний шип; на рейку й т.д., розробленого студентом за індивідуальним завданням по лабораторній роботі № 1, вибрати й розрахувати посадку на максимум-мінімум і за ймовірнісним методами.

3) Вибрати рекомендовані посадки, для заданих типів з'єднань із таблиці 3.2.

Приклад. Розрахувати посадку (по товщині шипа) на максимум і мінімум і за ймовірнісним методами для з'єднань деталей на шип однорядний, товщина шипа 14 мм.

За таблицею 3.2 – з'єднання кутове серединне на шип однорядний ненаскрізний в паз УС-2 (рисунок 1.3, д).

Рекомендована посадка, Н13/za13.

Розв'язання

Розрахунок посадки 14Н13/za13 на максимум і мінімум і за ймовірнісним методами.

1) Встановлюємо граничні відхилення й допуски за ГОСТ 6449.1–82:

- **отвір** (паз, вушко) 14Н13 (див. примітка до додатка Б):

верхнє відхилення: $ES = +0,27$ мм; $IT_o = ES = 0,27$ мм;

- **вал** 14za13 (див. додаток В):

верхнє відхилення $es = +0,33$ мм;

нижнє відхилення $ei = +0,06$ мм;

Для отвору $IT_o = ES = 0,27$ мм.

Для вала $IT_b = es - ei = 0,33 - 0,06 = 0,27$ мм.

2) Підставляємо значення відхилень ES , es , ei у формули таблиці 3.1 для визначення граничних зазорів і натягів:

- **зазор:**

$S_{max} = ES - ei = 0,27 - 0,06 = 0,21$ мм;

$S_{min} = -es = -0,33$ мм.

- **натяг:**

$N_{max} = es = +0,33$ мм;

$N_{min} = ei - ES = 0,06 - 0,27 = -0,21$ мм.

З'єднання – перехідна посадка.

3) Визначаємо середній натяг N_c за формулою, наведеною в таблиці 3.1 (при $N_{max} > S_{max}$)

$$N_c = \frac{N_{max} - S_{max}}{2} = \frac{0,33 - 0,21}{2} = 0,06 \text{ мм.}$$

4) Розраховуємо імовірність допуску й посадки за формулою (3.1)

$$IT_{\text{пос.ім}} = \sqrt{IT_o^2 + IT_b^2} = \sqrt{0,27^2 + 0,27^2} = \sqrt{0,1454} = 0,381 \text{ мм.}$$

5) Розраховуємо імовірні найбільші зазори й натяги за формулами таблиці 3.1

$$S_{\max \text{ ім}} = -N_c + \frac{IT_{\text{пос.ім}}}{2} = -0,06 + \frac{0,38}{2} = 0,13 \text{ мм};$$

$$N_{\max \text{ ім}} = N_c + \frac{IT_{\text{пос.ім}}}{2} = 0,06 + \frac{0,38}{2} = 0,25 \text{ мм}.$$

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Вибір і розрахунок допусків розташування осей отворів для кріпильних деталей

Мета роботи: ознайомитись з методикою розрахунку розташування осей отворів для кріпильних деталей.

1 Теоретичні відомості

У виробках з деревини й деревних матеріалів широке поширення одержали з'єднання деталей (складальних одиниць) один з одним за допомогою різних кріпильних деталей: болтів, гвинтів, шурупів, шкантов і ін.

З'єднання кріпильними деталями поділяються на три типи (рисунок 4.1): тип А – зазори для проходу кріпильних деталей передбачені в обох з'єднуваних деталях, наприклад, з'єднання болтами;

тип В – зазори для проходу кріпильних деталей передбачені лише в одній із з'єднуваних деталей, наприклад, з'єднання гвинтами, шпильками, шурупами;

тип С – кріпильні деталі входять в отвори деталей, що з'єднуються, з натягами; при цьому по відношенню до кожної з деталей, що з'єднуються, натяг є однобічним, наприклад, з'єднання шкантами.

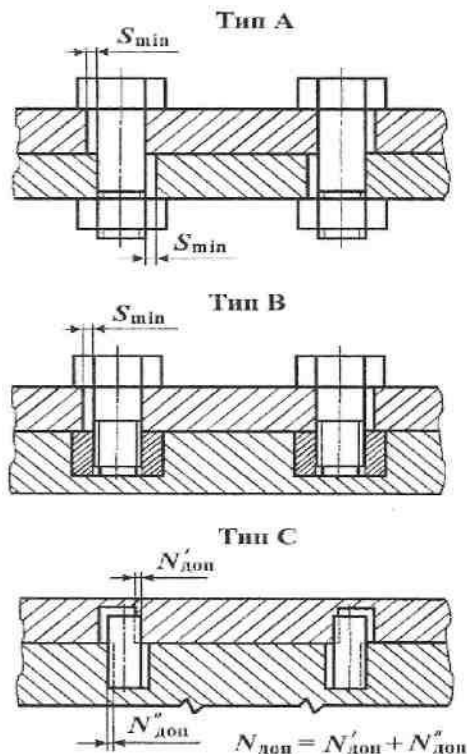


Рисунок 4.1– Типи з'єднань за допомогою кріпильних деталей

На якість складання з'єднань всіх типів і міцність з'єднання типу С впливають наступні фактори:

- точність розташування осей отворів під кріпильні деталі в обох деталях, що з'єднуються;
- номінальні розміри й поля допусків діаметрів отворів і кріпильних

деталей.

Для отворів, що утворюють одну складальну групу при числі елементів у групі більше двох, переважно призначати позиційні допуски їх осей. Позиційні допуски комплексно обмежують відхилення осей отворів від номінального розташування й завдяки цьому найбільш повно й надійно забезпечують вимоги взаємозамінності, полегшують її аналіз і оформлення креслень. Формули для перерахування граничних відхилень розмірів, що координують осі отворів, на позиційні допуски, залежно від виду розташування отворів, наведені в додатку Д.

Стандарт встановлює допуски розташування осей отворів трьох типів з'єднань: А – зазори передбачені в обох з'єднаних деталях (до цього типу відносяться з'єднання болтами); В – зазори для проходу кріпильних деталей передбачені лише в одній із з'єднаних деталей (до типу В відносяться з'єднання різевою втулкою й гвинтами); С – кріпильні деталі входять в отвори деталей, що з'єднуються, з натягами. До типу С відносяться розбірні й нерозбірні елементи, що з'єднуються за допомогою шкантів (рисунок 4.1).

Нормування граничних відхилень координуючих розмірів є стосовно позиційних допусків поелементним нормуванням, якому властиві наступні недоліки:

- приблизно на 36 % скорочується допуск на виготовлення (поле допуску, обумовлене граничними відхиленнями координуючих розмірів, являє собою квадрат або прямокутник, вписаний у кругле поле позиційного допуску);
- ускладнюється вибір і нанесення граничних відхилень на кресленнях, тому що необхідно враховувати вид розташування отворів (додаток В);
- забезпечення взаємозамінності стає менш надійним і вимагає в ряді випадків нормування й контролю додаткових параметрів, наприклад: відхилення осей отворів від загальної площини ряду; відхилення розмірів по діагоналі між осями отворів.

Числові значення позиційних допусків у діаметральному вираженні повинні відповідати вказівкам у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Значення позиційних допусків осей отворів у діаметральному вираженні, мм

0,10	0,12	0,16	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80
1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	–

Діаметри наскрізних отворів під кріпильні деталі в з'єднаннях типів А і В встановлюють залежно від діаметра кріпильної деталі (болта, гвинта, шпильки, шурупа) за таблицею 4.2.

Таблиця 4.2 – Діаметри наскрізних отворів для з'єднань типу А і В (ГОСТ 6449.4-82)

Діаметр стрижня кріпильної деталі d , мм	Діаметри наскрізних отворів D і найменші зазори S_{\min} , мм					
	1-й ряд		2-й ряд		3-й ряд	
	D	S_{\min}	D	S_{\min}	D	S_{\min}
3	3,4	0,4	3,6	0,6	4,0	1,0
4	4,5	0,5	4,8	0,8	5,0	1,0
5	5,5	0,5	5,8	0,8	7,0	2,0
6	6,6	0,6	7,0	1,0	8,0	2,0
8	9,0	1,0	10,0	2,0	11,0	3,0
10	11,0	1,0	12,0	2,0	13,0	3,0
12	14,0	2,0	15,0	3,0	16,0	4,0
16	18,0	2,0	19,0	3,0	21,0	5,0
20	22,0	2,0	24,0	4,0	26,0	6,0

Примітка. Наведені в таблиці найменші зазори S_{\min} відповідають умові, коли найбільший граничний діаметр стрижня кріпильної деталі d_{\max} дорівнює номінальному діаметру d .

Граничні відхилення діаметрів наскрізних отворів: для 1-го ряду по Н13; для 2-го й 3-го рядів – по Н14 (ГОСТ 6449.1–82).

Номінальні діаметри отворів, що сполучаються, і кріпильних деталей у з'єднаннях типу С повинні бути однаковими. Їх граничні відхилення рекомендується приймати: для отворів – по Н13 або Н14; для кріпильних деталей (шкантів) – по $k13$ або $k14$ (ГОСТ 6449.1–82).

Критерієм вибору позиційного допуску осей отворів у з'єднаннях типів А і В є найменший зазор між гладким отвором і кріпильною деталлю S_{\min}

$$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} \quad (4.1)$$

де D_{\min} – найменший граничний розмір наскрізного отвору; d_{\max} – найбільший граничний розмір стрижня кріпильної деталі.

Позиційні допуски осей отворів у діаметральному вираженні ($T_{\text{поз}}$) в обох з'єднаних деталях визначають за наступними формулами:

- для з'єднань типу А

$$T_{\text{поз}} = S_{\min}; \quad (4.2)$$

- для з'єднань типу В с гайкою (різєвою втулкою)

$$T_{\text{поз}} = 0,5S_{\min} - T_c \quad (4.3)$$

де T_c – допуск співвісності (концентричності, див. ГОСТ 24642-81) різєвого отвору гайки щодо її зовнішньої циліндричної поверхні в діаметральному вираженні;

- для з'єднання типу В без гайки, наприклад, для з'єднання деталей шурупами (при умові, що отвори під шурупи в обох з'єднаних деталях формуються окремо)

$$T_{\text{поз}} = 0,5S_{\text{мин}}. \quad (4.4)$$

Розраховані за формулами (4.1) – (4.2) числові значення позиційних допусків округляють до найближчого меншого стандартного значення, зазначеного в таблиці 4.1.

Критерієм вибору позиційних допусків осей отворів для з'єднань типу С є допустимий однобічний натяг $N_{\text{доп}}$ між кріпильною деталлю й деталями, що з'єднуються, залежить від матеріалів цих деталей і вимог до якості з'єднань (міцність, відсутність тріщин і т.п.).

2 Порядок виконання роботи

- 1) Вибрати з'єднання кріпильних деталей типу А, В (додаток Г).
- 2) Визначити вид розташування отворів за додатком Д.
- 3) Виконати дві схеми з'єднання деталей і розріз по поздовжньому перетину й одній кріпильній деталі.
- 4) Розрахувати позиційні допуски розташування осей отворів під кріпильні деталі й перерахувати їх на поздовжні відхилення розмірів, що координують осі отворів.

Діаметри наскрізних отворів під кріпильні деталі в з'єднаннях типів А і В встановлюються залежно від діаметра кріпильної деталі (болт, гвинт, шпилька, шуруп) за таблицею 4.2.

Приклад 1

Розрахувати допуски розташування осей отворів під кріпильні деталі для з'єднання типу А:

- вид розташування отворів – III, а (додаток Д);
- діаметр болта – 10 мм;
- діаметр отвору – 13 мм.

Граничні відхилення діаметрів наскрізних отворів (ГОСТ 6449.1–82):

- для 1-го ряду – по Н13;
- для 2-го й 3-го – Н14.

Розв'язання

- 1) Розраховуємо номінальний зазор $S_{\text{мин}}$ між отвором і кріпильною деталлю за формулою (4.1)

$$S_{\text{мин}} = D_{\text{мин}} - d_{\text{макс}} = 13 - 10 = 3 \text{ мм.}$$

- 2) Визначаємо позиційний допуск осей отворів за формулою (4.2)

$$T_{\text{поз}} = S_{\text{мин}} = 3 \text{ мм.}$$

Отримане чисельне значення позиційного допуску $T_{\text{поз}}$ у діаметральному вираженні округляємо до найближчого (таблиця 4.1). Найменший зазор 3 мм.

- 3) Розраховуємо граничне відхилення розмірів, що координують осі отворів за формулою, наведеною в додатку Д

$$\delta_y = \delta L = \frac{T_{\text{поз}}}{2,8} = \frac{3}{2,8} \approx 1,1 \text{ мм}$$

де δ_y – граничне відхилення осей отворів від загальної площини; δL – граничне відхилення розмірів.

Вид розташування отворів III, а; при $\delta_y = \delta L$, $T_{\text{поз}} = 2,8\delta L$.

При даному способі установки допусків розташування осей отворів нормують наступні параметри (див. додаток Д).

а) граничні відхилення розмірів L_1 , L_2 і L_3 :

$$\pm\delta L = \pm 1,1 \text{ мм};$$

б) граничне відхилення осей отворів від загальної площини:

$$\pm\delta_g = \pm 1,1 \text{ мм}.$$

Схема однієї з деталей, що з'єднуються, із зазначеними допусками розташування осей отворів для обох способів їх нормування наведена на рисунку 4.2.

Для з'єднання типів А, В і С призначають залежні допуски розташування осей отворів, які відповідно до ГОСТ 2.307–68 і ГОСТ 2.308–79 позначають умовним знаком **м**.

Вид розташування отворів за ГОСТ 6449.4–82 – III, а. Приклад виконання креслеників деталі див. у додатку Д.

Приклад 2

Для з'єднання типу А розрахувати граничне відхилення розмірів, що координують осі отворів:

- вид розташування отворів – IV (додаток Д);
- діаметр болта – 6 мм;
- діаметр отвору – 6,6 мм;
- при $\delta L_x = \delta L_y = \delta L$, $T_{\text{поз}} = 1,4\delta L$.

Розв'язання

1) Розраховуємо номінальний зазор S_{min} між отвором і кріпильною деталлю за формулою (4.1)

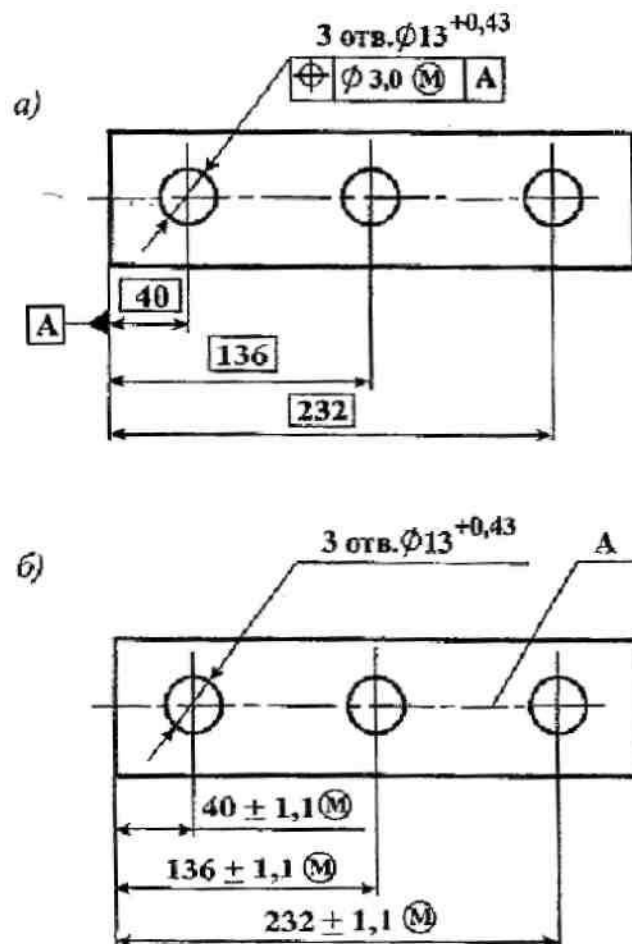
$$S_{\text{min}} = D_{\text{min}} - d_{\text{max}} = 6,6 - 6 = 0,6 \text{ мм}.$$

2) Визначаємо позиційний допуск осей отворів за формулою (4.2)

$$T_{\text{поз}} = S_{\text{min}} = 0,6 \text{ мм}.$$

При $\delta L_x = \delta L_y = \delta L$ (додаток Д)

$$\delta L = \frac{T_{\text{поз.}}}{1,4} = \frac{0,6}{1,4} = 0,43 \text{ мм}.$$



а – при нормуванні позиційних допусків осей отворів;
 б – при нормуванні граничних відхилень координуючих розмірів;
 граничні відхилення осей отворів від загальної площини $A \pm 1,1$ мм

Рисунок 4.2 – Деталі з розмірами й допусками

Для з'єднання типу В з гайкою (різевою втулкою) розрахувати допуски розташування осей отворів під кріпильні деталі:

- вид розташування отворів – VI (за додатком Д);
- діаметр болта – 8 мм;
- діаметр отвору – 11 мм.

1) Розраховуємо номінальний зазор S_{\min} між отвором і кріпильною деталлю за формулою (4.1)

$$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = 11 - 8 = 3 \text{ мм}$$

(за ГОСТ 6449.4–82), мм: 0,10, 0,12, 0,16... (таблиця 4.1).

Чисельне значення позиційного допуску $T_{\text{поз}}$ у діаметральному вираженні округляють до найближчого (таблиця 4.1). Найменший зазор 3 мм.

2) Визначаємо позиційний допуск осей отворів за формулою (4.3)

$$T_{\text{поз}} = 0,5S_{\min} - T_c$$

де T_c – допуск співвісності (додаток Г).

$$T_{\text{поз}} = 0,5 \times 3 - 0,20 = 1,3 \text{ мм.}$$

Розраховуємо граничне відхилення розмірів, що координують осі отворів (вид розташування отворів – III, а при $\delta L_y = \delta L$, $T_{\text{поз}} = 2,8\delta L$) (додаток Д)

$$\delta_y = \delta L = \frac{T_{\text{поз}}}{2,8} = \frac{1,3}{2,8} \approx 0,46 \text{ мм.}$$

Для з'єднання типу В без гайки, наприклад, для з'єднання деталей на шуруп:

1) Розраховуємо номінальний зазор S_{min} між отвором і кріпильною деталлю за формулою (4.1)

$$S_{\text{min}} = D_{\text{min}} - d_{\text{max}} = 11 - 8 = 3 \text{ мм}$$

(за ГОСТ 6449.4–82), мм: 0,10, 0,12, 0,16... (таблиця 4.1).

