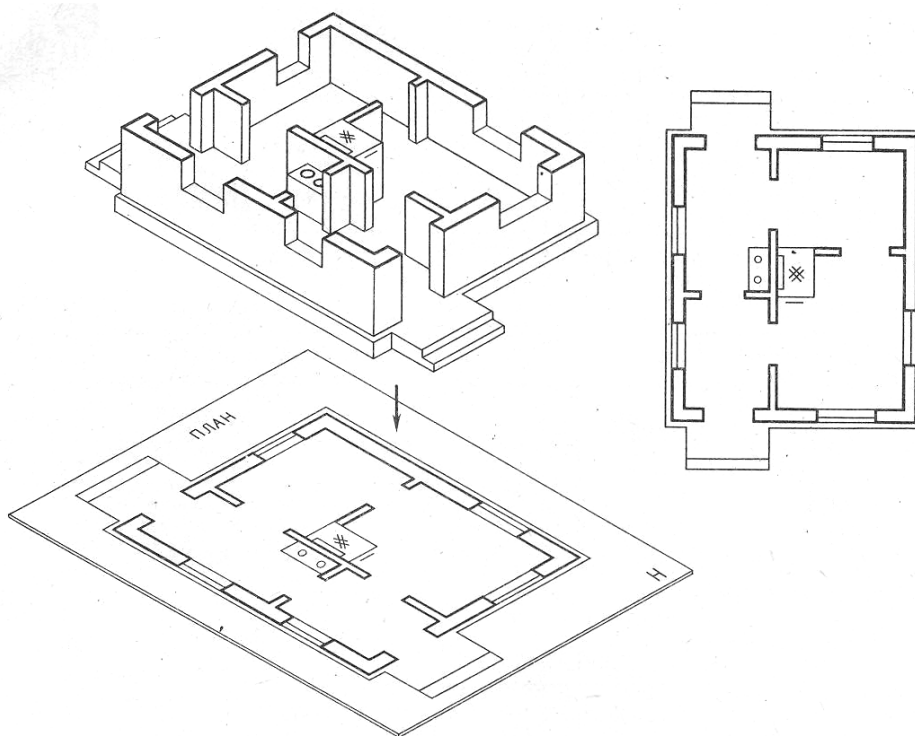


Міністерство освіти і науки України
Харківська національна академія міського господарства

**А.О. Радченко,
Т.Є. Киркач**

ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

**Методичні вказівки до практичних занять та самостійного
виконання індивідуальних графічних завдань
з інженерної графіки (спеціальний курс)
(для студентів заочної форми навчання
за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво»)**



Харків 2009

Інженерна графіка. Методичні вказівки до практичних занять та самостійного виконання індивідуальних графічних завдань з інженерної графіки (спеціальний курс) (для студентів заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво»). Укл.: Радченко А.О., Киркач Т.Є., Х.: ХНАМГ, 2009.– 76 с.

Укладачі: А.О. Радченко,
Т.Є. Киркач

Рецензент: ст. викладач кафедри інженерної і комп'ютерної графіки
Г.Д. Галкіна

Рекомендовано кафедрою інженерної і комп'ютерної графіки, протокол №9
від 12 червня 2009 р.

1. Загальні методичні вказівки

Дані методичні вказівки призначені для студентів 1 курсу спеціальності «Промислове та цивільне будівництво», що вивчають спеціальний курс інженерної графіки «Основи будівельного креслення».

Мета цього курсу полягає в тому, щоб навчити студентів правильно складати робочі креслення частин будинків і споруд, деталей і вузлів будівельних конструкцій, а також уміти грамотно читати їх.

У даних вказівках приводяться варіанти завдань, подані короткі пояснення до виконання креслень і наведено список літератури, якою треба користуватися при виконанні контрольної роботи.

У контрольній роботі із цього курсу студенти виконують наступні завдання:

1. Архітектурно-будівельне креслення будинку.
2. Креслення вузлів будівельних конструкцій.

При виконанні завдань треба користуватися ДСТ ЄСКД «Креслення будівельні. Умовні графічні позначення елементів будинків і конструкцій», ДСТ СПДБ (Системою проектної документації для будівництва).

2. Вказівки до оформлення контрольної роботи

Номер варіанта при виконанні контрольної роботи визначається останньою цифрою номера студентського квитка. При останній цифрі 0 треба виконувати 10 варіант завдань.

Аркуші креслень контрольної роботи складають до формату А4, вміщують у папку й оформлюють титульним листом відповідно до рис. 1.

На кожному форматі креслення виконується рамка та у правому нижньому куті основний напис за ДСТ 21.103-78. Приклад заповнення основного напису наводиться на рис. 2.

*Міністерство освіти і науки України
Харківська національна академія міського господарства*

Факультет: заочний

Кафедра: інженерної та комп'ютерної графіки

Контрольна робота
ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА
(СПЕЦКУРС)
ХНАМГ.ПЦБ.хххххх.хх.К.р.х.х

Викладач

Студент

ХАРКІВ хххх

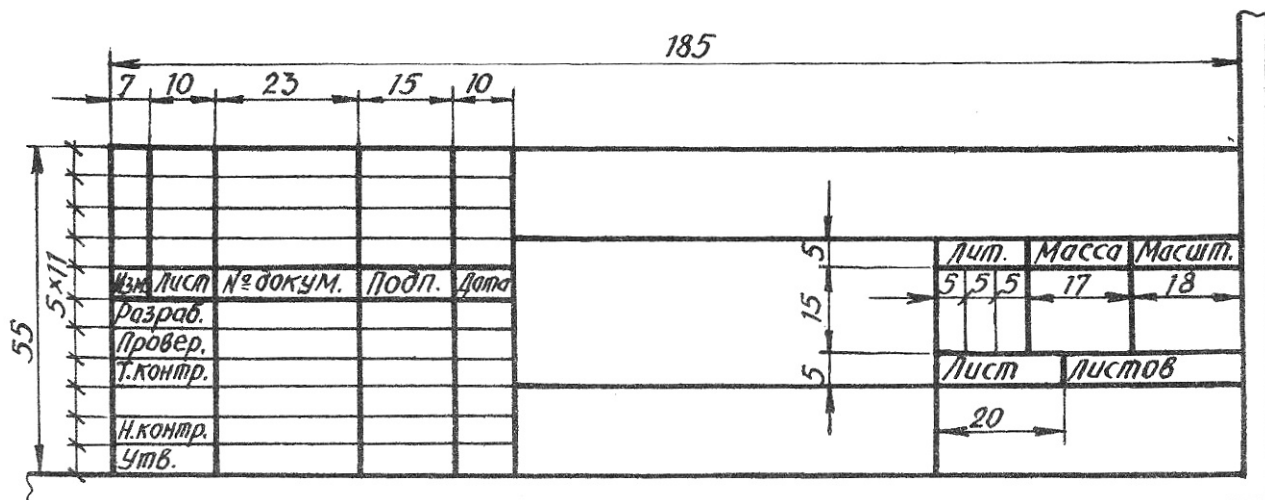


Рис. 2

На будівельних кресленнях використовують типи ліній, наведені в ДСТ 2.303-68. Товщина ліній для всіх типів зображень, виконаних у одному масштабі, повинна бути однаковою. Однак у будівельних кресленнях є деякі особливості в застосуванні окремих типів ліній. На планах і розрізах будинку видимі контури обводять лініями різної товщини. Більш товстою лінією обводять контури ділянок стін, що потрапили в січну площину. Контури ділянок стін, що не потрапили в площину перерізу, обводять тонкою лінією.

Написи й буквенно-цифрові позначення на форматах і в основному написі виконують стандартним шрифтом типу Б з нахилом за ДСТ 2.304-81.

3. Вказівки до виконання архітектурно-будівельного креслення будинку

3.1. Зміст і порядок виконання завдання

За схематичними зображеннями планів поверхів, фасадів, розрізів і описом будинків, наведених у додатку 1, виконують загальне креслення будинку на аркуші паперу формату А2. На форматі розміщують план будинку, у проекційному зв'язку з ним фасад, праворуч від фасаду в проекційному зв'язку розріз сходової клітки. Всі зображення виконують у масштабі 1:100. Над основним написом поміщають таблицю специфікації вікон і дверей.

Виконання завдання починають із креслення плану будинку. На плані проставляють розміри віконних і дверних прорізів, розміри простінків визначають за схемою плану (прив'язку прорізів у зовнішніх стінах необхідно здійснювати до зовнішніх граней стін).

Після плану креслять поперечний розріз. Положення січної площини вказують на плані. Висотні позначки визначають за схемою розрізу, наведеною у варіантах завдань.

Після цього креслять фасад будинку в проекційному зв'язку із планом і розрізом. Проставляють необхідні висотні позначки.

Таблицю специфікації вікон і дверей виконують тієї ж ширини, що й основний напис, права границя сполучається з рамкою креслення.

3.2. Основні рекомендації до оформлення креслень

Будівельними називаються креслення, які містять проекційні зображення будівельних об'єктів або їхніх частин та інші дані, необхідні для їхнього зведення.

При виконанні й оформленні будівельних креслень необхідно керуватися ДСТ ЄСКД і СПДБ (система проектної документації для будівництва).

Масштаби креслень вибирають відповідно до ДСТ 2.302-68. Для житлових і громадських будинків:

- плани поверхів, підвалу, фундаментів, розрізи, фасади, монтажні плани перекриттів - М 1:100, 1:200, 1:500;
- плани секцій, фрагменти планів, розрізів і фасадів - М 1:50, 1:100;
- вироби й вузли - М 1:5, 1:10, 1:20.

Будинок або споруда в плані розчленовується осьовими лініями на ряд елементів. Ці вісі визначають розташування основних несучих конструкцій і називаються поздовжніми й поперечними координаційними вісями.

Координаційні вісі наносять штрихпунктирними лініями й позначають марками в колах діаметром 8-12мм. Цифрами маркують вісі по стороні будинку з більшою кількістю вісей. Послідовність маркування – ліворуч-

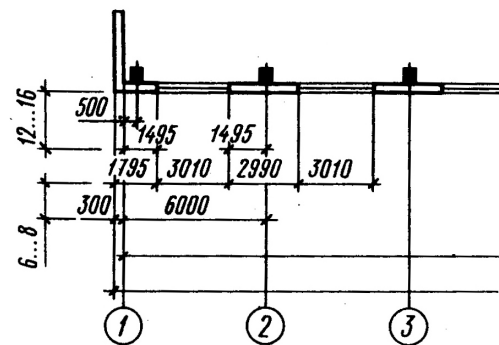
праворуч, знизу вгору.

У будинках з несучими поздовжніми й поперечними стінами прив'язку до координаційних вісей зовнішніх і внутрішніх стін роблять у такий спосіб:

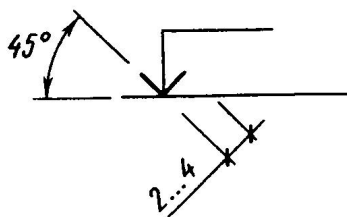
- внутрішню грань зовнішньої стіни розміщують від координаційної вісі на відстані M або $2M$, тобто 100 або 200мм (модульна прив'язка);
- координаційна вісь збігається із внутрішньою поверхнею стіни (нульова прив'язка);
- у внутрішніх стінах координаційна вісь повинна збігатися з віссю симетрії стіни, крім стін сходових кліток і стін з вентиляційними каналами (центральна прив'язка).

Розміри на будівельних кресленнях.

Проставляють у мм без позначення одиниць виміру. Наносять у вигляді замкнутого ланцюга. Розміри дозволяється повторювати. Замість стрілок застосовують зарубки у вигляді короткої суцільної основної лінії довжиною 2-4мм під кутом 45° до розмірної лінії. При цьому розмірні лінії повинні виступати за крайні виносні на 1...3мм.

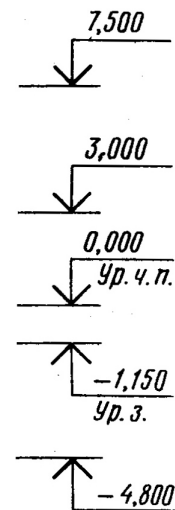


Позначки рівнів (висоти, глибини) елемента будинку або конструкції від якогось відлікового рівня, прийнятого за нульовий, розміщують на виносних лініях або лініях контуру й позначають знаком:



виносна лінія рівня відповідної
поверхні

Позначки вказують у метрах із трьома десятковими знаками. Умовну нульову позначку позначають 0.000. Позначки нижче умовної нульової позначають зі знаком мінус, позначки вище нульової – без знака. У якості нульової для будинків зазвичай приймають рівень підлоги першого поверху. Позначки при необхідності супроводжують написами, що пояснюють - Р.ч.п. (рівень чистої підлоги), Р.з. (рівень землі).






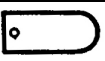





Будівельні креслення будинків і споруд складають за загальними правилами прямокутного проектування на основні площини проєкцій. Зображення будинків мають свої назви.

Умовні графічні зображення на будівельних кресленнях

Найменування	Зображення
1. Проріз без чвертей у стіні або перегородці	<div>В плані</div> <div>В разрізі</div>
Вікна	
2. Проріз віконний без чвертей	<div>В плані</div> <div>В разрізі</div>
3. Проріз віконний із чвертями	<div>В плані</div> <div>В разрізі</div>
Двері (ворота)	
4. Двері однопільні в прорізі без чвертей	
5. Двері двопільні в прорізі без чвертей	
6. Двері однопільні в прорізі з чвертями	
7. Двері двопільні в прорізі з чвертями	
8. Двері однопільні з хитним полотном	

9. Двері відкотні однопільні	
10. Двері обертові	
Сходи	
11. Сходи в плані – верхній марш	
12. Сходи в плані – проміжні марші	
13. Сходи в плані – нижній марш	
14. Сходи в розрізі в масштабі 1:100 і дрібніше	
Перегородки, кабінки, шафи	
15. Перегородка в плані й розрізі	
16. Перегородка збірна щитова в плані	
17. Перегородка зі склоблоків у плані й розрізі	
18. Кабіни душові у плані	
19. Кабіни вбиралень у плані	
20. Шафа вбудована у плані	
Отвори, канали в стінах	
21. Отвір прямокутний, круглий	
22. Димохід у плані	
23. Канал вентиляційний у плані	
Печі, плити, холодильники	
24. Піч опалювальна (загальне призначення)	
25. Піч опалювальна стаціонарна на газі	
26. Плита (загальне призначення)	
27. Плита стаціонарна електрична	

28. Плита стаціонарна на газі	
29. Холодильник електричний	
Санітарно-технічні пристрої	
30. Раковина	
31. Мийка кухонна	
32. Умивальник	
33. Ванна	
34. Біде	
35. Унітаз із випуском на підлогу	
36. Пісуар настінний	

3.3. Рекомендації до виконання завдання

Перед виконанням будівельного креслення необхідно усвідомити наступні питання:

- 1) яка поверховість будинку;
- 2) де розташовані зовнішні несучі стіни, яка їхня товщина й прив'язка;
- 3) де розташовані внутрішні несучі стіни, яка їхня товщина й прив'язка;
- 4) чим відрізняються на зображенні плану несучі стіни й перегородки;
- 5) де на плані розташована сходова клітка.

Читаючи схему розрізу будинку, варто усвідомити:

- 1) яким повинне бути положення на плані мнимої січної площини для одержання розрізу;
- 2) які несучі стіни й перегородки попадають у розріз;
- 3) чому дорівнює загальна висота будинку, висота поверху, товщина перекриттів.