Чисельне значення позиційного допуску $T_{\text{поз}}$ у діаметральному вираженні округляють до найближчого (таблиця 4.1). Найменший зазор 3 мм.

2) Визначаємо позиційний допуск осей отворів за формулою (4.3)

$$T_{\text{поз}} = 0,5S_{\text{min}} = 0,5 \times 3 = 1,5 \text{ мм.}$$

Розраховуємо граничне відхилення розмірів, що координують осі отворів (вид розташування отворів – III, а; при $\delta L_y = \delta L$, $T_{\text{поз}} = 2,8\delta L$) (додаток Д)

$$\delta_y = \delta L = \frac{T_{\text{поз}}}{2,8} = \frac{1,5}{2,8} \approx 0,54 \text{ мм.}$$

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Конструювання виробів корпусних меблів (висувного ящика)

Мета роботи: ознайомитись з типовими конструктивними рішеннями виробів корпусних меблів.

1 Теоретичні відомості

Меблі для зберігання (корпусні) призначені для розміщення й зберігання різних предметів.

Секційні меблі складаються з окремих секцій, встановлюваних одна на іншу або поряд одна з одною. Окрема секція складається з корпусу, що збирається із чотирьох стінок, між якими можуть установлюватися перегородки. По фасаду корпусу до його стінок або перегородок можуть кріпитися двері, а із задньої сторони – задня стінка із деревиноволокнистої плити. Якщо секція повинна встановлюватися на підлогу, то передбачають опори (цокольні коробки, ніжки, опорні ослони, (рисунок 5.1), або вертикальні прохідні стінки корпусу виробу роблять опорними).

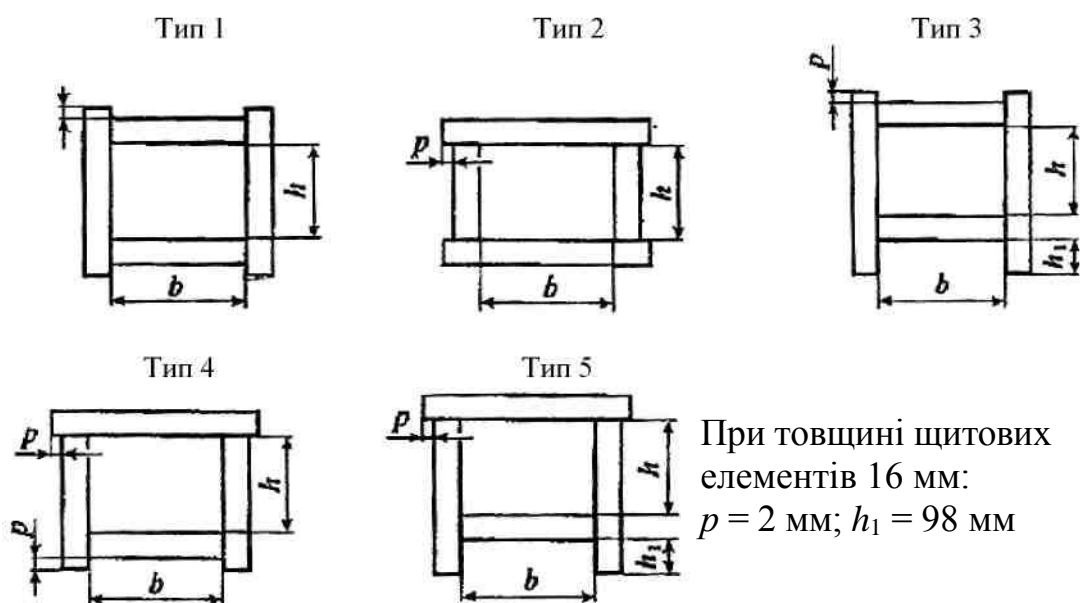
Сполучення стінок корпусних меблів можуть виконуватися в різних варіантах. Найбільш широке поширення одержали п'ять типів (схем складання) корпусів, встановлених Галузевою системою уніфікації (ГСУ). Схеми складання корпусів, передбачених ГСУ, показані на рисунку 5.2.



а – цокольна коробка; б – ніжки; в – опорний ослін

Рисунок 5.1– Види опор

Вихідними даними для визначення типорозмірів стінок і перегородок є (рисунок 5.2, таблиця 5.1): а) тип корпусу; б) глибина корпусу; в) розміри прорізу корпусу по ширині й висоті; д) вид основи опори.



тип 1 – на прохідних вертикальних стінках; тип 2 – на прохідних горизонтальних стінках; тип 3 – на прохідних опорних вертикальних стінках; тип 4 – на напівпрохідних вертикальних стінках; тип 5 – на напівпрохідних опорних вертикальних стінках

Рисунок 5.2 – Схема корпусів за ГСУ

Таблиця 5.1 – Розміри корпусів за ГСУ

Найменування параметру і його позначення	Числове значення, мм
Глубина корпусу S	272; 332; 416; 432; 560; 580
Розміри прорізу корпусу по ширині b	384; 408; 528; 802; 850; 1090; 1220; 1292; 1364; 1412; 1508; 1532; 1652
Розміри прорізу корпусу по висоті h	300; 396; 540; 636; 828; 1020; 1116; 1260; 1356; 1500; 1692

Примітка. Встановлені ГСУ розміри прорізів є єдиними для всіх п'яти схем складання корпусу виробу.

Товщина стінок, перегородок і інших щитових елементів прийнята рівною 16 мм. Допускається застосування щитів товщиною до 18 мм, а також менше 16 мм за умови збереження розмірів прорізу корпусу. Розміри полиць по довжині встановлюються залежно від розміру прорізу корпусу й конструкції полицетримача, що застосовується.

Для меблевих виробів з корпусами типів 1, 2 і 4 передбачають основи (опори), які за конструкцією можна розділити на три види:

- 1) цокольні коробки;
- 2) ніжки;
- 3) опорні ослони.

Цокольні коробки виготовляють найчастіше з лицьованої ДСП. Висота цокольної коробки: 92; 108; 140 мм. Для кріплення цокольної коробки до нижньої

горизонтальної стінки корпусу виробу застосовують косинці й шурупи.

Ніжки можуть бути виготовлені з деревини, пластмаси або металу. Поперечний переріз ніжок може бути квадратним, круглим або профільним. По довжині він може бути постійним або змінним (наприклад, у конічних або профільних ніжок). Переріз ніжок, мм: 43 x 43 або Ø48; 52 x 52 або Ø52. Довжина ніжок від 140 до 260 мм. Найменший діаметр конічної ніжки (біля підлоги) 20 або 25 мм. Для забезпечення необхідної міцності кріплення ніжок до корпусу виробу застосовують бруски жорсткості, які кріплять до нижньої пласті нижньої горизонтальної стінки корпусу за допомогою шурупів і клею. Бруски жорсткості виготовляють із деревини хвойних або листяних порід. Переріз брусків, мм: 19 x 72 – для тумб різного призначення; 34 x 72 – для шаф, секретерів і т.п.

Опорний ослін. Основа-ослін звичайно складається із чотирьох ніжок, чотирьох царг і кріпильних деталей (бобишок, шпильок, гайок та ін.). Вони можуть бути розбірними або нерозбірними. Висота ослона, мм: 150; 180; 200 і 250. Поперечний переріз ніжок, мм: 43 x 43 або 52 x 52. Поперечний переріз царг, мм: 25 x 52; 25 x 62; 25 x 72.

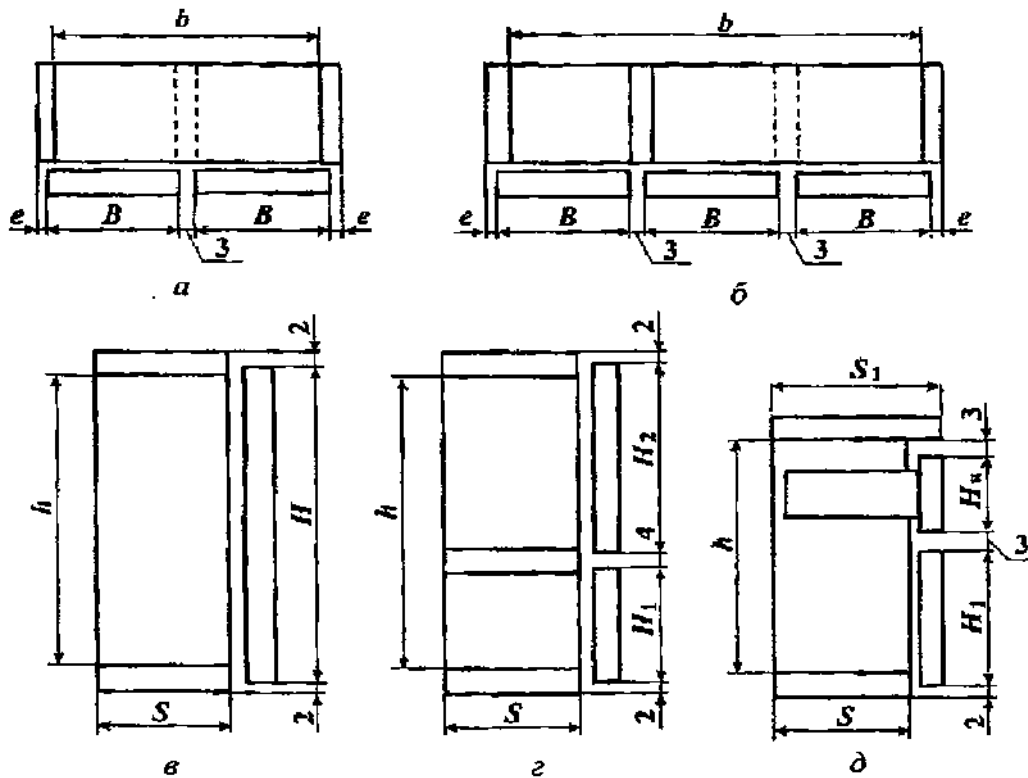
До нижніх крайок опорних вертикальних стінок меблевих виробів з корпусами типів 3 і 5, а також до стінок цокольних коробок знизу кріплять металеві або пластмасові накінечники, які забезпечують стійкість виробів на підлозі й поліпшують циркуляцію повітря. При цьому корпус виробу піднімається над підлогою приблизно на 5 мм. У прорізи корпусів виробів можуть встановлюватися переставні полиці на полицетримачах, висувні ящики або напівящики – на напрямних і інші елементи.

За конструкцією розрізняють ящики:

- столярні;
- з гнотоклеєним елементом;
- з лицьованих ДСП або МДФ;
- із пластмасових або металевих профілів.

Для виготовлення бічних і задніх стінок столярних ящиків застосовують: деревину різних порід (товщина стінок 8; 10; 12 мм); фанеру товщиною 6 – 10 мм. Стінки столярних ящиків з'єднують один з одним на прямий ящиковий шип або за допомогою шкантив діаметром 6 мм. Стінки ящиків з лицьованого ДСП або МДФ з'єднують один з одним за допомогою шкантив або стяжок. Передні стінки ящиків звичайно виготовляють із ДСП, лицьованої різними матеріалами. Розміри по ширині накладних стінок ящиків, мм 44; 92; 108; 140; 212 і 284. Дно ящика й напівящика виготовляють із твердої ДВП товщиною 3,2 або 4 мм, рідше з фанери товщиною 3 – 4 мм. Напрямні бруски для висувних ящиків і напівящиків виготовляють із деревини хвойних або листяних порід (переріз брусків, мм: 10 x 16; 10 x 19) або із пластмас. Більш прогресивним є застосування роликів або телескопічних напрямних для висувних ящиків. При встановленні розмірів меблевих виробів різного призначення необхідно враховувати їх функціональні розміри, встановлені для побутових меблів ГОСТ 13025.1–85, ГОСТ 13025.4–85. Функціональні розміри виробів, передбачених до розробки, наведені в додатку Е.

Рекомендовані схеми розташування накладних дверей для зазначених виробів корпусних меблів наведені на рисунку 5.3.



- a* – двох дверей по ширині корпусу; *б* – трьох дверей по ширині корпусу;
в – одних дверей по висоті корпусів типів 1, 2 і 3;
г – двох дверей по висоті корпусів типів 1, 2 і 3;
д – висувного ящика й дверей по висоті корпусів типів 2, 4 і 5
(для тумб при $S = 416$ мм, $S = 436$ мм)

Рисунок 5.3 – Схеми розташування накладних дверей

Примітки:

1. Номінальне значення розміру e , зазначеного на малюнку, рекомендується приймати: $e = 1,5$ мм – при розташуванні двох дверей по ширині корпусу; $e = 2$ мм – при розташуванні трьох дверей. При цьому розміри дверей по ширині $B = 414$, або 438 , або 558 мм. Числове значення розміру e може мати й інше значення, при цьому розраховують відповідні розміри дверей по ширині.

2. Для корпусів із прорізами по ширині 1364 , 1412 , 1508 і 1532 мм передбачені двері двох типорозмірів по ширині.

3. Номінальні розміри дверей по висоті (H , H_1 , H_2) розраховують у відповідності зі схемою їх розташування.

2 Порядок виконання роботи

1) Ознайомитися з типовими конструкційними рішеннями різних видів побутових корпусних меблів за функціональним призначенням й за конструктивно-технологічними ознаками.

2) За завданням виконаним на лабораторній роботі № 2 (додаток А) виконати компоновочну схему виробу корпусних меблів – висувного ящика або напівящика (рисунок 5.4) відповідно до рекомендацій виготовлення (додаток Е).

3) У робочому зошиті виконати ескіз висувного ящика або напівящика відповідно до функціональних розмірів за своїм варіантом (додаток Е).

4) Підібрати необхідну меблеву фурнітуру для висувного ящика або ящика-підлоги (додаток К).

5) Відповідно до індивідуального завдання в прийнятому масштабі креслять види ящика чи напівящика, кресленник виконують на ватмані формату А3 з нанесенням розмірів і необхідних розрізів.

6) Виконати кресленики деталей на ватмані формату А4.

7) Виконати специфікацію.



Рисунок 5.4 – Приклад компоновки висувного ящика

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

Конструювання виробів корпусних меблів (тумби для телевізора)

Мета роботи: ознайомитись з типовими конструктивними виробами корпусних меблів.

1 Теоретичні відомості

Меблі – це пересувні або вбудовані вироби для встаткування житлових і громадських приміщень, садово-паркових і інших зон перебування людини. Меблі класифікують за наступними основними ознаками (ГОСТ 20400–80): комплектності; експлуатаційному призначенню; функціональному призначенню; конструктивно-технологічному виконанню; матеріалам; характеру виробництва. Розглянемо деякі більш докладно.

В рамках стандартної класифікації меблі поділяють на незалежні класифікаційні групи.

За комплектністю меблів у стандарті виділені наступні поняття:

- меблевий виріб (одиничний);
- комплектні вироби, які можуть бути представлені в наборах чи гарнітурах.

Набір меблів – це група виробів, пов'язаних між собою загальним архітектурно-художнім завданням обстановки приміщень, з широкою варіабельністю за складом та призначенням. З виробів одного набору можна утворювати різні варіанти комплектів меблів, наприклад, набір для кухні, спальні, дитячої кімнати.

Гарнітур меблів – група виробів, пов'язаних між собою за архітектурно-художніми і конструктивними ознаками і призначених для обстановки певної функціональної зони приміщення (наприклад, гарнітур м'яких меблів з дивану та крісел; гарнітур для їдальні, що включає шафу для посуду, стіл обідній і стільці; кухонний гарнітур, що поєднує шафи-столи, шафи для посуду й продуктів підлогові й настінні, шафи під мийку й електроприлади, що вбудовуються).

Класифікація меблів за функціональними ознаками показана на рисунку 6.1.

Експлуатаційне призначення. За експлуатаційним призначенням меблі класифікують на три підгрупи, що поєднують вироби за місцем й особливими умовами експлуатації та догляду. Так, наприклад, меблі побутові характеризуються підвищеними показниками естетичних властивостей і максимальним рівнем комфортності експлуатації, меблі для громадських приміщень насамперед повинні мати міцну конструкцію й захисно-декоративні покриття, стійкими до стирання й вологої обробки.