Роботу з виконання завдання варто починати з компоновання аркуша.

Вичертити на форматі рамку й прямокутник для основного напису. Після цього намітити попереднє розташування зображень на робочому полі креслення. Для цього необхідно визначити габаритні розміри кожного зображення, вирізати по них з паперу відповідні прямокутники й розкласти їх на робочому полі так, щоб план, фасад і розріз були розміщені рівномірно й у проекційному зв'язку один з одним. Крім цього, треба передбачити вільне місце для написів над зображеннями й простановки розмірів.

3.4. Рекомендації до виконання плану будинку

Планом будинку називається зображення будинку, умовно розсіченого горизонтальною площиною на рівні віконних і дверних прорізів (~1м) і спроектованого на горизонтальну площину проекцій. На плані показують те, що знаходиться в січній площині й те, що розташовано під нею. Тобто план - це горизонтальний розріз. На плані будинку показують віконні й дверні прорізи, розташування сходів, перегородок і капітальних стін, вбудованих шаф, санітарно-технічного обладнання, вентканалів.

Розташування всіх конструктивних елементів визначається прив'язкою до координаційних вісей.

Поза контуром будинку проставляють розміри віконних і дверних прорізів «у світлі» і простінків між ними (перший розмірний ланцюжок), між координаційними вісями (другий розмірний ланцюжок) і в вісях (третій розмірний ланцюжок). Перший ланцюжок креслять на відстані 20 мм від контуру стіни, наступні – на відстані 7 мм один від одного.

Внутрішні розміри приміщень, товщини стін і перегородок проставляють на внутрішніх розмірних ланцюжках. Їх проводять на відстані не менш 8...10мм від стіни або перегородки. Проставляють також прив'язку всіх внутрішніх капітальних стін до вісей.

Площі приміщень проставляють у правому нижньому куті плану приміщення у квадратних метрах без позначення одиниць виміру із двома десятковими знаками й рисою внизу.

План будинку вичерчують у наступній послідовності (рис. 4):

- проводять поздовжні й поперечні координаційні вісі;
- вичерчують всі зовнішні й внутрішні стіни, перегородки й колони, якщо вони є;
- роблять розбивку віконних і дверних прорізів у зовнішніх і внутрішніх стінах і перегородках, умовно показують відкривання дверей;
- вичерчують сходи, санітарно-технічні прилади, вбудовані шафи, антресолі, балконні огороження та інші елементи;
- наносять необхідні виносні й розмірні лінії, показують лінію розрізу;
- проставляють всі розміри, роблять відповідні написи, перевіряють креслення;
- після виправлення й допрацювання роблять остаточне обведення.

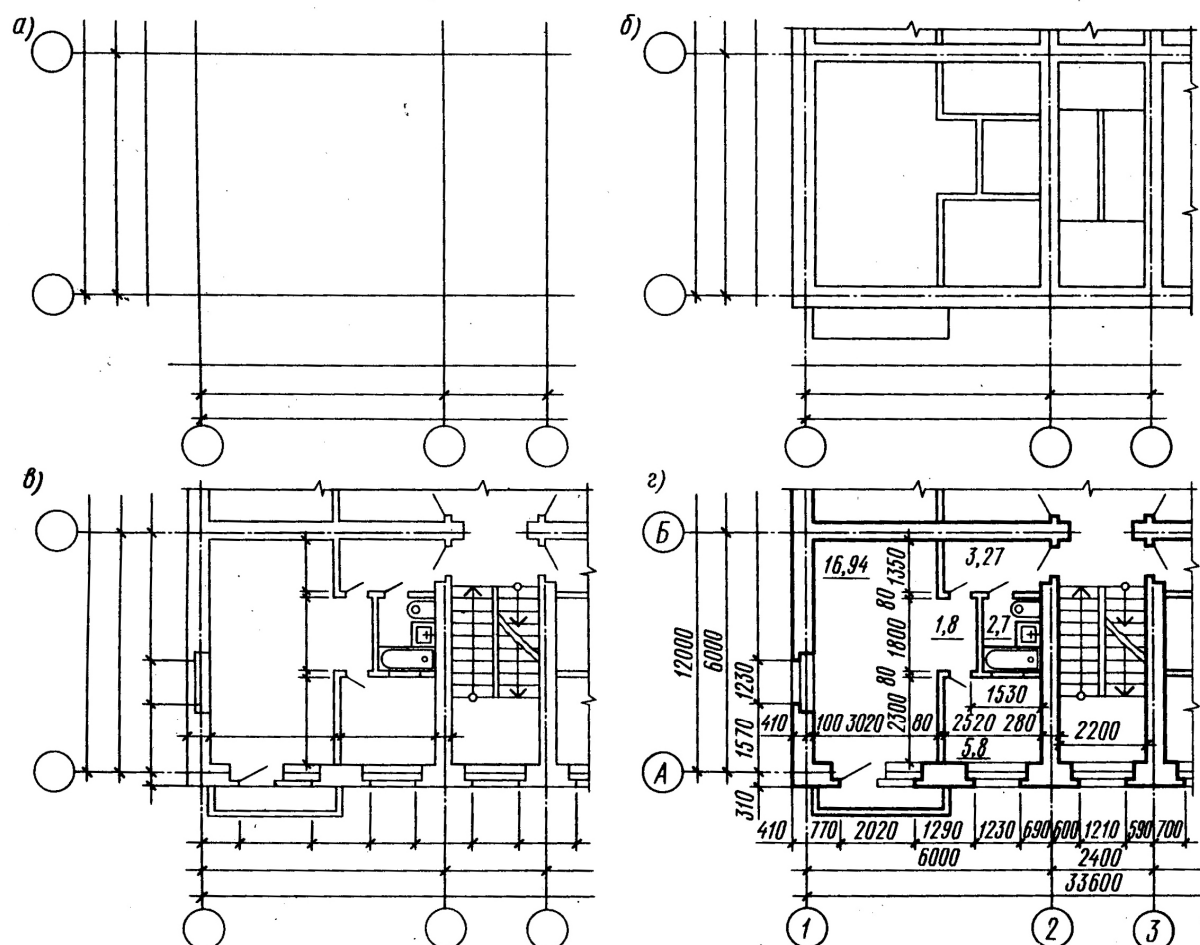


Рис. 4

3.5. Рекомендації до виконання розрізу будинку

Розрізом називається зображення будинку, подумки розсіченого вертикальною площиною й спроектованого на площину проекції. Положення січної площини для даного розрізу показують на плані будинку.

Розріз будинку називається поперечним, коли січна площина перпендикулярна поздовжнім стінам будинку й поздовжнім, коли січна площина паралельна поздовжнім стінам. Це найменування умовно, тому що іноді важко виділити переважне (поздовжнє) вимірювання.

Іноді при виконанні розрізу застосовують не одну, а дві й більше січні паралельні площини. Такий розріз називається східчастим.

Напрямок січної площини позначають на плані першого поверху розімкнутою лінією зі стрілками на кінцях, що показують напрямок погляду. Біля стрілок ставлять арабські цифри або прописні літери, а на самому розрізі роблять напис типу: *Розріз I-I*.

На розрізах видимі лінії контурів, що не попадають у площину перетину, виконують суцільною тонкою лінією.

На початковій стадії проектування для виявлення внутрішнього виду приміщень і розташування архітектурних елементів інтер'єра складають архітектурні (або контурні) розрізи будинку, на яких не показують конструкції фундаментів, перекриттів, кроків та інших елементів, але проставляють розміри й висотні позначки, необхідні для пророблення фасаду. Архітектурний розріз для будівництва будинку не використовується.

На розрізах координатні вісі виносять вниз, маркірують і проставляють розміри між суміжними вісями.

Положення конструктивних елементів по висоті визначають за допомогою висотних позначок і розмірів, які проставляють на виносних лініях рівнів відповідних елементів.

Усередині розрізу наносять висоти поверхів, дверних і віконних прорізів, а також висотні позначки рівнів підлог і сходових площадок.

Із зовнішньої сторони розрізу на відстані 12-15мм проводять розмірні ланцюжки, що визначають розміри віконних прорізів і простінків, цоколя, зовнішнього дверного прорізу. На відстані 10-15мм від цього ланцюжка наносять висотні позначки рівня землі й верху стіни, полки повернені назовні.

За умовну нульову приймають позначку підлоги першого поверху. Також наносять позначки підлоги сходової клітки в тамбурі, вхідної площадки - на один східець вище тротуару. Рівень цих площадок підвищується в напрямку до сходового маршу для того, щоб дощова вода не попадала в сходову клітку.

Приклад виконання розрізу наведений на рис. 5.

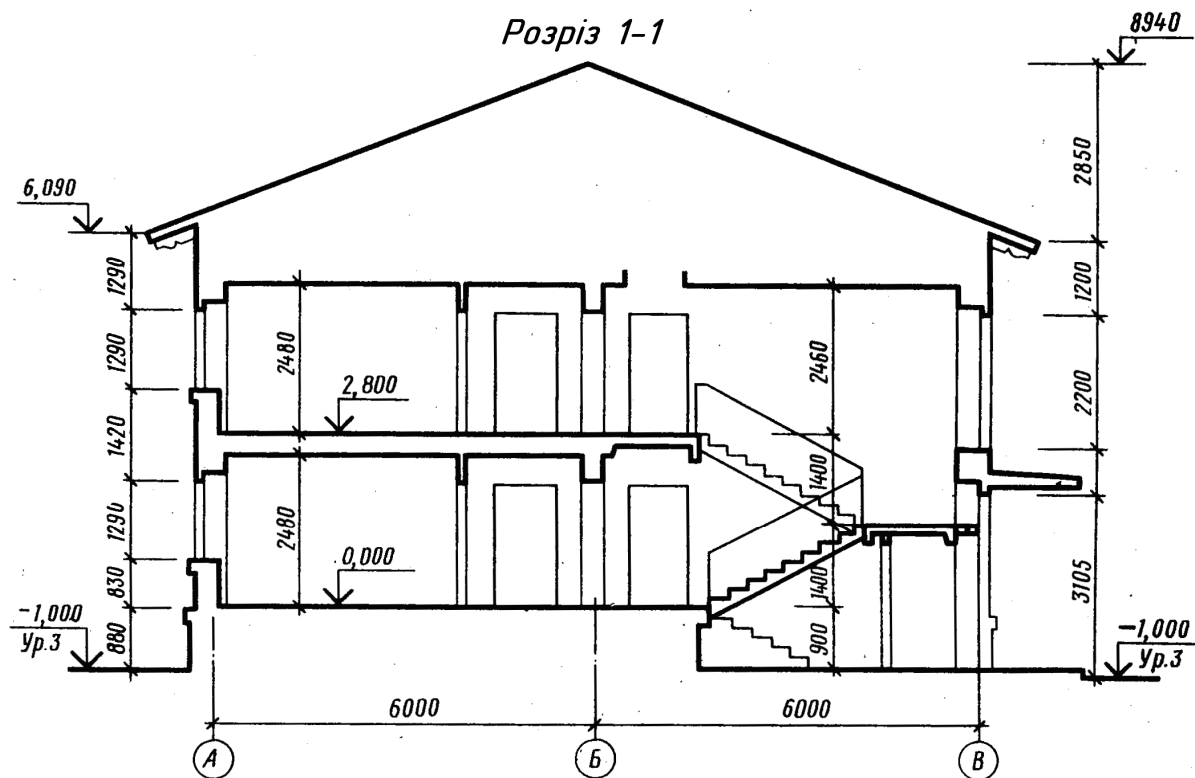


Рис. 5

Послідовність креслення розрізу (рис. 6):

- проводять координаційні вісі основних несучих конструкцій. Перпендикулярно їм проводять горизонтальні лінії рівнів: поверхонь землі, підлоги всіх поверхів і верху горищного перекриття й карниза;
- наносять контури зовнішніх і внутрішніх стін, перегородок, що потрапили в розріз, а також висоти міжповерхових і горищного

перекрыттів і коника даху, вичерчують винос карниза й цоколя, вичерчують скати даху;

- намічають у зовнішніх і внутрішніх стінах і перегородках віконні й дверні прорізи, а також видимі дверні прорізи й інші елементи, розташовані за січною площиною;
- проводять виносні й розмірні лінії, кружки для маркування вісей і знаки висотних позначок;
- роблять остаточне обведення, проставляють розміри й висотні позначки, роблять написи, що пояснюють, і вказують найменування розрізу.

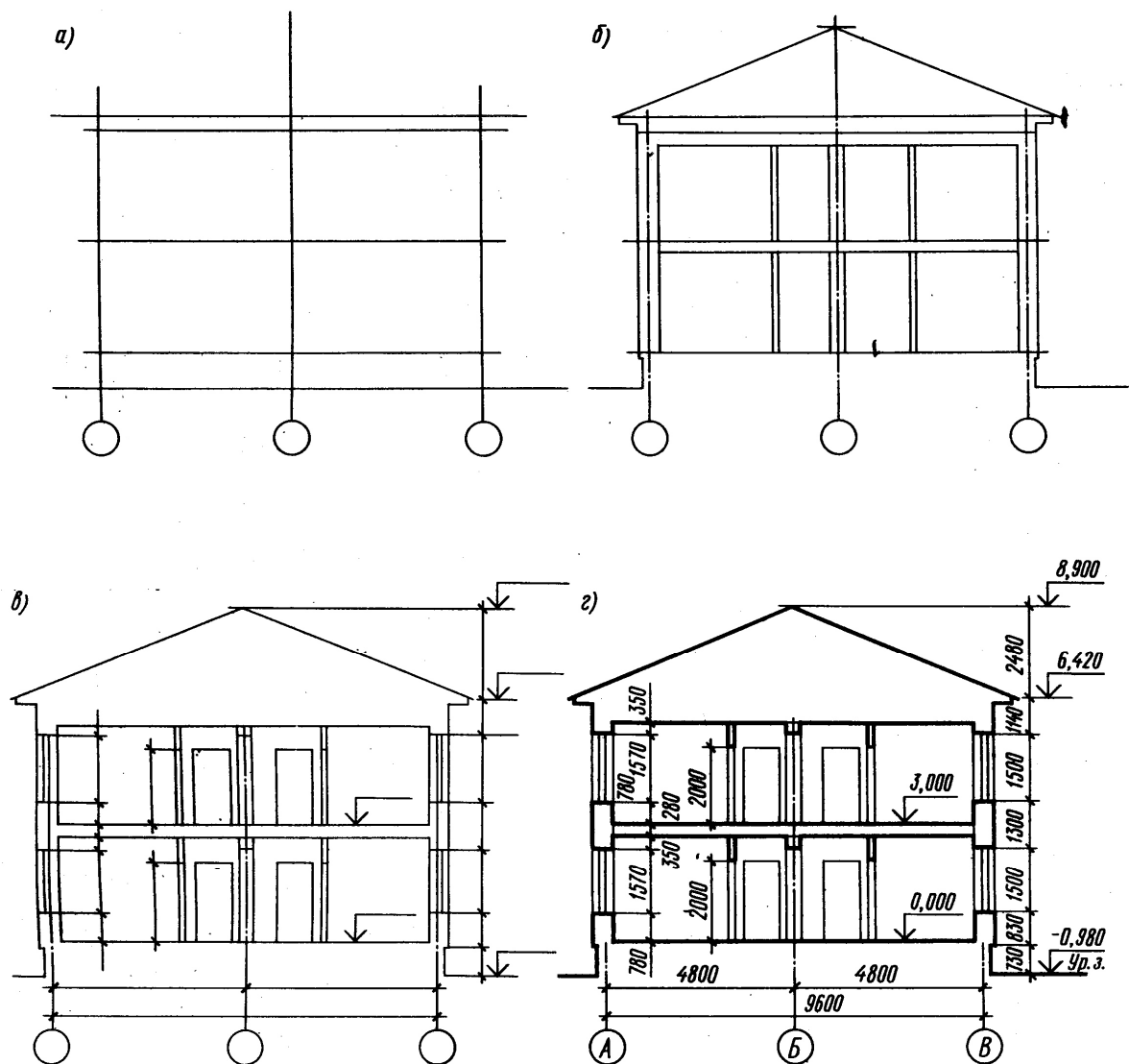


Рис. 6

Для монтажу сходових маршів і площадок служить розріз по сходах. Січна площина проводиться по ближнім до спостерігача сходовим маршам.