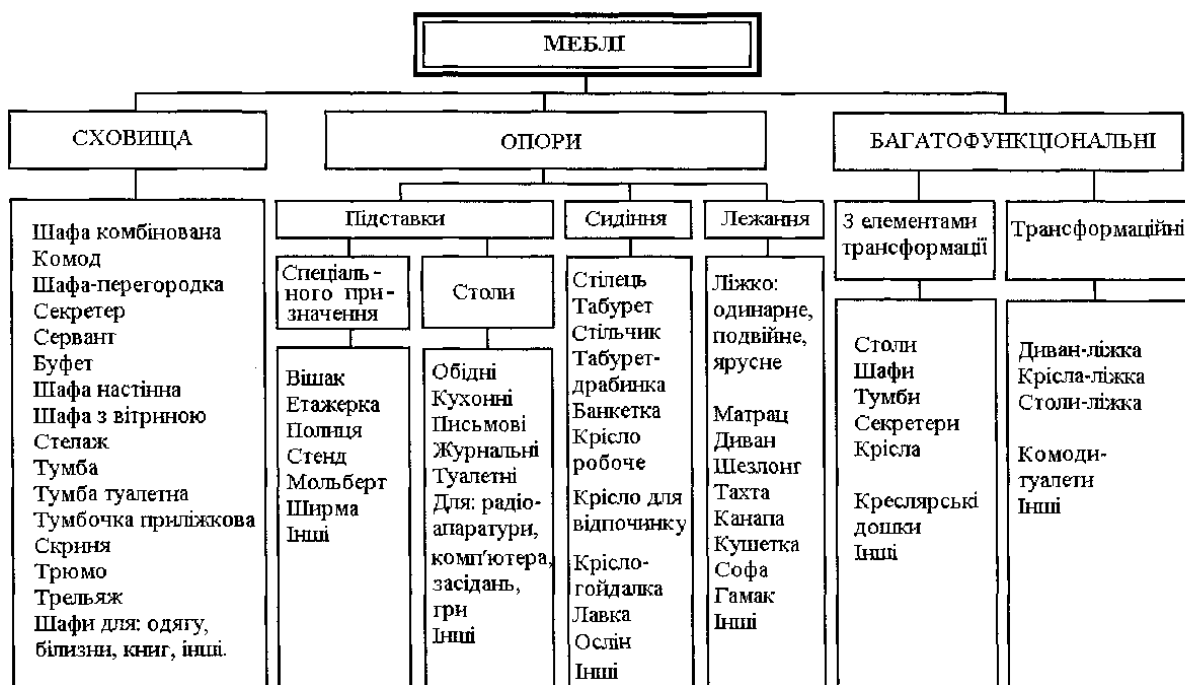


Рисунок 6.1 – Класифікація меблів за функціональними ознаками

Залежно від умов і характеру експлуатації меблі поділяють:

- на *побутові*, що охоплюють всю номенклатуру меблів для житлових будинків. Меблі побутові – це вироби, призначені для обстановки різних приміщень, квартир, дач, для використання на відкритому повітрі. Розрізняють наступні види побутових меблів: для спільної кімнати (для кімнат зі сполученими функціями, наприклад, їдальні й спальні або спальні й кабінету), спальної кімнати, їдальні, вітальні, кабінету, дитячої (виробу, розміри, форма й конструкції яких відповідають віковим особливостям і ростовим характеристикам дітей), кухонь, прихожих, ванних кімнат, а також дач;
- *меблі для обладнання адміністративно-громадських будівель*. Меблі для громадських приміщень – вироби, призначені для обстановки приміщень підприємств і установ з врахуванням характеру їх діяльності й специфіки функціональних процесів. Розрізняють наступні види таких меблів: медичні (для лікарень, поліклінік і інших медичних установ); лабораторні (для лабораторій, у тому числі навчальних і медичних); для дошкільних установ (дитячих садків, ясел); навчальних закладів (шкіл, училищ, технікумів і вузів); підприємств торгівлі; громадського харчування (столових, ресторанів, кафе, закусокних і ін.) і побутового обслуговування; готелів і здравниць; театральних-видовищних установ; бібліотек і читальних залів; спортивних споруджень; адміністративних приміщень; зал чекання транспортних установ; підприємств зв'язку;
- *меблі для транспорту* – це вироби, призначені для обладнання різноманітних засобів транспорту.

Номенклатура побутових меблів визначається складом родини й функціональним призначенням приміщень.

Побутові меблі класифікують за функціональними ознаками.

Найбільш численну групу становлять *меблі для зберігання*, яка може бути:

- пересувною (штучна, секційна);
- стаціонарною (пристінні вбудовані шафи, меблі-перегородки, що встановлюються, як правило, по всій висоті приміщення).

Меблі для сидіння практично ділиться на дві підгрупи:

- для роботи;
- для відпочинку.

Меблі класифікуються також за конструктивно-технологічними ознаками.

Поряд з використанням для виготовлення меблів деревини, металу й пластмас можливе застосування цих матеріалів і в сполученні один з одним. Плетені меблі виготовляються з лози й рогози; пресовані – з подрібненої деревини, деревного волокна або спеціально обробленого зміцненого паперу або картону. При виготовленні меблів (або їх елементів) із пластмас використовують різні методи їх переробки, а також склеювання елементів із пластмас один з одним, з деревиною або з металом. Виготовлення елементів металевих меблів здійснюється штампуванням з листової сталі або дюралюмінію, литтям з легких сплавів, гнуттям із профільного прокату, зварюванням.

Класифікація побутових меблів за функціональним призначенням

Основне призначення меблів для зберігання (корпусних) – зберігання й розміщення різних предметів. Виділяють наступні види виробів для зберігання:

шафа – виріб, переважно з дверями, для зберігання предметів різноманітного функціонального призначення, в тому числі:

- шафи для одягу (суконь), білизни, посуду, книг;
- шафа кухонна – виріб, призначений для зберігання предметів кухонного й господарського побуту; може входити до складу робочого фронту кухні або бути окремо стоячим виробом;
- шафа-стіл кухонний – виріб, призначений для готування їжі й сервірувальних робіт, з ємностями для зберігання кухонного посуду й харчових продуктів;
- шафа під мийку – призначена для установки мийки;
- шафа з вітриною (вітрина) – застаклений виріб, призначений для зберігання й демонстрації різних предметів;
- шафа-перегородка – виріб, призначений для поділу приміщення на окремі зони;
- шафа настінна;
- шафа багатоцільового призначення – виріб з відділеннями різного функціонального призначення.

2 Порядок виконання роботи

1) Ознайомитися з типовими конструкційними рішеннями різних видів побутових корпусних меблів за функціональним призначенням й за конструктивно-технологічними ознаками.

2) За завданням виконаним на лабораторній роботі № 5 (за підібраними функціональними розмірами висувного ящика) виконати компоновочну схему (рисунок 6.2) виробу корпусних меблів, тумби під телевизор відповідно до функціональних розмірів та рекомендаціям виготовлення за ГОСТ 13025.3–85.

3) У робочому зошиті виконати ескіз тумби під телевизор відповідно до функціональних розмірів (додаток Е) і номеру варіанту (додаток Ж) і індивідуального завдання за рисунком (додаток И).

4) Підібрати необхідну меблеву фурнітуру (додаток К).

5) Відповідно до індивідуального завдання в прийнятому масштабі накреслити види тумби під телевизор, кресленик виконати на ватмані формату А3 з нанесенням розмірів і необхідних розрізів.

6) Виконати кресленики деталей на ватмані формату А4.

7) Скласти специфікацію.



Рисунок 6.2 – Приклад компоновки тумби

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

Побудова перспективного зображення виробів

Мета роботи: ознайомитись з методикою побудови перспективних зображень меблевих виробів за методом архітекторів.

1 Теоретичні відомості

Перспективні зображення, у порівнянні з аксонометричними, є більш наочними. Вони точно передають ті зорові враження, які може одержати спостерігач, розглядаючи об'єкт у реальних умовах. Перспектива має деякі переваги й в порівнянні з макетами будинків. Перевага полягає в тому, що перспективне зображення відображає конкретну точку зору, з якої буде розглядатися майбутнє спорудження. Крім того, побудова перспективних зображень в процесі проектування значно простіша й дає можливість у більш короткий термін перевірити композицію будинку з найбільш реальних видових точок. При передачі реальної освітленості, кольори, а також існуючого або запроєктованого оточення перспективне зображення здобуває більшу наочність і природність.

Можливі два різних підходи до завдання побудови перспективи. Залежно від того, на якому етапі проектування вона виконана і яка мета при цьому ставиться, перспектива може або вчасно виявити недоліки архітектурного рішення, або показати переваги вже закінченого проекту. У першому випадку, коли перспектива виконується в процесі розробки проекту, вона має важливе перевіряюче й коректуюче значення, а в другому є ілюстрацією вже закінченого проекту.

Вибір точки зору. Основне завдання перспективи – показати, як буде виглядати проектоване спорудження після його зведення в конкретних умовах. Для виконання цієї основної вимоги необхідно при побудові перспективних зображень дотримуватись певних умов по вибору точок зору. Точка зору повинна вибиратися на такій відстані від об'єкта, щоб його можна було легко охопити одним поглядом. Кути зору на об'єкт між крайніми променями повинні перебувати в межах від 20° до 50° . З більш близьких точок зору розглядати об'єкти цілком важко, а на перспективних зображеннях, побудованих із цих точок зору, виникають надмірні перспективні перекручування.

Всі предмети, які нас оточують, мають певні форму й розміри. Однак коли ми розглядаємо ці предмети з різних напрямків і відстаней, їх форма й розміри сприймаються по-різному. Так, наприклад, коло, розташоване у горизонтальній площині, здається нам еліпсом, квадрат – трапецією, а паралельні рейки, що віддаляються, здаються пересічними вдалині. Таким чином, ми бачимо предмети не такими, якими ми їх знаємо зі свого життєвого досвіду. Однак, оскільки це явище реально, при проектуванні виробів виникає необхідність у побудові зображень на аркуші паперу, що відповідають нормальному зоровому сприйняттю. Таке зображення називається *перспективним*. Перспективні зображення меблевих виробів або наборів допомагають художнику-конструктору в процесі художньо-конструкторського пошуку вибрати найбільш досконалі варіанти проєктованих виробів або, навпаки, зробити аналіз їх композиції й,

якщо буде потреба, внести відповідні виправлення.

В процесі художньо-конструкторського пошуку художник-конструктор зображує від руки в перспективі на аркуші паперу різні варіанти рішення форми проєктованого виробу. При цьому він наочно дотримується обраного масштабу зображення, а всі побудови обов'язково виконує за правилами лінійної перспективи. Більш достовірним є перспективне зображення, виконане за допомогою креслярських інструментів з врахуванням дійсних розмірів виробу і його елементів у відповідному масштабі.

Основними елементами перспективного зображення є (рисунок 7.1):

а) предметна площина H ; на цій площині, що розташована горизонтально, перебувають предмет, що зображується, спостерігач і картина;

б) картинна площина (картина) K , розташована між спостерігачем і зображуваним предметом перпендикулярно до предметної площини; лінія перетинання картини із предметною площиною називається лінією основи картини k_1k_2 ;

в) точка зору S , що визначає положення ока спостерігача щодо картини й предметної площини: довжина перпендикуляра SS_0 називається висотою точки зору;

г) головна точка картини P – прямокутна проєкція точки S на картинну площину; перпендикуляр SP називається головним променем зору, довжина якого визначає відстань від спостерігача до картини;

д) лінія обр'ю h_1h_2 , що проходить через головну точку картини P паралельно лінії основи картини k_1k_2 ; відстань від лінії обр'ю до лінії основи картини називають висотою обр'ю, що дорівнює висоті точки зору SS_0 .

Побудова перспективних зображень заснована на застосуванні методу центрального проєктування (рисунок 7.1). промені, що проєктують, з точки зору S (центру проєкції) направляються у відповідні точки, що визначають контур предмету. При цьому вони перетинають картинну площину K (площина проєкції), на якій і виходить перспективне зображення предмета (центральна проєкція).

В курсі нарисної геометрії студенти більш докладно вивчили метод паралельного проєктування, при якому промені, що проєктують, паралельні один одному. Цей метод застосовується при побудові ортогональних і аксонометричних проєкцій. Необхідно підкреслити, що аксонометрична проєкція предмета не відповідає його нормальному зоровому сприйняттю. Це паралельна проєкція на одну площину; при цьому основні площини предмета звичайно розташовують під кутом до площини проєкцій.

Серед різних способів побудови перспективних зображень найбільш простим і таким, що часто зустрічається можна вважати побудову перспективних зображень з використанням точок сходу (*спосіб архітекторів*). Для побудови перспективного зображення за способом архітекторів на аркуші паперу креслять в масштабі ортогональні проєкції виробу: види спереду й зверху, а при необхідності й вид ліворуч.

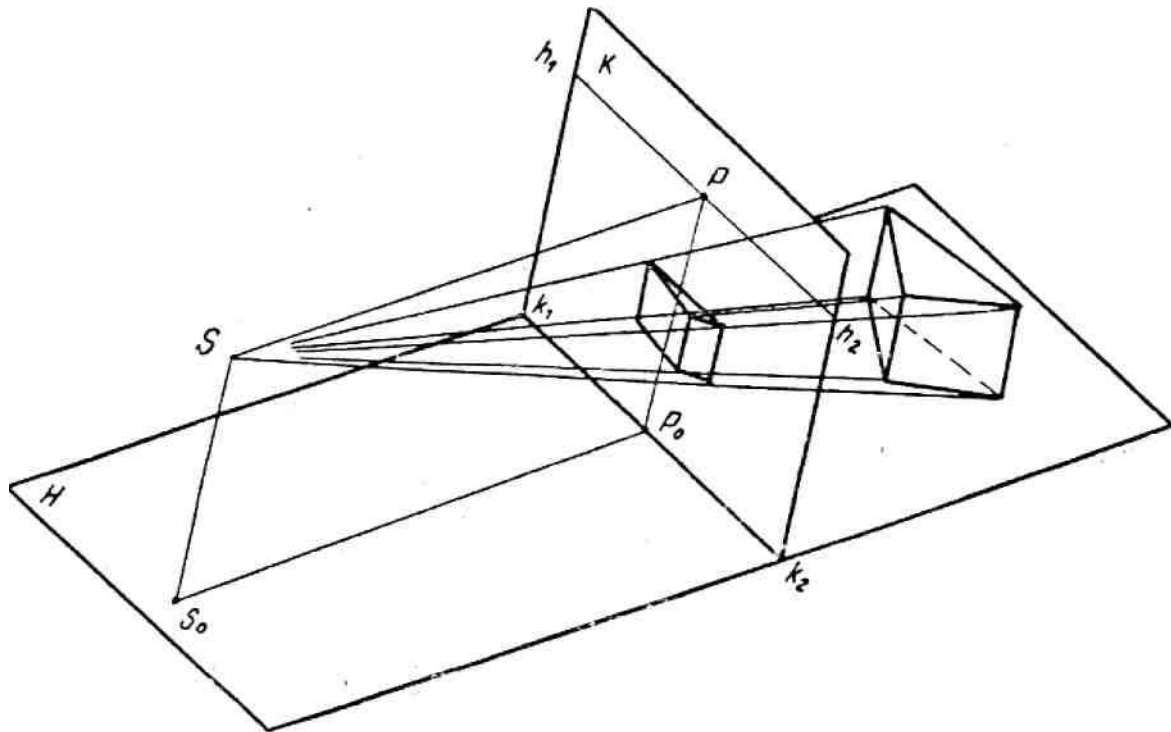


Рисунок 7.1 – Основні елементи перспективного зображення

Для одержання перспективного зображення, що відповідає нормальному зоровому сприйняттю, досить важливим є:

- вибір точки зору по відношенню до зображуваного предмета;
- визначення відстані від спостерігача (точка зору) до зображуваного предмета;
- визначення висоти лінії обрію.

Відстань від спостерігача до зображуваного предмета визначається кутом зору. Перспективне зображення, найбільш близьке до нормального зорового сприйняття, виходить у межах кута зору 28° . Практично для зручності побудови звичайно приймається кут $28^\circ 4'$ – кут при вершині рівнобедреного трикутника з основою вдвічі меншою висоти. Якщо кут зору значно більше 28° , то одержуване при цьому перспективне зображення предмета не відповідає нормальному зоровому сприйняттю. При занадто малому куті зору (точка зору розташована далеко від предмета) перспектива предмета виходить надто спокійною.

Висотою обрію визначається характер сприйняття в перспективі горизонтальних і вертикальних площин предмета, для кожного предмета може бути знайдена оптимальна висота обрію, при якій його перспективне зображення найбільшою мірою відповідає нормальному зоровому сприйняттю. Наприклад: для стільців, крісел і диванів висоту обрію доцільно вибирати трохи вище верхньої крайки спинки; для шаф висоту обрію розташовують приблизно на відстані, рівної $2/3$ висоти шафи від підлоги.

Методику побудови перспективного зображення виробів розглянемо на конкретних прикладах.

Приклад 1 (рисунок 7.2). Побудувати перспективне зображення двохдверної шафи для суконь та білизни.

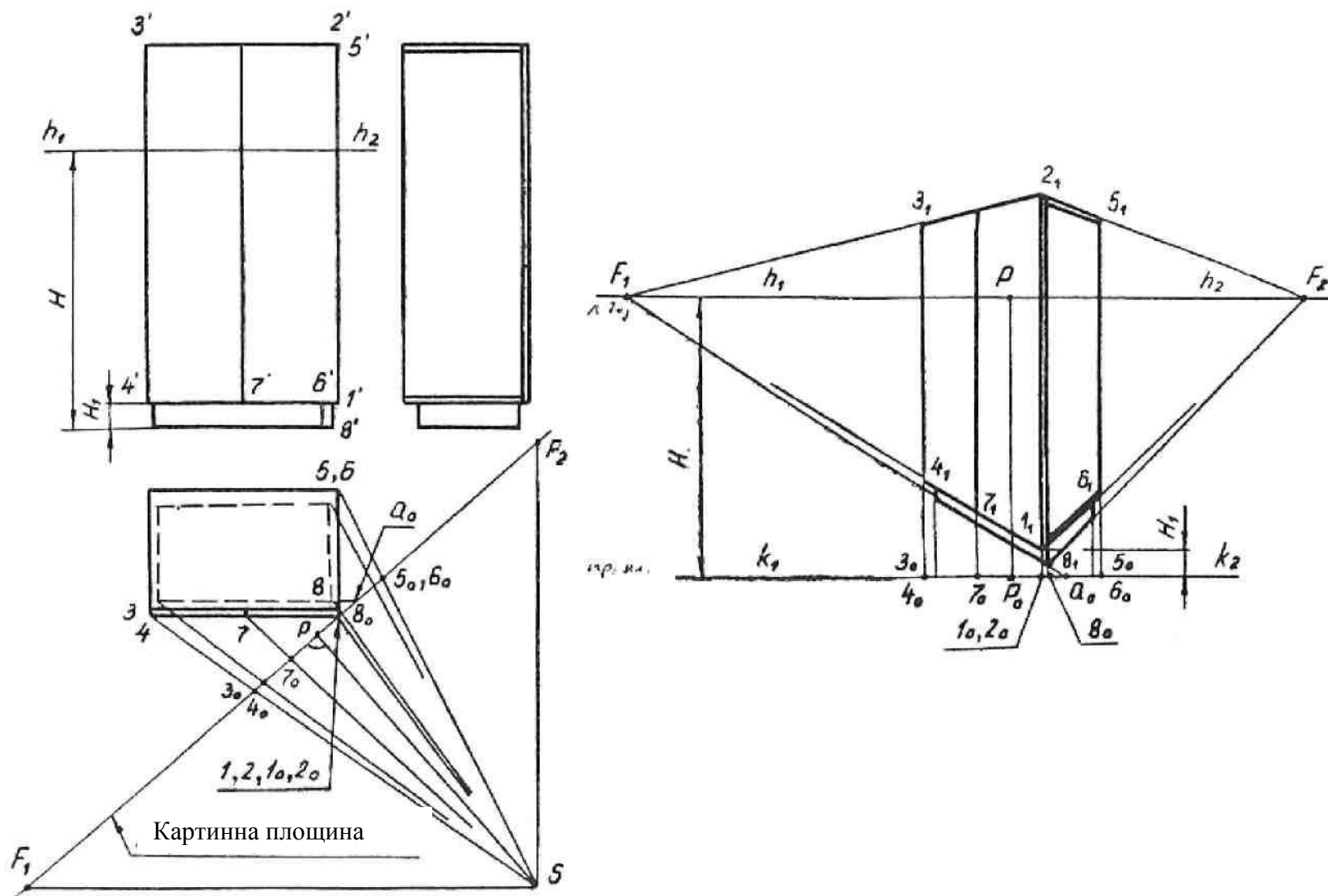


Рисунок 7.2 – Габаритний кресленник і перспективне зображення шафи для суконь та білизни

Розв'язання

1. Креслять шафу в прийнятому масштабі в трьох проекціях.