Побудова розрізу по сходах

Приклад розглянемо на рис. 7.

Нехай довжина сходової клітки 5610мм, ширина 2200. Висота поверху 3000. При висоті східця (присхідець) 150 – у кожному марші повинне бути 10 східців (1500:150).

Горизонтальну площину східця називають проступ. Проступ останнього східця кожного маршу збігається з рівнем площадки й включається в неї. Тому в плані число проступів менше числа східців на один.

Проводять координаційні вісі, вичерчують стіни, відзначають горизонтальними лініями рівні сходових площадок (поповерхових і проміжних).

Потім від внутрішньої стіни відкладають ширину площадки (1410) і дев'ять разів по 300. Проводять тонкі вертикальні лінії. Після цього відкладають ширину одного східця убік площадки першого поверху (точка а). З'єднують точку а із крайньою точкою вищележачої площадки (точка b). Пряма ab перетинає вертикальні лінії в точках, через які проводять горизонтальні лінії східців.

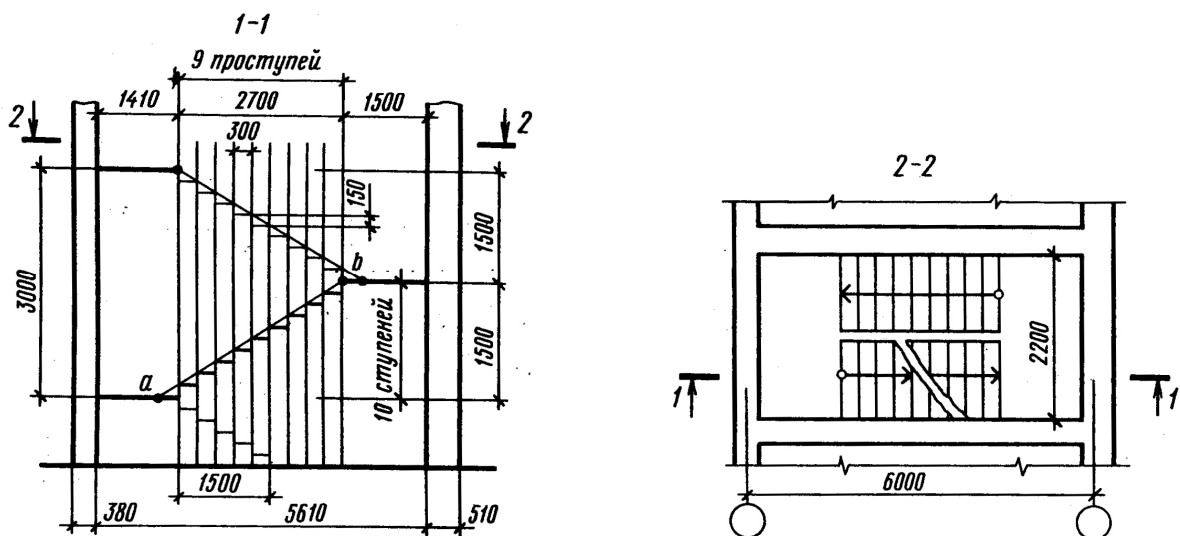


Рис. 7

Після цього вичерчують сходові площадки й марші, обводять контурними лініями всі елементи, що потрапили в січну площину.

3.6. Рекомендації до виконання фасаду будинку

Види будинків попереду, позаду, праворуч і ліворуч називаються фасадами. У найменуванні фасадів вказують крайні координаційні вісі. Фасади дають уявлення про зовнішній вигляд будинку, про його загальну форму, розміри, кількість поверхів, наявність балконів і лоджій.

На кресленнях фасадів показують розташування вікон, дверей, балконів, лиштв і т.п. У великоблочних і панельних будинках показують розрізування стін на блоки й панелі.

Розміри на фасадах не наносять, показують тільки крайні координаційні вісі. Праворуч або ліворуч проставляють позначки висот - рівня землі, цоколя, низу й верху прорізів, карниза, верху покрівлі. На фасадах маркірують конструктивні елементи, які не були показані на кресленнях планів і розрізів. Основою фасаду служить суцільна стовщена лінія 1.5...2s.

Приклад фасаду наведений на рис. 8.

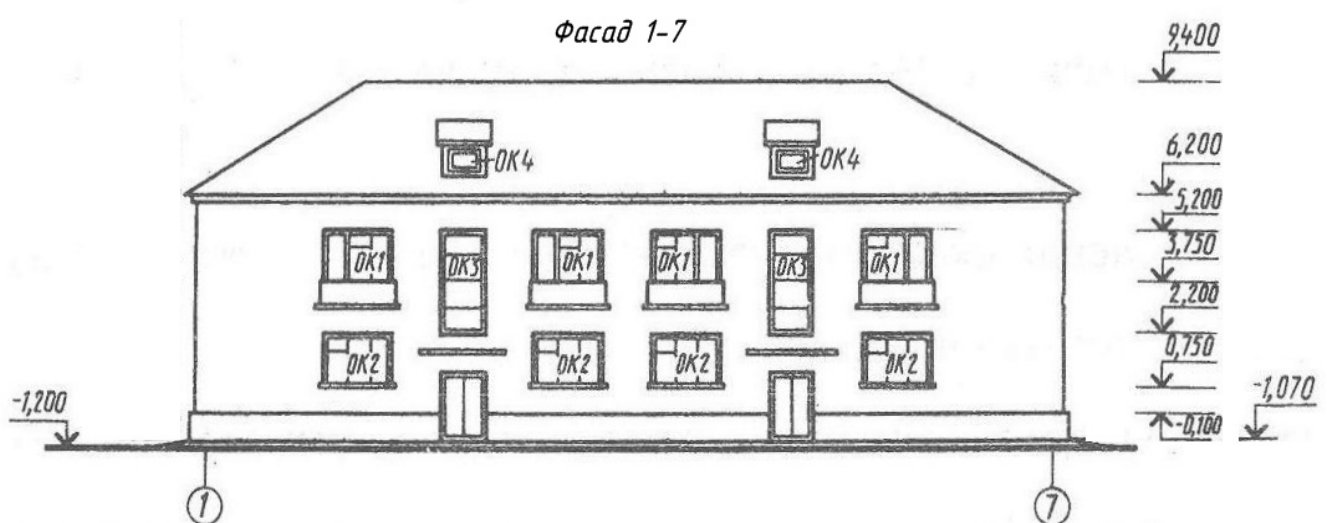


Рис. 8

Послідовність креслення фасаду (рис. 9):

- наносять координаційні вісі й креслять загальний контур будинку;
- вичерчують віконні й дверні прорізи, балкони, плити козирків, карниз та інші архітектурні елементи;
- вичерчують віконні плетіння, двері, огороження балконів, вентиляційні й димарі на даху, проставляють значки позначок;
- наносять рівні відповідних висот, маркірують координаційні вісі;
- після перевірки відповідності із планом і розрізом роблять остаточне обведення.

Фасад виконують основною лінією, лінію землі - стовщеною лінією, що виходить за межі фасаду.

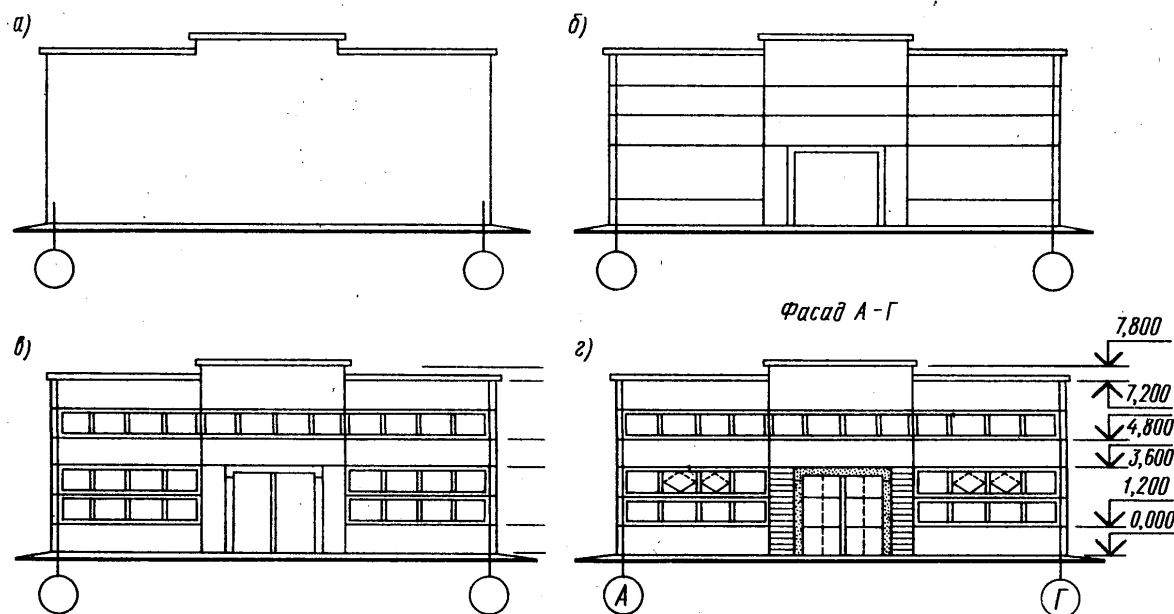


Рис. 9

Питання для самоперевірки

1. Що називають координаційними вісями будинку і як вони маркіруються на плані і розрізі?
2. В чому особливості ліній обведення на планах та розрізах будинків?
3. Що називається планом будинку, поверху?
4. По яких частинах будинку треба проводити січну площину при виконанні розрізу будинку?
5. Які розміри и позначки наносять на кресленнях розрізів та фасадів?

4. Вказівки до виконання креслень вузлів будівельних конструкцій

4.1. Зміст і основні рекомендації до оформлення креслень

У даній частині контрольної роботи студентам необхідно виконати наступні завдання:

1. Креслення вузла металевої конструкції
2. Аксонометрію вузла металевої конструкції
3. Креслення вузла дерев'яної конструкції

Всі креслення виконують на форматах А3, оформлюють рамкою й основним написом відповідно до ДСТ 21.103-78.

Товщину суцільної товстої лінії обирають від 0,5 до 1,4 мм. Для ліній видимого контуру, рамок, головних ліній основного напису і таблиць рекомендовані: товщина 0,6 – 0,8 мм. Розмірні, виносні, осьові лінії рекомендовані товщиною 0,2 мм. Обрані товщини ліній повинні бути однакові для усіх зображень, виконаних на даному кресленні в одному масштабі.

Слід зауважити, що на перерізах і розрізах більш товстими лініями виділяють контури елементів, які попали в площину перерізу.

Розміри на кресленнях будівельних конструкцій за їх призначенням поділяють на категорії:

- а) розміри, які визначають положення конструкції у споруді;
- б) розміри, які визначають взаємне положення деталей та кріплень, необхідних для збирання конструкції;
- в) контрольні розміри для перевірки конструкції в остаточному вигляді;
- г) розміри, необхідні для виготовлення конструкції.

Усі розміри на кресленнях будівельних конструкцій проставляють в міліметрах без найменувань.

У геометричних схемах конструкцій розміри проставляють під лініями або сторонами трикутника, не використовуючи виносних і розмірних ліній.

4.2. Вказівки до виконання креслення вузла металевої конструкції

4.2.1. Зміст завдання

Вихідними даними для виконання завдання є геометрична схема будівельної конструкції або окремих її вузлів, головний вигляд вузла й геометричні характеристики його елементів.

Завдання виконують у відповідності з вимогами, пропонованими до графічного оформлення креслень будівельних металевих конструкцій, які мають специфічні особливості, у наступному обсязі:

- креслення геометричної схеми будівельної конструкції або її окремих вузлів із вказівкою й маркуванням вузла для виконання робочого креслення;
- креслення заданих видів вузла;
- виконання заданих розрізів і перерізів;
- заповнення таблиці "перелік застосованих матеріалів" (специфікації);
- заповнення основного напису креслення.

Завдання виконують за власним варіантом, який дається в додатку 2, в масштабі 1 : 10.

4.2.2. Загальні вимоги до виконання креслень металевих конструкцій

У будівництві широко застосовують металеві конструкції. Їх використовують у будинках з великими прогонами й інженерних спорудах (мости, стадіони).

Металеві конструкції виготовляють в основному зі сталевого прокату, листової сталі й сталевих труб.

Форма поперечного перерізу прокатної сталі визначає її профіль і назву. Найпоширеніші профілі: кутник рівнополічковий (а) і нерівнополічковий (б), тавр (в), двотавр (г), швелер (д), зетовий профіль (е) (рис. 10).

Елемент, який визначається величиною b , називається полицею, вертикальні елементи, які визначаються величиною h , називаються стінкою.

Чисельне значення цих елементів залежить від номера прокату й наводиться в довідниках і ДСТ на сталевий прокат.

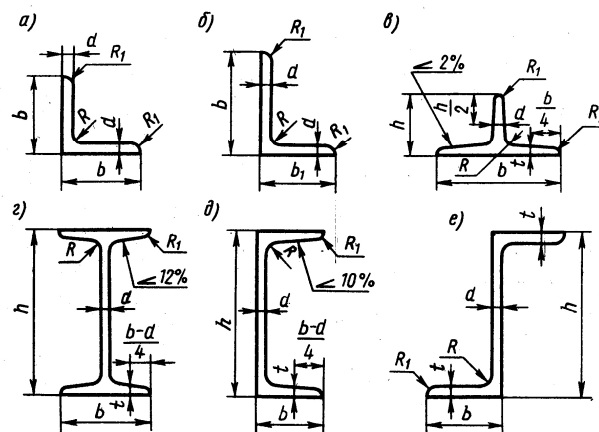


Рис. 10

Перелік прокатних та інших профілів, у якому зазначені їх форма, розміри, допуски, характеристики металу, маси одиниці довжини профілю, геометричні характеристики перерізів, а також умови постачання, називається сортаментом.

Сортаменти складають звичайно у порядку зростання основних розмірів профілів і оформляють у вигляді державних стандартів або відомчих технічних умов.




Сортовий прокат поєднує кутники рівно- і нерівнополичкові, круглу, квадратну, та листову сталі. Профільний – двотаври, швелери, таври тощо. З багатьох видів листового прокату в будівництві найширше застосовують товстолистову та широколистову універсальні сталі.

Номер профілю відповідає розміру полиці або стінки в см.

Сортамент на кутники рівно- і нерівнополичкові, двотавр, швелер надається у додатку 3.