2. Ставлять умови побудови перспективного зображення шафи й необхідні для цього вихідні дані:

а) на виді зверху під кутом до фасадної поверхні шафи проводять картинну площину, чим визначають вибір точки зору стосовно зображуваного предмета; для більш наочного зображення в перспективі фасадної поверхні шафи (у порівнянні з її бічною поверхнею), кут між даною поверхнею й картинною площиною повинен становити менш 45° ;

б) приблизно в середній частині картини вибирають її головну точку P , з якої під прямим кутом проводять головний промінь зору;

в) на головному промені зорі вибирають точку зору S з таким розрахунком, щоб кут зору складав 28° ; якщо головний промінь зору SP не є бісектрисою кута 4_0S6_0 , то необхідно, щоб величина більшого з кутів $PS4_0$ і $PS6_0$ становила 14° (такий варіант зустрічається дуже часто);

г) на головному виді проводять лінію обрїю h_1, h_2 на відстані (висоті) H_1 , рівній приблизно $2/3$ висоти шафи від підлоги (предметної площини);

д) визначають розташування точок сходу:

- точку сходу F_1 , паралельних один одному й предметній площині ребер 1, 4 – 2, 3 і ін., знаходять на перетинанні з картинною площиною променя, проведеного з точки зору S паралельно цим прямим;

- точку сходу F_2 , паралельних один одному й предметній площині ребер 1, 6 – 2, 5 і ін., знаходять аналогічно.

3. На підставі отриманих вихідних даних будують перспективне зображення шафи:

а) на відстані H одна від одної проводять лінію обрїю h_1h_2 і лінію основи картини k_1k_2 ; на лінії обрїю відзначають головну точку картини P і точки сходу F_1 і F_2 у відповідності з їх розташуванням на виді зверху; потім знаходять проекцію p_0 головної точки картини на лінії k_1k_2 (точка p_0 є точкою відліку при подальших побудовах);

б) розташоване в картинній площині ребро 1–2 зображують у перспективі в істинну величину:

- вправо від точки p_0 на лінії k_1k_2 відкладають відрізок p_01_0 , дорівнює відрітку $P1_0$ на виді зверху;

- із точки 1_0 відновлюють перпендикуляр до лінії k_1k_2 , на якому відкладають висоту цокольної коробки H_1 і висоту дверки $1'2'$, одержуючи при цьому перспективи точок 1_1 і 2_2 ;

в) розташовані за картинною площиною прямі (ребра дверей, стінок і т.п.) у перспективі мають меншу довжину, чим їх істинні величини. Перспективні зображення таких ребер будують шляхом знаходження перспектив точок, що лежать на їх кінцях. Перспективне зображення будь-якої точки може бути знайдене на перетині двох допоміжних прямих. Такими прямими можуть бути:

- пряма, що йде із уже побудованої в перспективі точки у відповідну точку сходу;

- перпендикуляр, відновлений до лінії основи картини k_1k_2 із точки, що відповідає на виді зверху точці перетинання проєктуючого променя, з картинною площиною, наприклад, для точок 3 і 4 такими точками є співпадаючі одна з одною точки 3_0 і 4_0 .

На рисунках 7.1, 7.2 перспективи позначених точок, що не лежать у картинній площині, знайдені в такий спосіб:

точки 3_1 – на перетинанні прямої 2_1F_1 і перпендикуляра, відновленого із точки 3_0 ;
точки 4_1 – на перетинанні прямої 1_1F_1 і перпендикуляра, відновленого із точки 4_0 ;
точки 5_1 – на перетинанні прямої 2_1F_2 і перпендикуляра, відновленого із точки 5_0 ;
точки 6_1 – на перетинанні прямої 1_1F_2 і перпендикуляра, відновленого із точки 6_0 ;
точки 7_1 – на перетинанні прямої 1_1F_1 і перпендикуляра, відновленого із точки 7_0 ;
точки 8_1 – на перетинанні прямої a_0F_1 і перпендикуляра, відновленого із точки 8_0 .

Побудовані в перспективі точки, відповідно з'єднують і одержують перспективне зображення шафи.

Приклад 2 (рисунок 7.3). Побудувати перспективне зображення тумби для телевізора.

Розв'язання

1. Креслять тумбу в прийнятому масштабі в трьох проєкціях.

2. Умови побудови перспективного зображення встановлюють приблизно такі ж, як для шафи для суконь та білизни, *крім розташування лінії обрїю*. Лінію обрїю h_1h_2 розташовують вище робочої площини тумби, що забезпечує видимість цієї площини на перспективному зображенні виробу.

3. З врахуванням заданих умов будують перспективне зображення тумби за методикою аналогічною наведеній в прикладі 1.

а) Після зображення корпусу тумби приступають до побудови трьох ніжок на перспективі (четверта ніжка невидима):

- на виді зверху проводять проєктуючі промені $4S$, $5S$ і $6S$ і відзначають точки їх перетину з картинною площиною (4_0 , 5_0 , 6_0);

- переносять точки 4_0 , 5_0 , 6_0 на лінію основи картини k_1k_2 , використовуючи при цьому точку відліку P_0 ;

- відновлюють перпендикуляри із точок 4_0 , 5_0 , 6_0 до лінії k_1k_2 , якими й визначається розташування вертикальних осей ніжок у перспективі;

б) Будують перспективи точок 4, 5 і 6, що обмежують знизу вертикальні осі ніжок:

- на виді зверху знаходять точки a_0 і b_0 , у яких перетинаються з картинною площиною осі 5, 6 і 5, 4 розташовані в предметній площині;

- будують перспективи осей 5, 6 і 5, 4 (переносять точки a_0 і b_0 , на лінію k_1k_2 , і з'єднують їх відповідно із точками сходу F_2 і F_1), на перетинанні яких з вертикальними осями ніжок знаходять перспективи точок 4_1 , 5_1 і 6_1 ;

в) Будують перспективні зображення видимого контуру ніжок (на рисунку 7.3 лінії побудови не показані);

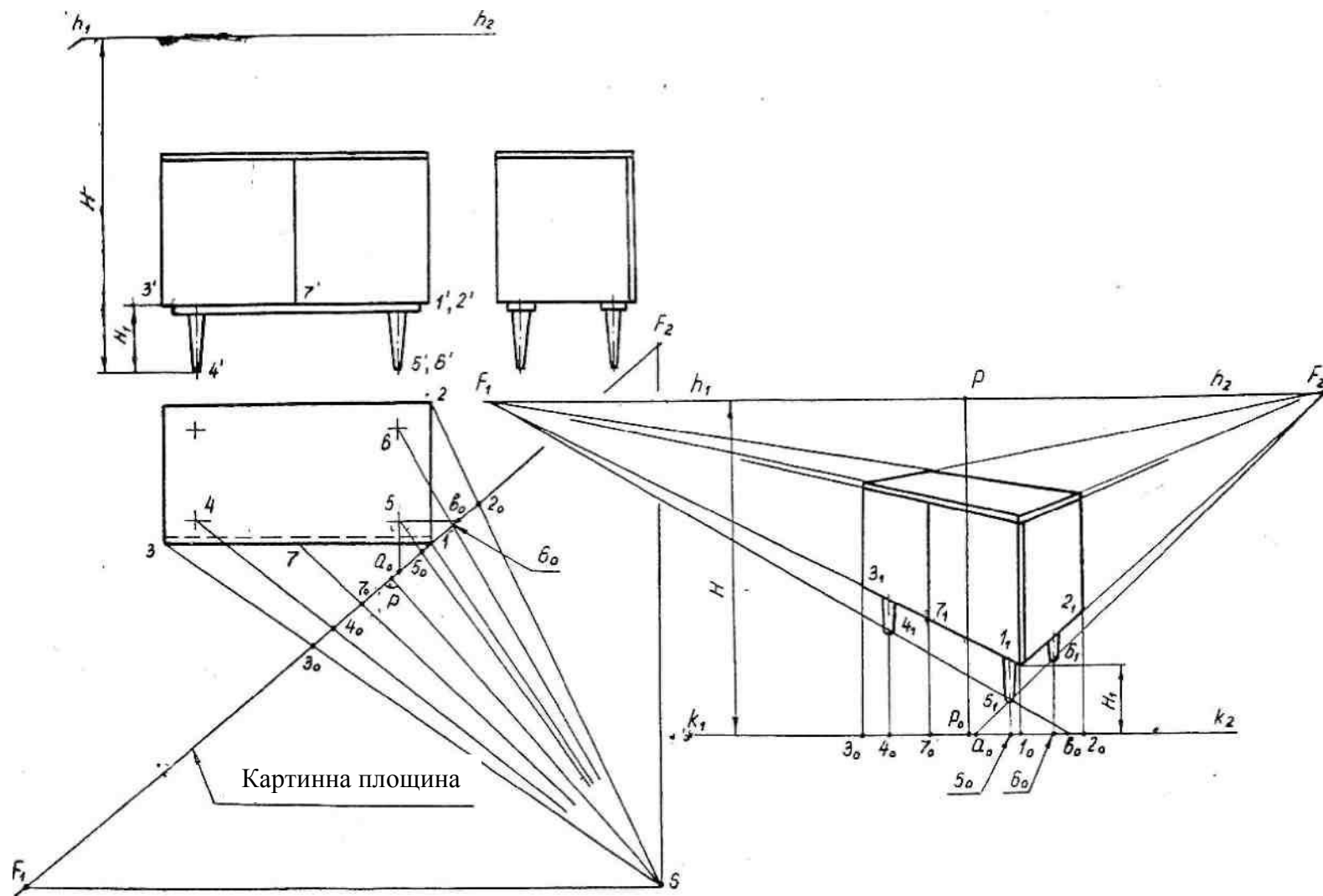


Рисунок 7.3. Габаритний кресленик і перспективне зображення тумби для телевізора

- на виді зверху із центрами в точках 4, 5 і 6 зображують по два концентричні кола, що відповідають діаметрам конічних ніжок у нижньому й верхньому перетинах:

- з точки зору S проводять чотири дотичні до кіл перетинів кожної ніжки, відзначаючи при цьому точки їх перетинання з картинною площиною, які потім переносять на лінію k_1k_2 ;

- з отриманих точок відновлюють перпендикуляри до лінії k_1k_2 , на перетинанні яких із прямими, паралельними лінії k_1k_2 і проходячими через точки 4_1 , 5_1 і 6_1 , отримують крайні точки твірних ніжок у нижньому перетині (крайні точки твірних ніжок у верхньому перетині одержують аналогічно; для цього попередньо знаходять точки перетину верхніх перетинів ніжок з їх вертикальними осями);

- видимі циліндричні ділянки нижніх перетинів ніжок будують у перспективі по трьох точках, дві з яких належать твірним ніжок, а третю знаходять, використовуючи відповідні допоміжні побудови на виді зверху.

2 Порядок виконання роботи

1) Ознайомитися з типовими конструкційними рішеннями різних видів побутових корпусних меблів за функціональним призначенням й за конструктивно-технологічними ознаками.

2) Ознайомитись з методикою побудови перспективного зображення виробів.

3) Побудувати перспективне зображення меблевого виробу за заданим варіантом (додатки Ж та И).

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Барташевич А.А. Конструирование мебели [Текст]: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Технология и дизайн мебели» / А.А. Барташевич, С.П. Трофимов. – Мн.: Современная школа, 2006. – 336 с. : 32 ил.
2. Бобиков П.Д. Конструирование столярно-мебельных изделий [Текст] / П.Д. Бобиков. 4-е изд. – М.: Высшая школа, 1989. – 176 с.
3. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини [Текст]: Підручник / І.Г. Войтович. – Львів: ТзОВ «Країна ангелів», 2010. – 305 с.
4. Гончаров Н.А. Технология изделий из древесины [Текст]: Учебник для вузов. – 2-е изд., испр. и дополн. / Н.А. Гончаров, В.Ю. Башинский, Б.М. Буглай. – М.: Лесн. пром-сть, 1990. – 528 с.
5. Дячун З.Й. Конструювання меблів: Корпусні вироби [Текст]: Навч. посіб. / З.Й. Дячун. – К.: Вид. дім «Києво-Могилянська акад.», 2007. – Ч.1. – 378 с.
6. Дячун З.Й. Конструювання меблів: Стільці, столи та крісла, меблі для відпочинку. Взаємозамінність. Міцність [Текст]: Навч. посіб. / З.Й. Дячун. – К.: Вид. дім «Києво-Могилянська акад.», 2013. – Ч.2. – 482 с.
7. Кес Д. Стили мебели [Текст] / Д. Кес. – Будапешт: Изд. Академии наук Венгрии, 1982. – 280 с.
8. Погребский М.П. Пособие конструктору мебели [Текст] / М.П. Погребский. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 161 с.
9. Радчук Л.И. Основы конструирования изделий из древесины [Текст]: учеб. пособие / Л.И. Радчук. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 200 с.: ил.
10. Справочник мебельщика. Конструкции и функциональные размеры. Материалы. Технология производства [Текст] / В.Е. Кузнецов, Б.И. Артамонов, В.Ф. Савченко, В.Н. Розов; под редакцией В.П. Бухтиярова. 2-е изд., перераб. – М.: Лесн. пром-сть, 1985. – 360 с.

Додаток А – Варіанти кутових шипових з'єднань деталей

Варіант завдання	Одноелементні з'єднання		Багатоелементні з'єднання			
	умовне позначення за ГОСТ 9330-76; номер рисунка 1.3	переріз деталей, мм		переріз деталей, мм		ширина вушка с, мм
		товщина, S	ширина, B	товщина, S	ширина, B	
1	УК-1 (рисунок 1.3, а)	16	25	8	50	6
2		19	30	10	48	6
3		25	30	19	58	6
4		28	28	28	58	8
5		34	44	16	54	8
6		44	44	19	60	8
7	УК-6 (рисунок 1.3, б)	16	34	10	64	8
8		19	44	16	62	8
9		22	38	10	60	8
10		25	44	16	74	10
11		28	38	19	72	10
12		44	64	10	68	10
13	УК-10 (рисунок 1.3, в)	16	25	16	76	10
14		10	19	19	78	10
15		16	30	16	82	12
16		19	34	19	84	12
17		25	44	25	86	12
18		34	25	16	96	12
19	УС-10 (рисунок 1.3, г)	16	19	25	98	12
20		19	30	19	100	12
21		19	38	19	110	14
22		22	28	22	100	14
23		25	34	25	112	14
24		25	60	19	100	14
25	УС-2 (рисунок 1.3, д)	25	64	25	100	14
26		25	58	25	64	16
27		28	72	28	110	16
28		28	60	34	112	16
29		34	72	25	120	16
30		34	72	34	120	16

Додаток Б – Значення допусків лінійних розмірів, мм (за ГОСТ 6449.1–82)

Інтервал розмірів, мм	Квалітет								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
До 3	–	–	0,10	0,14	0,25	0,40	0,60	1,0	1,4
Св. 3 до 6	–	–	0,12	0,18	0,30	0,48	0,75	1,2	1,8
Св. 6 до 10	–	–	0,15	0,22	0,36	0,58	0,90	1,5	2,2
Св. 10 до 18	–	–	0,18	0,27	0,43	0,70	1,10	1,8	2,7
Св. 18 до 30	–	–	0,21	0,33	0,52	0,84	1,30	2,1	3,3
Св. 30 до 50	–	–	0,25	0,39	0,62	1,00	1,60	2,5	3,9
Св. 50 до 80	–	0,19	0,30	0,46	0,74	1,20	1,90	3,0	4,6
Св. 80 до 120	–	0,22	0,35	0,54	0,87	1,40	2,20	3,5	5,4
Св. 120 до 180	–	0,25	0,40	0,63	1,00	1,60	2,50	4,0	6,3
Св. 180 до 250	–	0,29	0,46	0,72	1,15	1,85	2,90	4,6	7,2
Св. 250 до 315	–	0,32	0,52	0,81	1,30	2,10	3,20	5,2	8,1
Св. 315 до 400	–	0,36	0,57	0,89	1,40	2,30	3,60	5,7	8,9
Св. 400 до 500	–	0,40	0,63	0,97	1,55	2,50	4,00	6,3	9,7
Св. 500 до 630	–	0,44	0,70	1,10	1,75	2,80	4,40	7,0	–
Св. 630 до 800	–	0,50	0,80	1,25	2,00	3,20	5,00	8,0	–
Св. 800 до 1000	–	0,56	0,90	1,40	2,30	3,60	5,60	9,0	–
Св. 1000 до 1250	–	0,66	1,05	1,65	2,60	4,20	6,60	10,5	–
Св. 1250 до 1600	0,50	0,78	1,25	1,95	3,10	5,00	7,80	12,5	–
Св. 1600 до 2000	0,60	0,92	1,50	2,30	3,70	6,00	9,20	15,0	–
Св. 2000 до 2500	0,70	1,10	1,75	2,80	4,40	7,00	11,00	17,5	–
Св. 2500 до 3150	0,86	1,35	2,10	3,30	5,40	8,60	13,50	21,0	–
Св. 3150 до 4000	1,05	1,65	2,60	4,10	6,60	10,50	16,50	26,0	–
Св. 4000 до 5000	1,30	2,00	3,20	5,00	8,00	13,00	20,00	32,0	–
Св. 5000 до 6300	1,55	2,50	4,00	6,20	9,80	15,50	25,00	40,0	–
Св. 6300 до 8000	1,95	3,10	4,90	7,60	12,00	19,50	31,00	49,0	–
Св. 8000 до 10000	2,40	3,80	6,00	9,40	15,00	24,00	38,00	60,0	–