Умовні зображення профілів прокату й кріпильних деталей ДСТ 2.315-68, 21.107-78

Найменування	Зображення
Профілі прокату	
1. Двотавр	I
2. Тавр	T

3. Кутник	L
4. Швелер	C
5. Смуга	—
6. Зетовий профіль	└
7. Рейка	I
8. Труба	O
Болти	
9. Болт із шестигранною й квадратною голівкою (фасад і план)	T ⊕
10. Болтове з'єднання	
11. Болт тимчасовий	
12. Болт високоміцний	
13. Болт самонарізаючий	⊕

Зварні з'єднання


Окремі елементи металевих конструкцій з'єднують переважно зварними швами, рідше – заклепками.

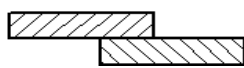
Умовні зображення й позначення швів зварних конструкцій виконують за ДСТ 2.312-71.

На будівельних кресленнях допускається приймати умовні зображення швів зварних з'єднань за ДСТ 21.107-78.

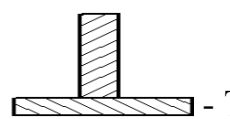
Зварні шви залежно від розташування елементів, що з'єднуються, мають свої позначення.

Типи зварних з'єднань:

 - С – стикове;

 - Н – внапуск;

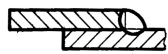
 - К – кутове;

 - Т – таврове.

При цьому кожний шов залежно від умов роботи й вимог міцності може мати конструктивні особливості, на які вказує число поруч із буквеним позначенням шва, наприклад:



- С2 - без скосу кромок, однобічний, на підкладні, що залишається;



- Н1 - без скосу кромок, однобічний.

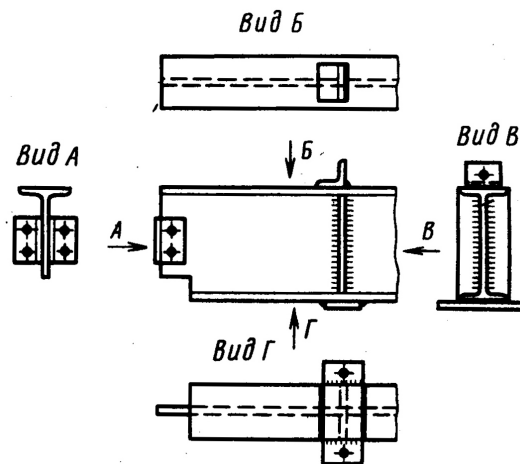
Шов зварного з'єднання незалежно від способу зварювання умовно зображують: видимий - суцільною основною лінією, невидимий - штриховою лінією, видиму одиночну зварну точку - + (невидимі точки не зображують). У таблиці надані умовні графічні зображення швів зварних з'єднань згідно ГОСТ 21.107-78, які використовуються у будівельних кресленнях. Крім цього, усі необхідні відомості про виконання зварних швів вказують в технічних вимогах креслення.

**Умовні зображення швів зварних з'єднань
на будівельних кресленнях ДСТ 21.107-78**

Найменування	Зображення	
	Заводський	монтажний
1. Шов зварного з'єднання стикового суцільний: а) з видимого боку б) з невидимого боку		
2. Шов зварного з'єднання стикового переривчастий: а) з видимого боку б) з невидимого боку		
3. Шов зварного з'єднання кутового, таврового або внапуск суцільний: а) з видимого боку б) з невидимого боку		
4. Шов зварного з'єднання кутового, таврового або внапуск переривчастий: а) з видимого боку б) з невидимого боку		
5. Шов зварного з'єднання внапуск контактний точковий		
6. Шов зварного з'єднання внапуск електрозаклепочний (із круглим отвором)		

Вигляди

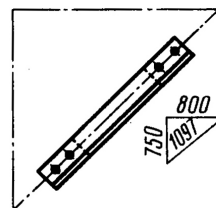
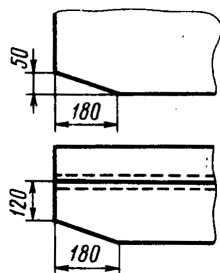
Креслення металевих конструкцій виконують відповідно до ДСТ 2.305-68. На видах і розрізах показують тільки ті елементи, які знаходяться у безпосередній близькості від січної площини (для розрізів) або від сполучених із площиною креслення поверхонь конструкцій (для видів). Головний вигляд розміщують в центрі, вигляд зверху, знизу та з правого боку відповідно в проекційному зв'язку над головним виглядом, під головним виглядом та праворуч від головного вигляду. Відповідно до ГОСТ 2.410-68 над кожним виглядом (крім головного) роблять напис по типу «Вид А», а напрямок погляду вказують стрілкою, позначеною відповідною літерою.



Розміри

Розміри проставляють тільки для того, щоб установити взаємне положення елементів, їхніх вісей і розташування отворів. При однакових розмірах наносять розмір у вигляді добутку кількості проміжків на розмір одного проміжку із вказівкою сумарної відстані.

Скіс або ухил показують катетами прямокутного трикутника або трикутником, сторони якого паралельні відповідним лініям конструкції. Його розташовують у безпосередній близькості від конструкції.

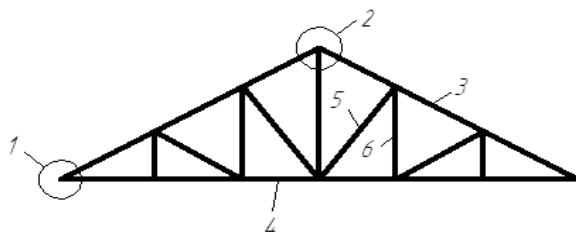


Креслення елементів та вузлів конструкцій

За конструктивним рішенням будівельні металеві конструкції можна розподілити на стержневі системи та на листові конструкції. До стержневих систем належать конструкції, виготовлені з прокатних профілів, які з'єднуються між собою за допомогою зварних швів, на болтах і заклепках. Такими конструкціями є колони, ферми, балки і т.д.

Ферма – це решітчаста наскрізна конструкція, яка складається з окремих прямолінійних стержнів, з'єднаних між собою у вузлах, які утворюють геометричну незмінну систему. Статична незмінність ферми досягається застосуванням решітки, яка утворює систему трикутників.

Верхній і нижній її елементи називаються верхнім і нижнім поясами, вертикальні стрижні називаються стійками, а похилі – розкосами. Місце з'єднання стрижнів ферми називається вузол. Вузол опорної частини ферми називається опорним вузлом. Якщо ферма має трикутний обрис, то верхній середній вузол називається коньковим. У вузлах стрижні з'єднуються за допомогою сталевих листа (фасонки), до якого вони кріпляться зварюванням або заклепками.



- 1 - опорний вузол
- 2 - коньковий вузол
- 3 - верхній пояс
- 4 - нижній пояс
- 5 - розкіс
- 6 - стійка

На кресленнях вузлів металевих конструкцій зображують вузли окремих елементів конструкції й вузли примикання елементів конструкції один до одного. На кресленнях вузлів наносять: прив'язувальні розміри (до осі елементів, від торців розкосів і стійок до точки перетину їхніх осей), товщини фасонки, наводять дані про кріплення елементів (діаметри отворів і болтів, типи й розміри зварних швів).

На кресленнях вузлів зазвичай міститься специфікація на всі елементи ферми, де зазначені профіль даного елемента, його переріз, довжина, кількість, вага. На кресленні на полках ліній-винесень проставляють позиції (номери специфікації) окремих елементів. Порядок розміщення елементів у специфікації

- у порядку зменшення їхніх розмірів, причому спочатку йдуть прокатні профілі, а потім листова сталь.

На конструктивних кресленнях вичерчують геометричну схему ферми, виконану в одну лінію. Її виконують у М 1:200, 1:400 і дрібніше. При необхідності на геометричну схему крім розмірів наносять розрахункові зусилля з відповідними знаками.