Примітка. За вказаними в таблиці значеннями допусків можуть бути встановлені граничні відхилення отворів H і J_s і валів h, j_s, k , наприклад:

а) для номінального розміру 60 мм допуск за 13-м квалітетом $IT 13 = 0,46$ мм:

$$60H13 = 60k13 = 60^{+0,46};$$

$$60J_s13 = 60j_s13 = 60 \pm 0,23;$$

$$60h13 = 60_{-0,46}.$$

б) для номінального розміру 18 мм допуск за 14-м квалітетом $IT14 = 0,43$ мм:

$$18H14 = 18k14 = 18^{+0,43};$$

$$18J_s14 = 18j_s14 = 18 \pm 0,21;$$

$$18h14 = 18_{-0,43}.$$

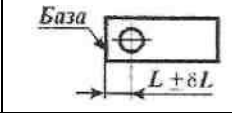
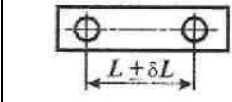
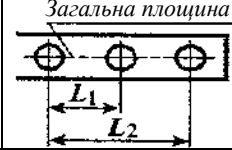
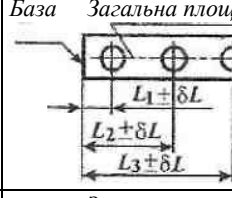
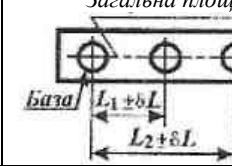
Додаток В – Граничні відхилення валів А, В, ZА, ZЕ і ZС для номінальних розмірів до 120 мм. Квалітети 13 і 14 (за ГОСТ 6449.1–82)

Інтервал розмірів, мм	Поля допусків валів, мм						
	<i>a</i> 13	<i>b</i> 13	<i>z</i> <i>a</i> 13	<i>z</i> <i>c</i> 13	<i>z</i> <i>e</i> 13	<i>a</i> 14	<i>b</i> 14
До 3	-0,27	-0,14	+0,17	+0,20	+0,23	-0,27	+0,14
	-0,41	-0,28	+0,03	+0,06	+0,09	-0,52	-0,39
Св. 3 до 6	-0,25	-0,14	+0,22	+0,26	+0,30	-0,27	+0,14
	-0,45	-0,32	+0,04	+0,08	+0,12	-0,57	-0,44
Св. 6 до 10	-0,28	-0,15	+0,27	+0,32	+0,37	-0,28	+0,15
	-0,50	-0,37	+0,05	+0,10	+0,15	-0,64	-0,51
Св. 10 до 14	-0,29	-0,15	+0,33	+0,40	+0,48	-0,29	-0,15
			+0,06	+0,13	+0,21		
Св. 14 до 18	-0,56	-0,42	+0,35	+0,42	+0,51	-0,72	-0,58
			+0,08	+0,15	+0,24		
Св. 18 до 24	-0,30	-0,16	+0,43	+0,52	+0,63	-0,30	-0,16
			+0,10	+0,19	+0,30		
Св. 24 до 30	-0,63	-0,49	+0,45	+0,55	+0,67	-0,82	-0,68
			+0,12	+0,22	+0,34		
Св. 30 до 40	-0,31	-0,17	+0,54	+0,66	+0,82	-0,31	+0,17
	-0,70	-0,56	+0,15	+0,27	+0,43	-0,93	-0,79
Св. 40 до 50	-0,32	-0,18	+0,57	+0,71	+0,91	-0,32	+0,18
	-0,71	-0,57	+0,18	+0,32	+0,52	-0,94	-0,80
Св. 50 до 65	-0,34	-0,19	+0,69	+0,86	-	-0,34	+0,19
	-0,80	-0,65	+0,23	+0,40		-1,08	-0,93
Св. 65 до 80	-0,36	-0,20	+0,73	+0,94	-	-0,36	+0,20
	-0,82	-0,66	+0,27	+0,48		-1,10	-0,94
Св. 80 до 100	-0,38	-0,22	+0,87	+1,12	-	-0,38	+0,22
	-0,92	-0,76	+0,33	+0,58		-1,25	-1,09
Св. 100 до 120	-0,41	-0,24	+0,94	+1,23	-	-0,41	+0,24
	-0,95	-0,78	+0,40	+0,69		-1,28	-1,11

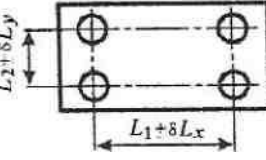
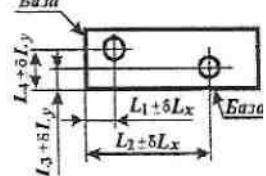
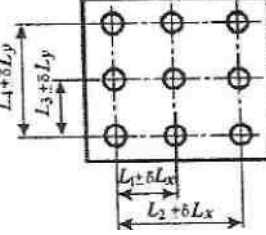
Додаток Г – Варіанти багатоелементних з'єднань складових частин виробів кріпильними деталями

Номер варіанту	З'єднання типу А			З'єднання типу В			
	вид розташуван- ня отворів за додатком Д	діаметр, мм		вид розташуван- ня отворів за додатком Д	діаметр, мм		допуск співвідносі гайки T_s , мм
		болта чи гвинта, d	отвору, D		болта чи гвинта, d	отвору, D	
1	III	6	6,6	IV	8	10	0,20
2		8	9		10	12	0,20
3		10	11		12	15	0,25
4		12	14		16	19	0,30
5		16	18		6	7	0,20
6	III, а	6	7	VI	8	11	0,20
7		8	10		10	13	0,20
8		10	12		12	16	0,25
9		12	15		16	21	0,30
10		16	19		6	8	0,20
11	III, б	6	8	IV	8	9	0,20
12		8	11		10	11	0,20
13		10	13		12	14	0,25
14		12	16		16	18	0,30
15		16	21		6	6,6	0,20
16	VI	8	9	III	6	8	0,25
17		10	11		8	11	0,30
18		12	14		10	13	0,40
19		16	18		12	16	0,50
20		6	6,6		16	21	0,60
21	IV	8	10	III, а	6	7	0,20
22		10	12		8	10	0,20
23		12	15		10	12	0,25
24		16	19		12	15	0,25
25		6	7		16	19	0,30
26	VI	8	11	III, б	6	6,6	0,20
27		10	13		8	9	0,20
28		12	16		10	11	0,20
29		16	21		12	14	0,25
30		6	8		16	18	0,30

Додаток Д – Перерахунок граничних відхилень розмірів, що координують осі отворів, на позиційні допуски

Вид розташування отворів*	Схема розташування отворів	Характеристика розташування отворів	Нормовані відхилення розмірів, що координують осі отворів	Формула для визначення позиційного допуску $T_{\text{поз}}$
1	2	3	4	5
I		Один отвір, координований відносно площини, яка є складальною базою	Граничні відхилення розмірів між віссю отворів і базовою площиною $\pm \delta L$	$T_{\text{поз}} = 2\delta L$
II		Два отвори, які координують один відносно іншого. Складальна база відсутня	Граничні відхилення розміру між осями двох отворів $\pm \delta L$	$T_{\text{поз}} = \delta L$
III		Три і більше отворів, які розташовані в один ряд. Складальна база відсутня	1. Граничні відхилення розміру між осями двох будь-яких отворів $\pm \delta L_{\Sigma}$ 2. Граничні відхилення осей отворів від загальної площини $\pm \delta_y$	При $\delta_y = 0,5\delta L_{\Sigma}$ $T_{\text{поз}} = 1,4\delta L$
III, а		Два і більше отвори, які розташовані в один ряд і координовані відносно площини, яка є складальною базою	1. Граничні відхилення розмірів L_1 , L_2 і L_3 між віссю кожного отвору і базою $\pm \delta L$ 2. Граничні відхилення осей отворів від загальної площини $\pm \delta_y$	$T_{\text{поз}} = 2\sqrt{\delta L^2 + \delta_y^2}$ при $\delta_y = \delta L$
III, б		Два і більше отворів розташованих в один ряд і координовані відносно отвору, який є складальною базою	—	$T_{\text{поз}} = 2,8\delta L$

Продовження додатку Д

1	2	3	4	5
IV		<p>Три або чотири отвори, які розташовані в два ряди. Складальна база відсутня</p>	<p>1. Граничні відхилення розмірів $L_1, L_2 (\pm\delta L_x; \pm\delta L_y)$ 2. Граничні відхилення розмірів по діагоналі між осями двох будь-яких отворів $\pm\delta L_d \quad \delta L_d = \sqrt{dL_x^2 + dL_y^2}$</p>	<p>$T_{\text{поз}} = \sqrt{dL_x^2 + dL_y^2}$ при $\delta L_x = \delta L_y = \delta L$ $T_{\text{поз}} = 1,4\delta L$</p>
V		<p>Одно або декілька отворів координованих відносно двох взаємно перпендикулярних баз (наприклад, двох площин)</p>	<p>Граничні відхилення розмірів $L_1, L_2, L_3, L_4 (\pm\delta L_x; \pm\delta L_y)$</p>	<p>$T_{\text{поз}} = \sqrt{dL_x^2 + dL_y^2}$ при $\delta L_x = \delta L_y = \delta L \quad T_{\text{поз}} = 2,8\delta L$</p>
VI		<p>Отвори, розташовані в декілька рядів. Складальна база відсутня</p>	<p>1. Граничні відхилення розмірів $L_1, L_2, L_3, L_4 (\pm\delta L_x; \pm\delta L_y)$ 2. Граничні відхилення розмірів по діагоналі між осями двох будь-яких отворів $\pm\delta L_d \quad \delta L_d = \sqrt{dL_x^2 + dL_y^2}$</p>	<p>$T_{\text{поз}} = \sqrt{dL_x^2 + dL_y^2}$ при $\delta L_x = \delta L_y = \delta L$ $T_{\text{поз}} = 2,8\delta L$</p>

* За ГОСТ 6449.4-82.

Додаток Е – Функціональні розміри побутових меблів

1 Функціональні розміри відділень для зберігання (ГОСТ 13025.1–85)

1.1 Відділення для зберігання одягу, мм:

а) висота відділення, яка вимірюється від верхньої крайки штанги до нижнього обмежуючого елемента, не менше	1400
б) глибина відділення, не менше	560
в) відстань від підлоги до верхньої крайки штанги, не більше	1900
г) відстань від верхньої крайки штанги до верхнього обмежуючого елемента (наприклад, полки для головних уборів), не менше	50

1.2 Відділення для зберігання головних уборів, мм, не менше:

а) глибина відділення	240
б) висота відділення	170

1.3 Відділення для зберігання білизни, мм:

а) внутрішні розміри відділень (довжина × ширина), не менше:	
- для постільної білизни	420 × 460 або 460 × 420
- для інших видів білизни	300 × 420 або 420 × 300
б) відстань між полицями	200–400
в) відстань від підлоги до верхньої крайки передньої стінки ящика або напівящика, не більше	1250

1.4 Відділення для зберігання книг, мм:

а) відстань між полицями	180–390
б) глибина відділення	140–440

1.5 Відділення для зберігання посуду, мм:

а) розміри (глибина × відстань між полицями), не менше, для посуду:	
- малого розміру	200 × 150
- середнього розміру	220 × 200
- великого розміру	280 × 250
б) максимальна відстань між полицями	390

1.6 Внутрішні розміри ящиків, мм:

а) для столових приладів (довжина × глибина), не менше	260 × 50
б) для столової білизни (довжина × ширина × глибина), не менше	360 × 260 × 75
в) відстань від підлоги до верхньої крайки передньої стінки ящика або напівящика, мм, не більше	1250

1.7 Розміри кухонних шаф, мм:

а) відстань від підлоги до робочої поверхні шафи-стола	850
б) відстань від підлоги до робочої поверхні висувної дошки, не менше	620
в) ширина кришки шафи-стола	600
г) висота основи, не менше	100
д) заглиблення основи виробу від фасадної поверхні корпусу, не менше	50

2 Функціональні розміри побутових меблів

2.1 Письмові столи й секретери, мм:

а) відстань від робочої площини до підлоги (висота)	720–780
б) відстань між передньою крайкою робочої площини (кришки) до обмежуючого елемента по глибині, не менше:	
- стола	400
- секретера (в робочому положенні)	250
в) відстань від підлоги до нижньої крайки підстілля стола,	

не менше	610
г) відстань між обмежуючими елементами по ширині стола (простір для ніг), не менше	520
д) розміри робочої площини (довжина × ширина), не менше:	
- столів	800 × 500
- секретерів	700 × 400
е) внутрішні розміри ящиків і напівящиків для паперів (довжина × ширина × глибина), не менше	240 × 340 × 65

2.2 Вироби для установки телевізорів, мм:

а) відстань від підлоги до робочої площини (висота)	300–780
б) розміри робочої площини (кришки):	
- довжина, не менш	500
- ширина (по глибині тумби)	380–600

3 Функціональні розміри дзеркал у меблевих виробх (за ГОСТ 13025.4–85), мм

Розміри дзеркал (і їх розташування у виробх), призначених для відбиття людини на весь зріст:

а) відстань від підлоги до верхньої крайки дзеркала	1700–2000
б) довжина дзеркала (у напрямку висоти виробу), не менше	1000
в) ширина дзеркала, не менше:	
- одиночного	350
- окремого дзеркала в стулчастих виробх	200

Додаток Ж – Варіанти виробів корпусних меблів

Номер варіанту	Найменування виробу	Тип корпусу	Вид основи опори	Розміри прорізу корпусу, мм	
				ширина, <i>b</i>	висота, <i>h</i>
1	Шафа для одягу і білизни	1	Ніжки	1090	1692
2		2	Цокольна коробка		
3		2	Опорний ослін	850	1692
4		3	–		
5		1	Ніжки	1292	1692
6		2	Цокольна коробка		
7		3	–	1364	1692
8		2	Опорний ослін	1412	1692
9	Шафа для білизни	1	Ніжки	850	1356
10		2	Опорний ослін		
11		2	Цокольна коробка	802	1260
12		3	–		
13	Шафа для книг	3	–	802	1500
14		1	Ніжки	850	1500
15		2	Опорний ослін		
16	2	Цокольна коробка	802	1500	
17	1	Ніжки			
18	2	Опорний ослін			
19	2	Цокольна коробка			
20	3	–	850	1692	
21	Шафа для посуду	1	Ніжки	802	1500
22		2	Опорний ослін		
23		2	Цокольна коробка	850	1692
24		3	–		
25	Тумба під телевизор	4	Ніжки	1220	540
26		2	Опорний ослін	1292	540
27		2	Цокольна коробка	1220	540
28		5	–	1292	636
29		2	Цокольна коробка	802	540
30		5	–	850	636

Додаток II – Схема виробів за варіантами завдань

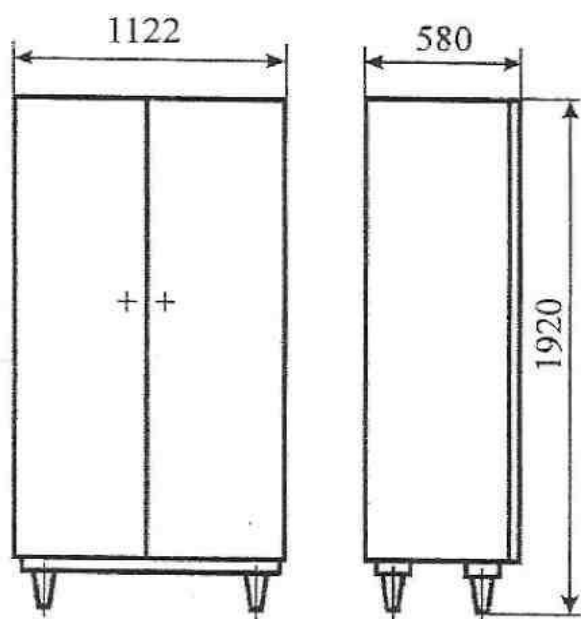


Рисунок 1

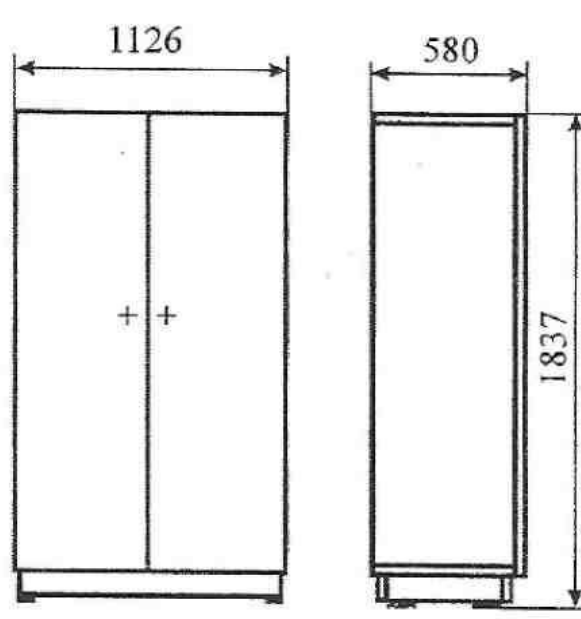


Рисунок 2

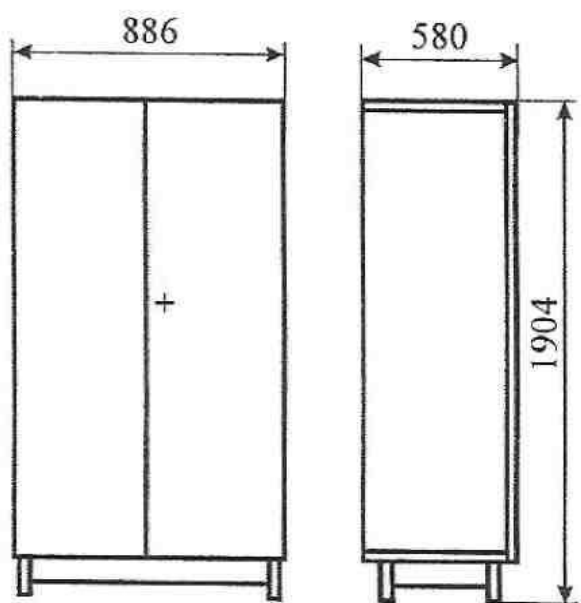


Рисунок 3

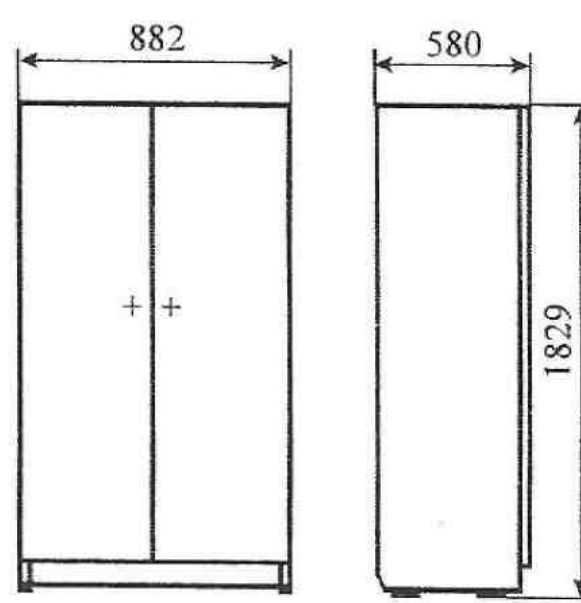


Рисунок 4

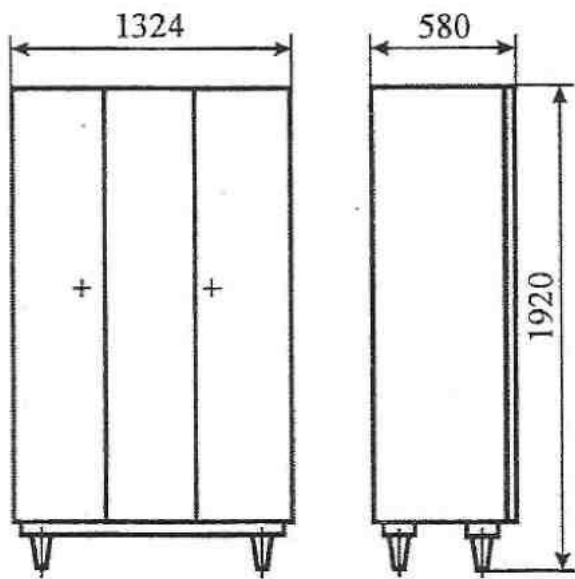


Рисунок 5

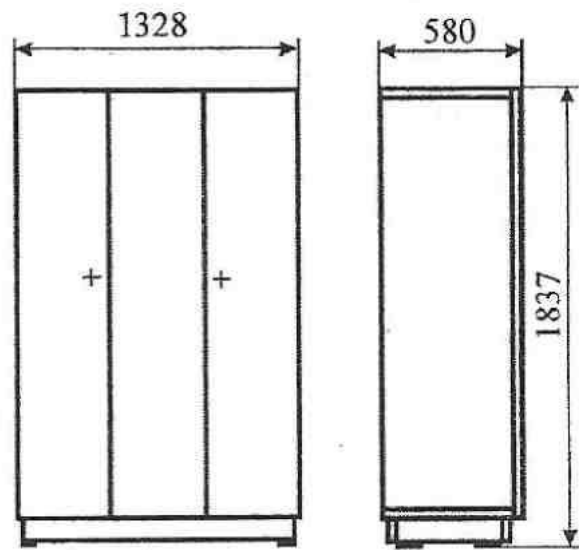


Рисунок 6

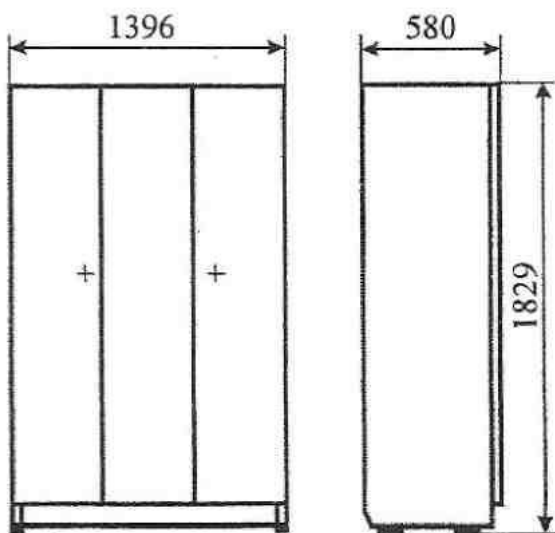


Рисунок 7

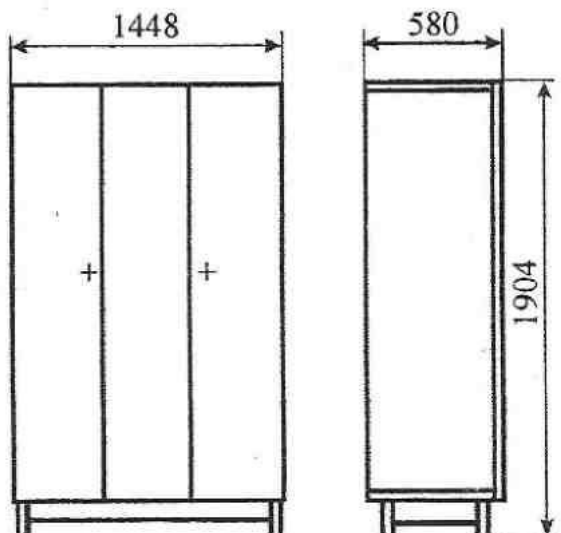


Рисунок 8

Продовження додатку II

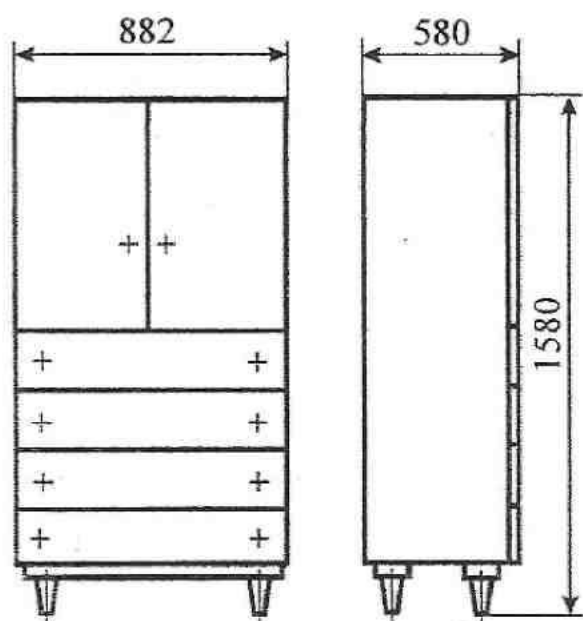


Рисунок 9

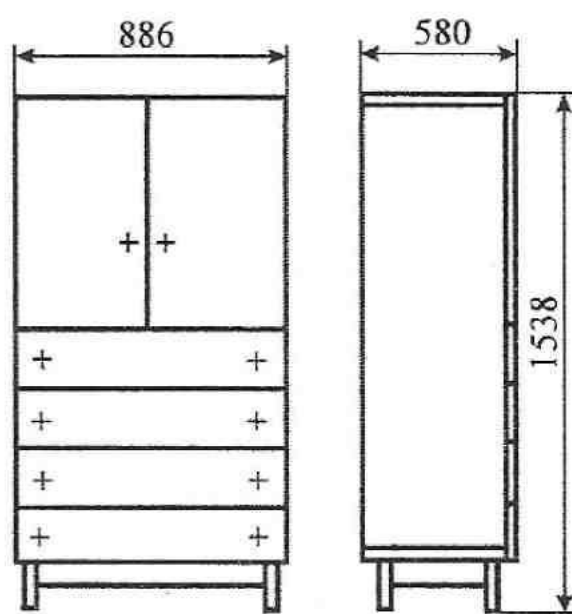


Рисунок 10

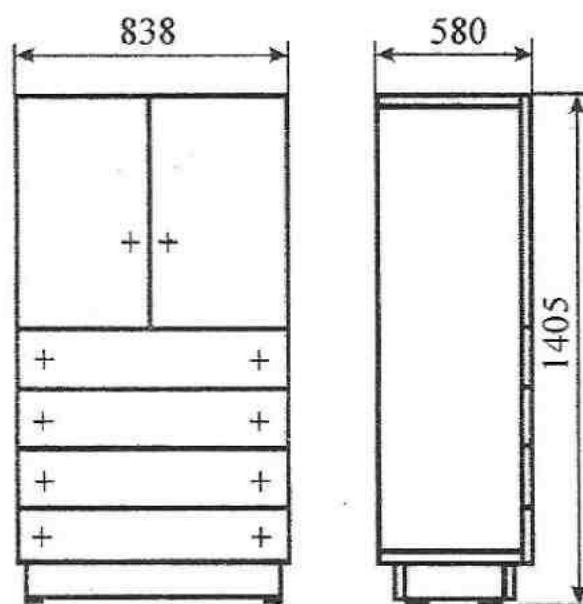


Рисунок 11

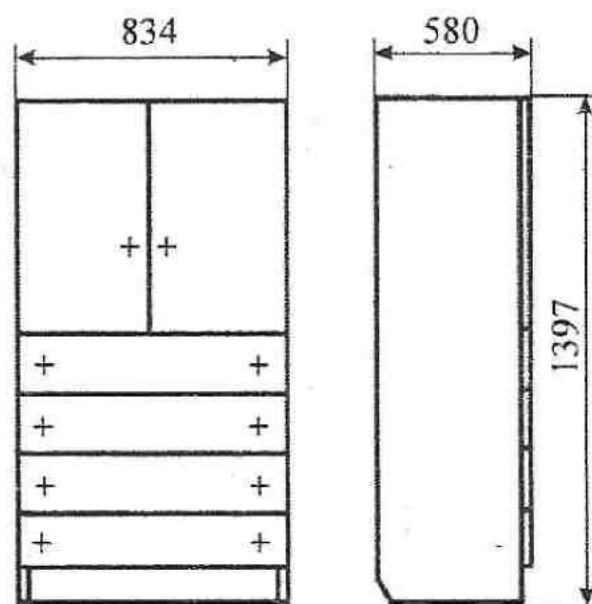


Рисунок 12

Продовження додатку II

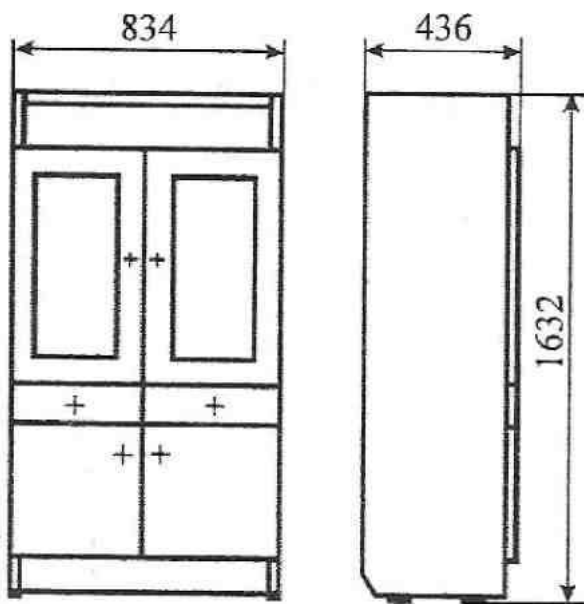


Рисунок 13

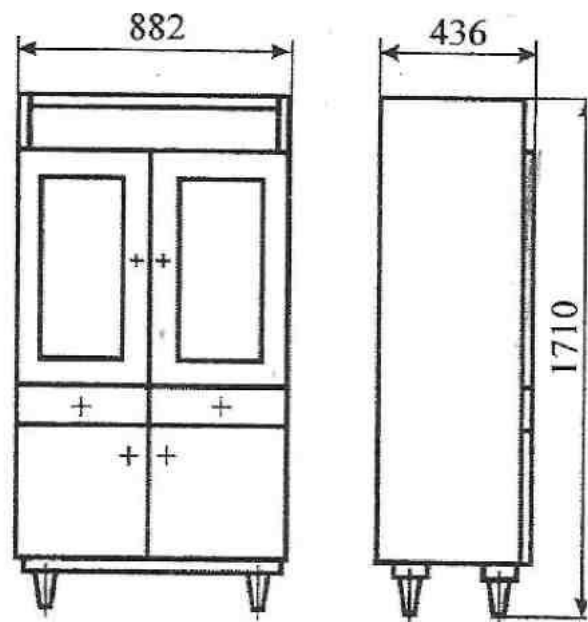


Рисунок 14

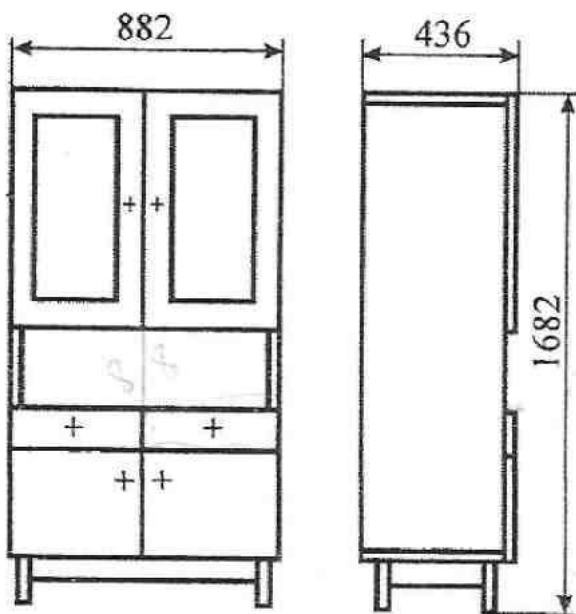


Рисунок 15

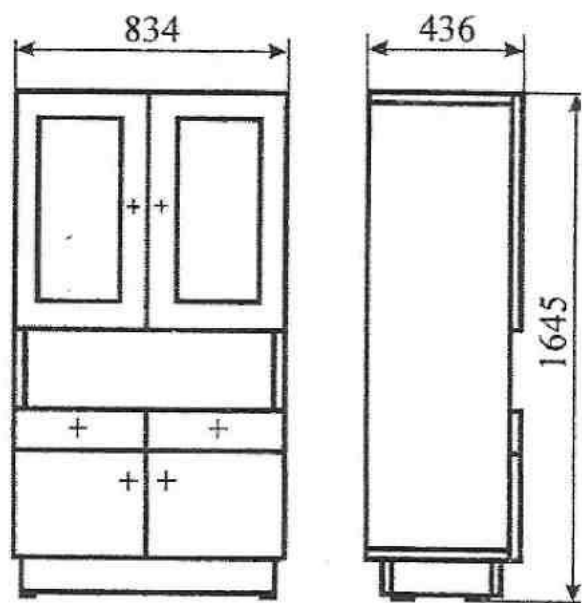


Рисунок 16

Продовження додатку II

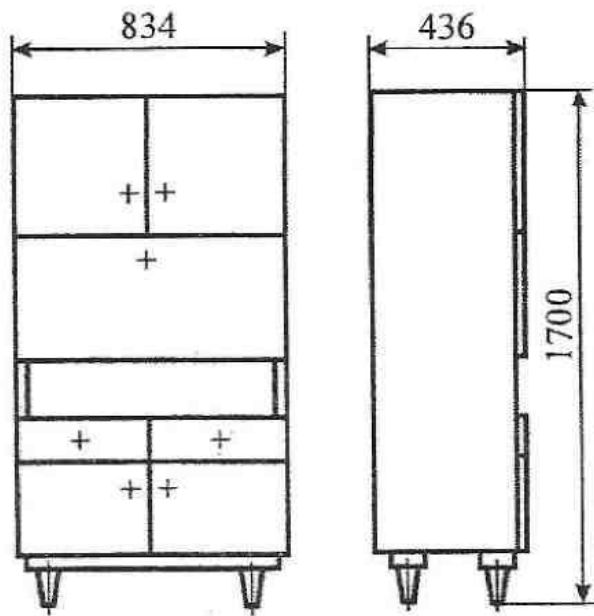


Рисунок 17

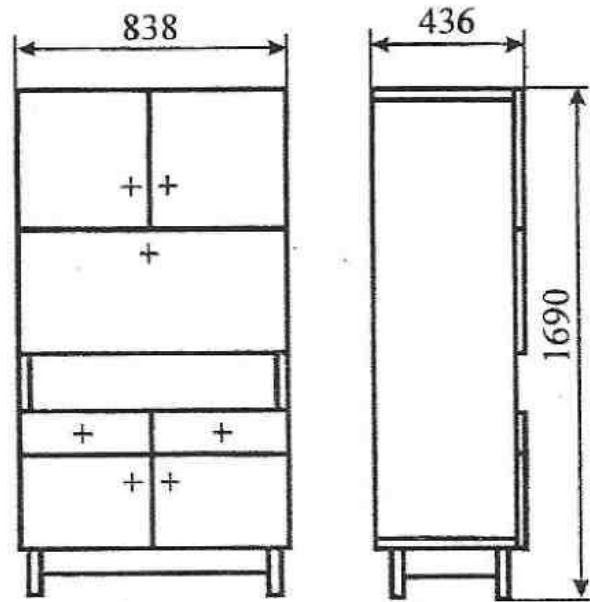


Рисунок 18

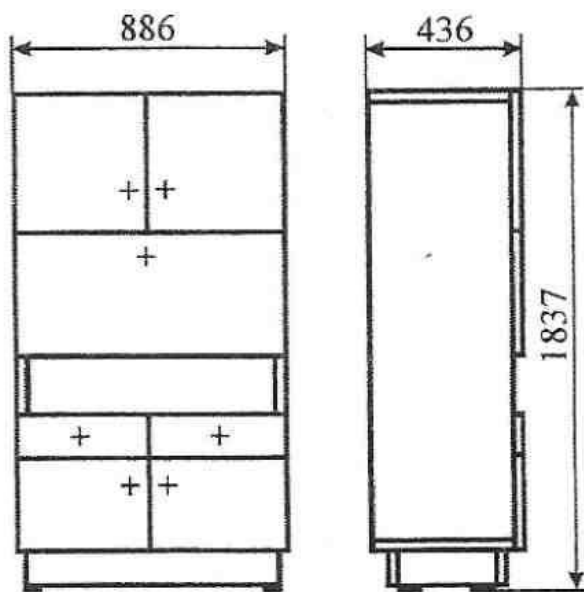


Рисунок 19

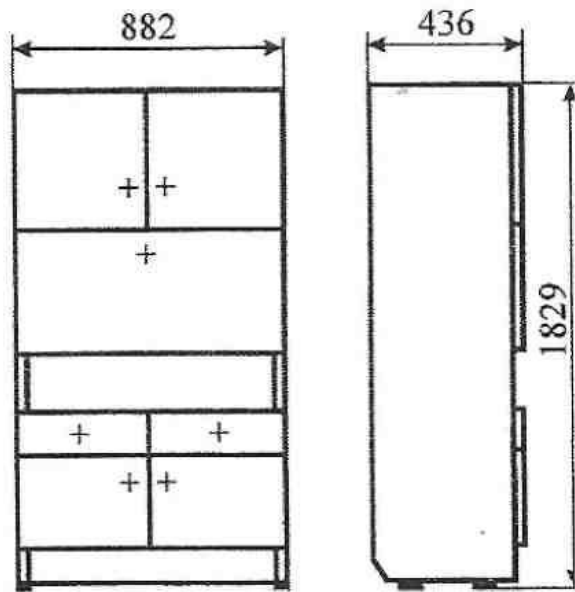


Рисунок 20

Продовження додатку II

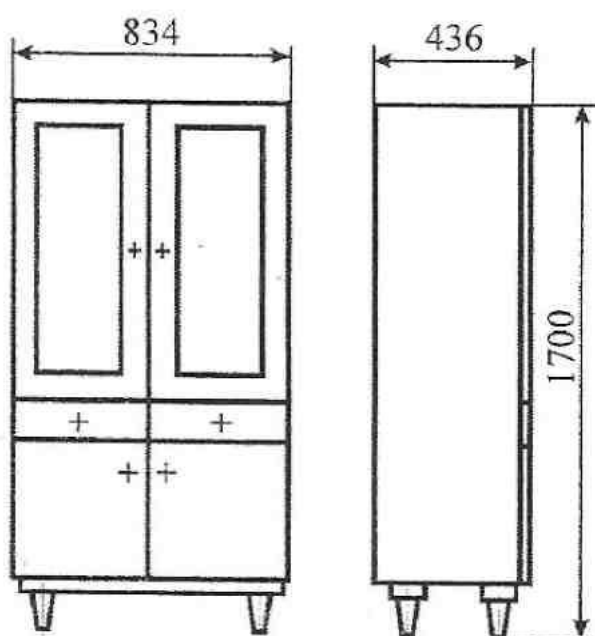


Рисунок 21

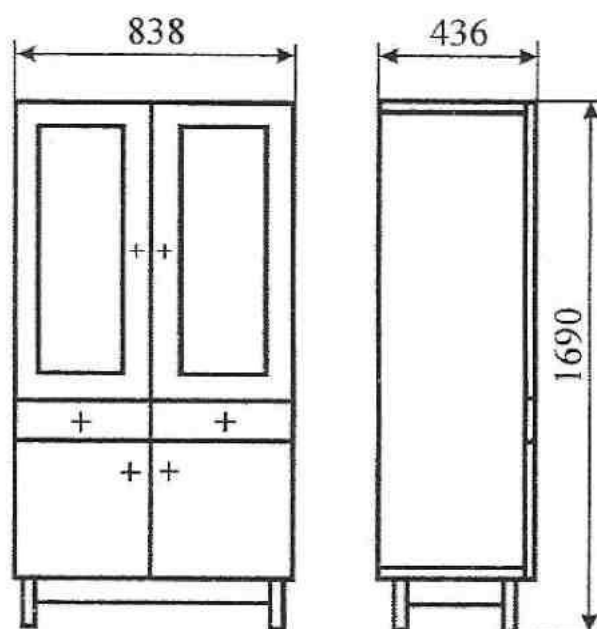


Рисунок 22

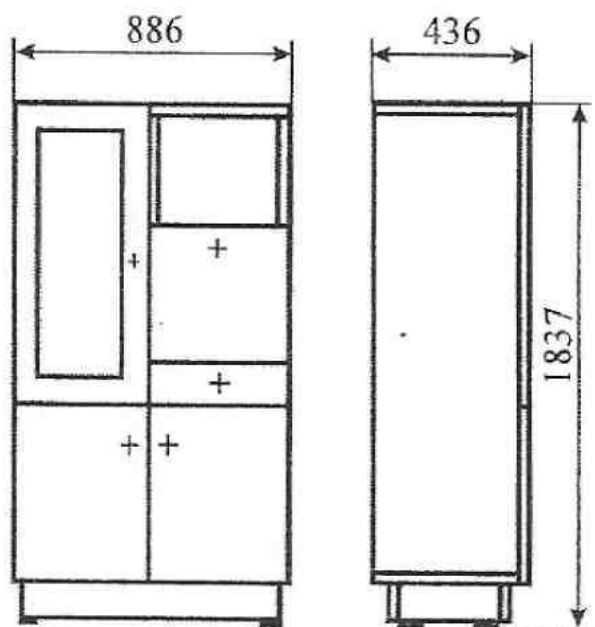


Рисунок 23

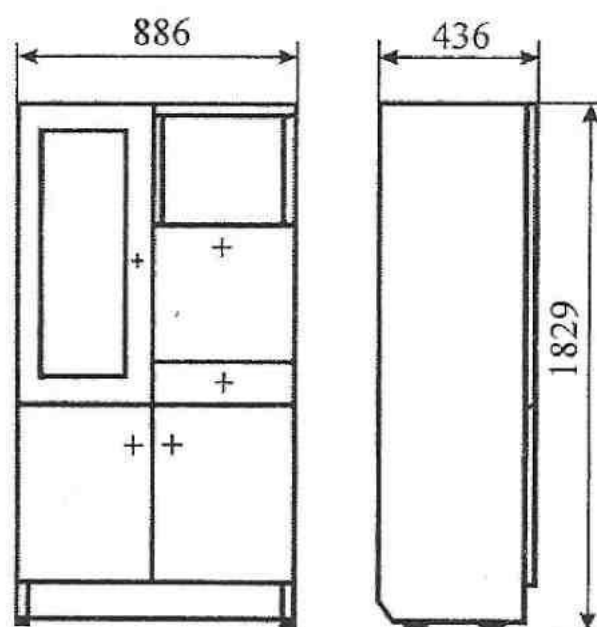


Рисунок 24

Закінчення додатку II

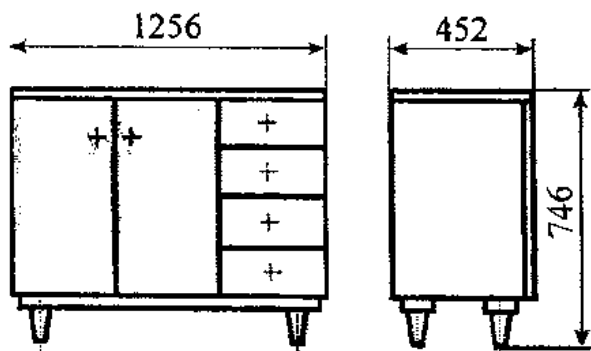


Рисунок 25

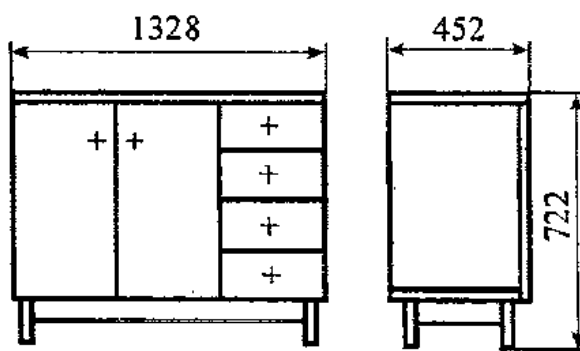


Рисунок 26

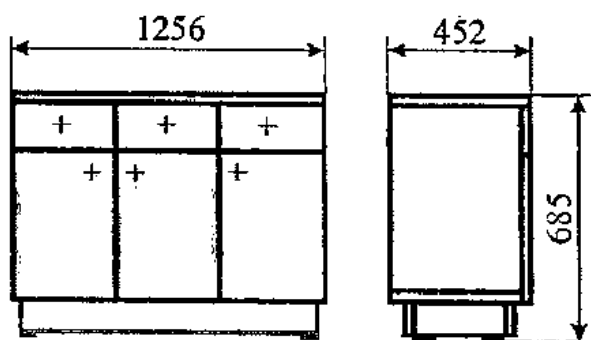


Рисунок 27

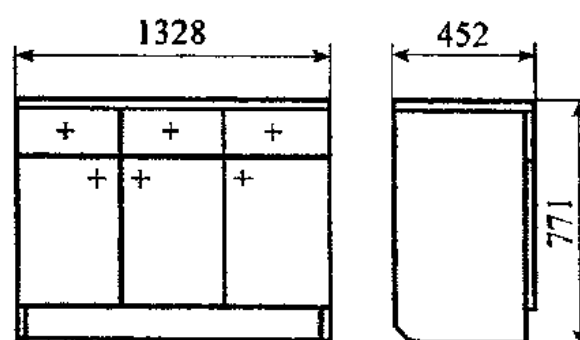


Рисунок 28

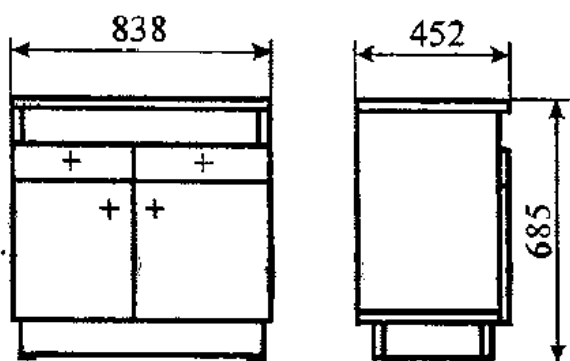


Рисунок 29

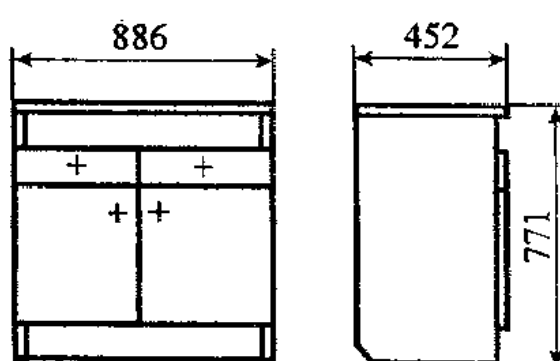
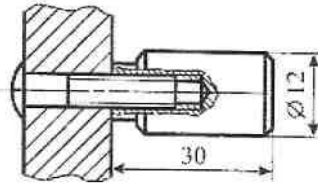


Рисунок 30

Додаток К – Меблева фурнітура

1 Ручка

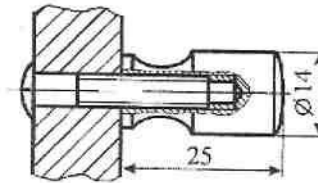
1.1 Ручка-кнопка.
Позначення 1.01.01.



Кріпильні деталі:
гвинт М 4×25.3.06 (ГОСТ
шайба 5.01.06 (ГОСТ 10450-78) – 1 шт.

174773-80) – 1 шт.

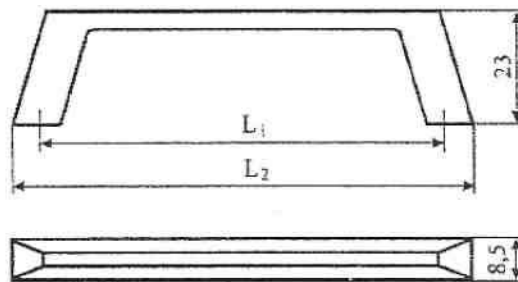
1.2 Ручка-кнопка.
Позначення 1.01.02



Кріпильні деталі:
гвинт М 4×25.3.06 (ГОСТ 174773-80) – 1 шт.
шайба 5.01.06 (ГОСТ 10450-78) – 1 шт.

1.3 Ручка-скоба.

Позначення	Z ₁ , мм	Z ₂ , мм
Ручка 1.02.01	96	106
Ручка 1.02.02	128	138



Кріпильні деталі:
гвинт М 4×22.3.06 (ГОСТ 174773-80) – 2 шт.
шайба 5.01.06 (ГОСТ 10450-78) – 2 шт.

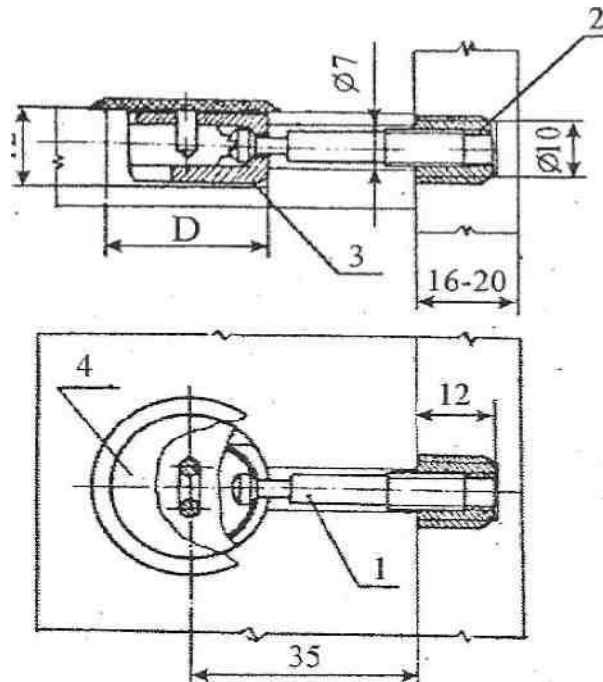
2 Стяжки

2.1 Стяжка эксцентриковая.

Позначення **D, мм**

Стяжка 2.01.01 25

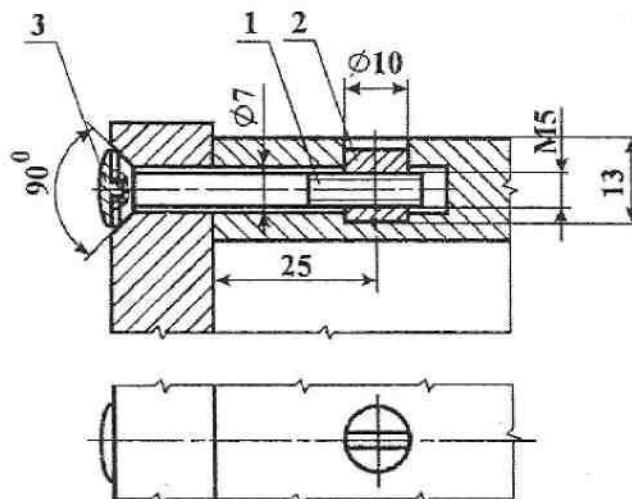
Стяжка 2.01.02 15



1 – гвинт; 2 – гайка; 3 – эксцентрик; 4 – заглушка

2.2 Стяжка гвинтовая.

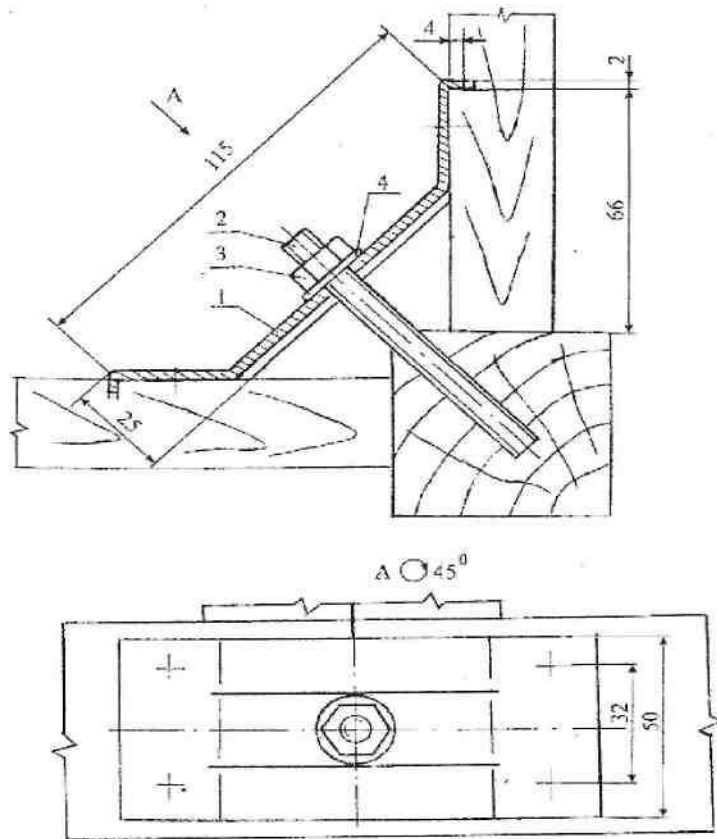
Позначення: Стяжка 2.02.01



1 – гвинт; 2 – гайка; 3 – заглушка

2.3 Стяжка кутова для складання опорного ослону.

Позначення: Стяжка 2.03.01.



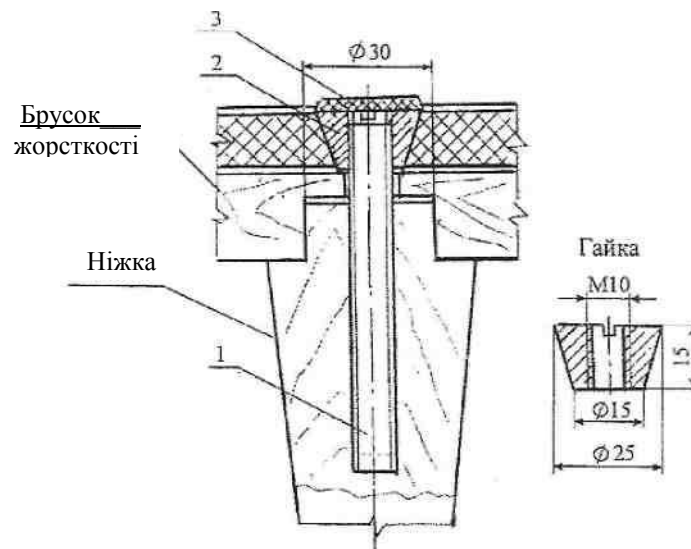
1 – бобишка; 2 – шпилька; 3 – гайка М8×80; 4 – шайба

Кріпильні деталі:

Шуруп 4 - 4×20.016 (ГОСТ 1145-80) – 4 шт.

2.4 Стяжка для кріплення підсадних ніжок.

Позначення: Стяжка 2.04.01.

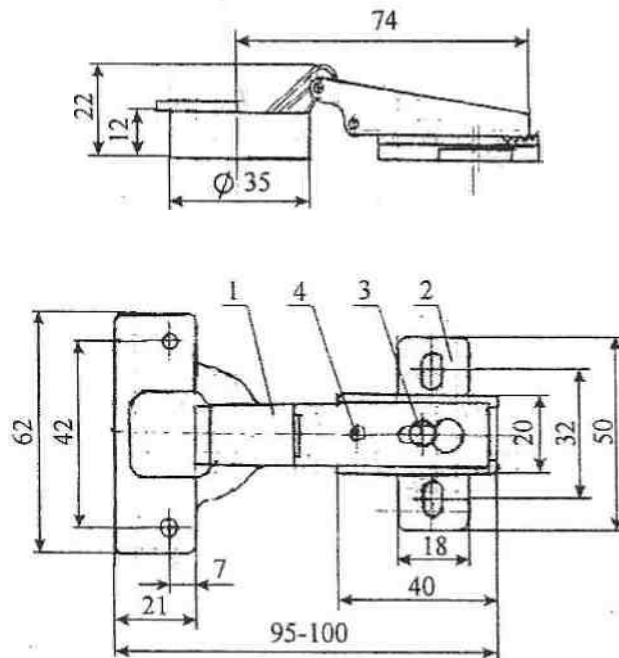


1 – шпилька М10×80; 2 – гайка; 3 – заглушка

3 Петлі

3.1 Петля чотирьохшарнірна фіксуєча.

Позначення: Петля 3.01.01.



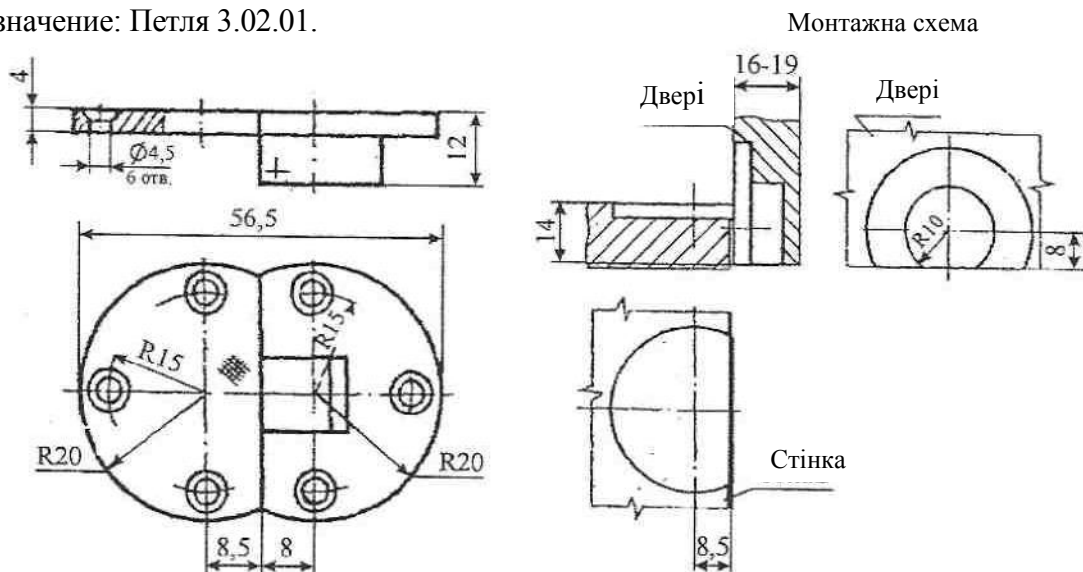
1 – корпус; 2 – відповідна планка; 3 – гвинт установочний; 4 – гвинт регулювальний

Кріпильні деталі:

шуруп 4-4 × 16.016 (ГОСТ 1145-80) – 4 шт.

3.2 Петля секретерна.

Позначение: Петля 3.02.01.



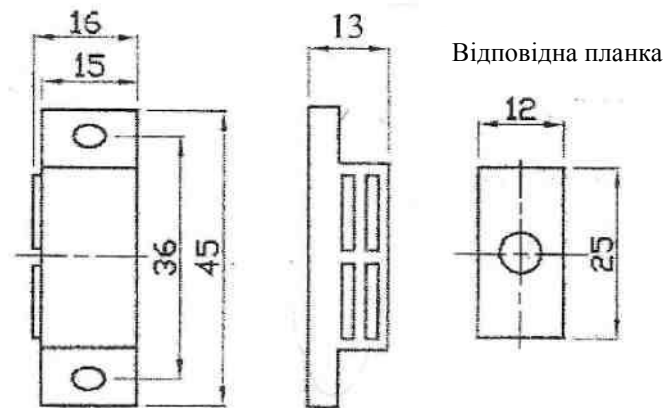
Кріпильні деталі:

шуруп 4 - 4 × 13.016 (ГОСТ 1145-80) – 6 шт.

4 Засувки

Засувка магнітна з відповідною планкою.

Позначення: Засувка 4.04.01.



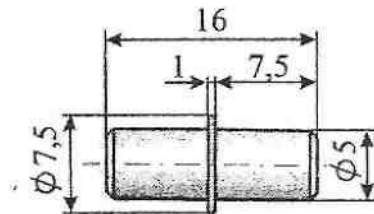
Кріпильні деталі:

шуруп 4 - 3 × 16.016 (ГОСТ 1145-80) – 3 шт.

5 Полицетримачі

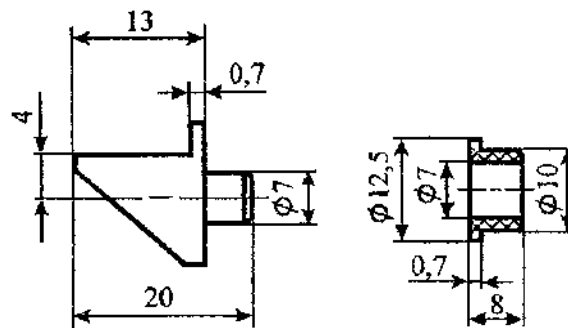
5.1 Полицетримач сталевий.

Позначення: Полицетримач 5.01.01.



5.2 Полицетримач пластмасовий з втулкою.

Позначення: Полицетримач 5.02.01.

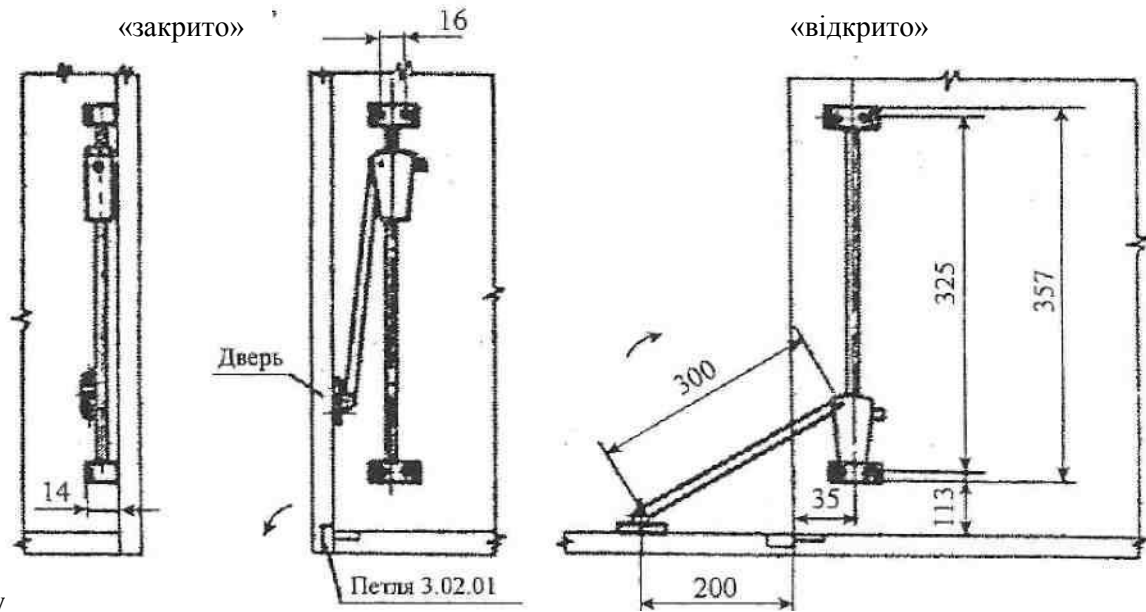


6 Кронштейни

Кронштейн з гальмом.

Позначення: Кронштейн 6.01.01.

Схема монта-



жу

Кріпильні деталі:

Шурупи (ГОСТ 1145-80):

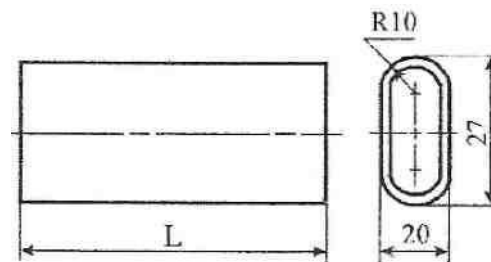
3 - 3×25.016 – 4 шт.;

4 - 4×13.016 – 2 шт.

7 Штанги

Штанга стаціонарна.

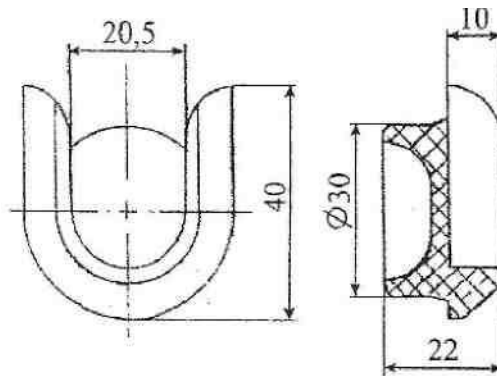
Позначення: Штанга 7.01.01.



8 Штанготримачі

Штанготримач.

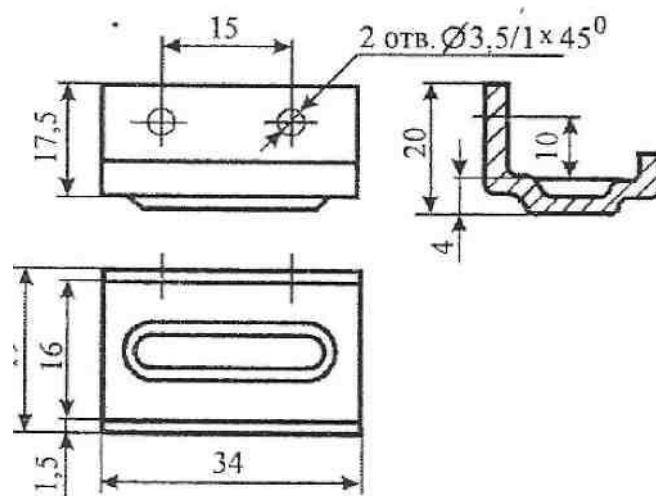
Позначення: Штанготримач 8.01.01.



9 Накінечники

9.1 Накінечник металевий.

Позначення: Наконечник 9.01.01.

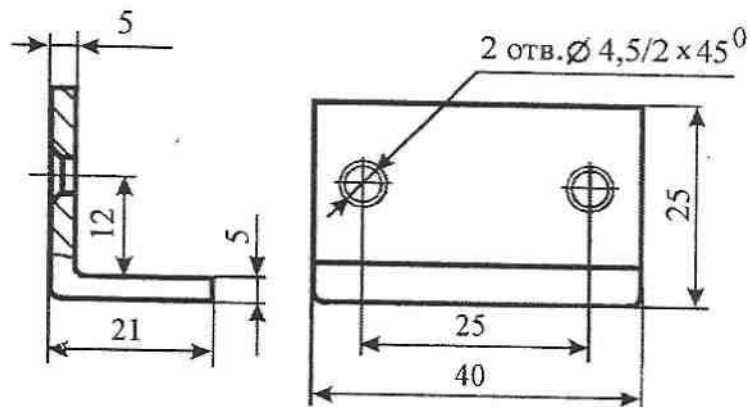


Кріпильні деталі:

шуруп 4 - 3 \times 16.016 (ГОСТ 1145-80) – 2 шт.

9.2 Накінечник пластмасовий.

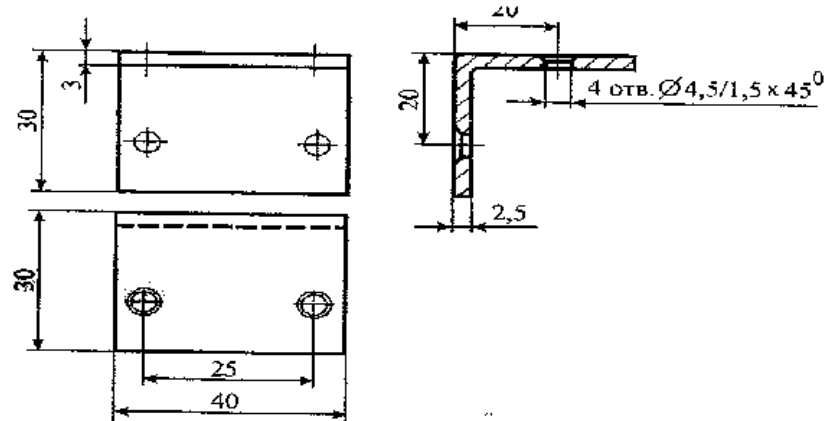
Позначення: Наконечник 9.02.01.



Кріпильні деталі:
шуруп 4 - 3 × 16.016 (ГОСТ 1145-80) – 2 шт.

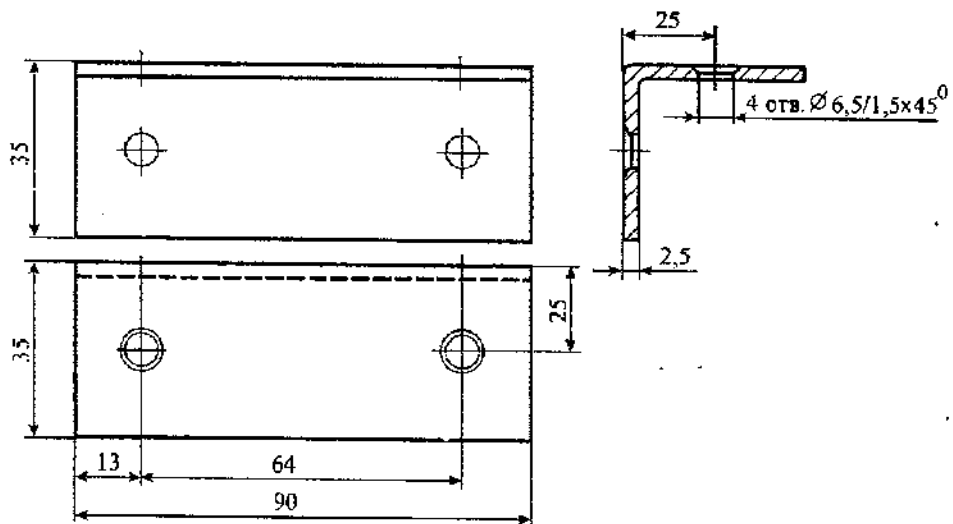
10 Кутики

10.1 Кутик 10.01.01.



Кріпильні деталі:
шуруп 4 - 4 × 16.016 (ГОСТ 1145-80) – 4 шт.

10.2 Кутик 10.01.02.

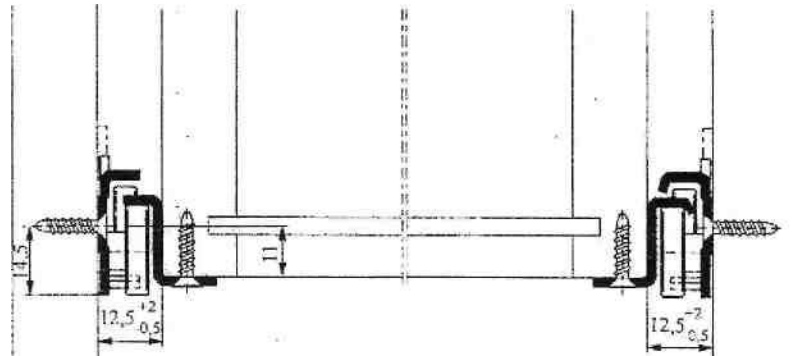


Кріпильні деталі:
шуруп 4 - 6 × 16.016 (ГОСТ 1145-80) – 4 шт.

11 Напрявні

11.1 Напрявна роликівка.

Позначення: Напрявна 11.01.01

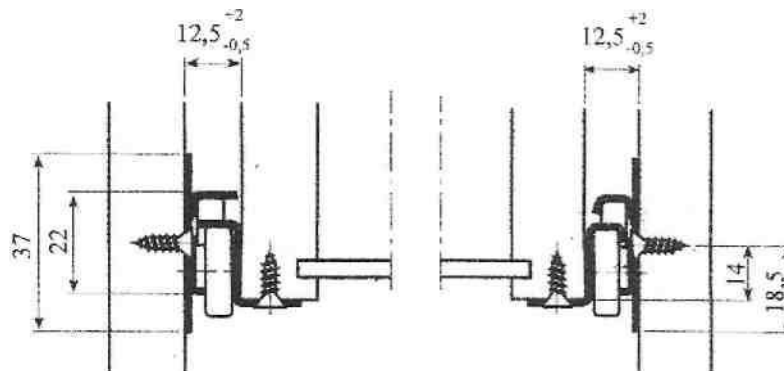


Кріпильні деталі:

шуруп 4 - 3,5×16.016 (ГОСТ 1145-80) – 10 шт. при 500 мм;
8 шт. при 400 мм.

11.2 Напрявна роликівка.

Позначення: Напрявна 11.01.02



Кріпильні деталі:

шуруп 4 - 3,5×16.016 (ГОСТ 1145-80) – 10 шт. при 500 мм;
8 шт. при 400 мм.

Додаток М – Приклад оформлення робочої конструкторської документації меблевого виробу (тумби під телевизор)