На кресленнях вузлів вказують тільки ті розміри й дані, які відсутні на кресленнях окремих елементів конструкцій.

Креслення головного вигляду починають з відображення геометричних осей вузла. Під час проектування стержні ферм центруються у вузлах на осях, які проходять через центри їх маси з округленням до 5 мм. Осьові лінії стержнів ферм у вузлах повинні сходитися в одній точці. Розміри сортаментів слід обирати із додатку 1. Для зменшення зварних напружень у вузлах ферм з листовими фасонками стержні решітки не доводяться до поясів на відстань $a = bt$, але не більше 80 мм; t – товщина фасонки. Між торцями з'єднаних елементів поясів ферм залишається відстань не менше 50 мм (рис.8).

Розрізи позначають тонкою штрихпунктирною лінією з посилюванням крайніх штрихів до 1,5 мм товщиною, перпендикулярно до яких ставлять стрілки, що вказують напрямок погляду, згідно з ГОСТ 21.101-79. Початковий і останній кінцевий штрихи не повинні перетинати контур відповідного зображення. З зовнішнього боку біля стрілок, що вказують напрямок погляду, ставлять одну й ту саму букву алфавіту або цифру. Розріз повинен бути позначений написом по типу «А – А».

На розрізах показують тільки те, що належить січній площині, і те, що знаходиться безпосередньо близько до неї. Лініями невидимого контуру зображують ті елементи, які торкаються видимих. Елементи, які належать січній площині, не штрихують.

Усі розміри на деталіровочних кресленнях вказують зовні контуру зображення в мм. Правила нанесення розмірів на кресленнях металевих конструкцій такі самі, як і для усіх будівельних креслень.

На кресленнях вузлів металевих будівельних конструкцій усі деталі позначають арабськими цифрами. Позначку проставляють на поличці ліній-виноски до кожної деталі і вказують у специфікації деталей відправної марки вузла.

Приклад виконання завдання наведений на рис. 11.

4.3. Побудова аксонометрії вузла металевої конструкції

Побудову вузла в аксонометричних проекціях починають з побудови схеми осей обраної аксонометричної проекції. Осі позначають буквами латинського алфавіту і вказують коефіцієнти спотворення по осях відповідно ГОСТ 2.317-69.

Аксонометричні осі виконують штрихпунктирними лініями. Невидимі контури деталей в аксонометрії не відображують.

Обрив елементів конструкції в аксонометричній проекції показують лініями обриву по нормальному перерізу.

Раскоси в аксонометрії виконують по координатам (x, y, z) обушка і пера кутника вздовж аксонометричних осей. Розміри і маса сортаментів надані в додатку 3.

Зварні шви в аксонометрії зображують „прозорими„ за допомогою двох тонких суцільних ліній, які обмежують дугами кола. Приклад побудови аксонометрії вузла наведений на рис. 12.

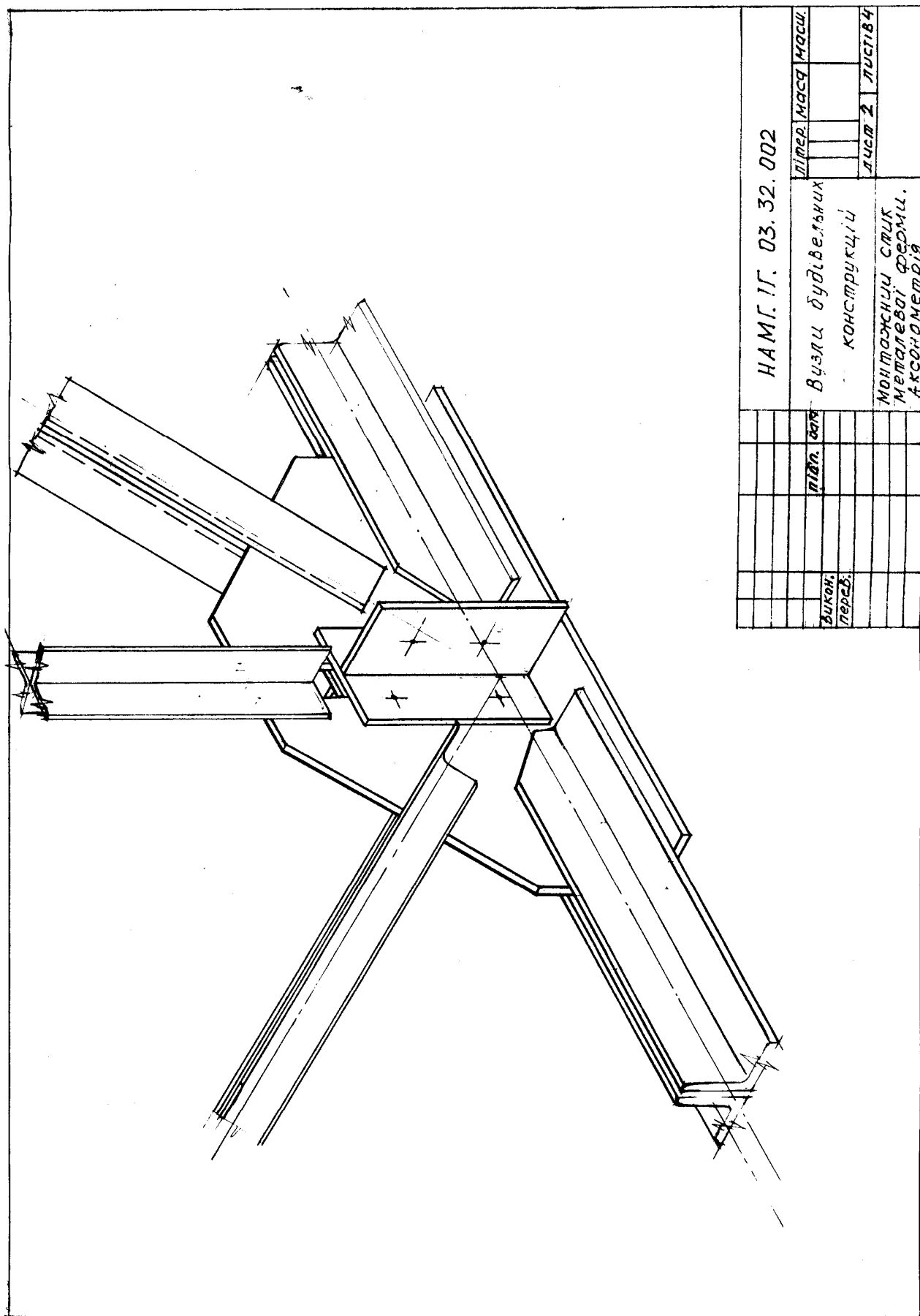


Рис. 12

4.4. Вказівки до виконання креслення вузла дерев'яної конструкції

4.4.1. Зміст завдання

Вихідними даними для виконання завдання по складанню й читанню креслень будівельних дерев'яних конструкцій є: геометрична схема дерев'яної кроквяної ферми й окремих її вузлів, головний вигляд вузла й геометричні характеристики його елементів.

Завдання виконують відповідно до вимог, пропонованих до графічного оформлення креслень будівельних конструкцій, в обсязі:

- креслення геометричної схеми кроквяної ферми із зазначенням й маркуванням вузла, що рекомендується, для виконання робочого креслення;
- креслення заданих видів вузла, що рекомендується;
- виконання заданих розрізів і перерізів;
- виконання деталізованих креслень елементів вузла;
- заповнення специфікації дерев'яних виробів по марках;
- заповнення основного напису креслення.

Завдання виконують за власним варіантом, який дається в додатку 4, в масштабі 1 : 5.

4.4.2. Загальні вимоги до виконання креслень дерев'яних конструкцій

Дерево як будівельний матеріал має наступні позитивні властивості: легка оброблюваність, невелика маса, міцність, мала теплопровідність. Недоліки: неоднорідність будови, займистість, можливість загнивання.

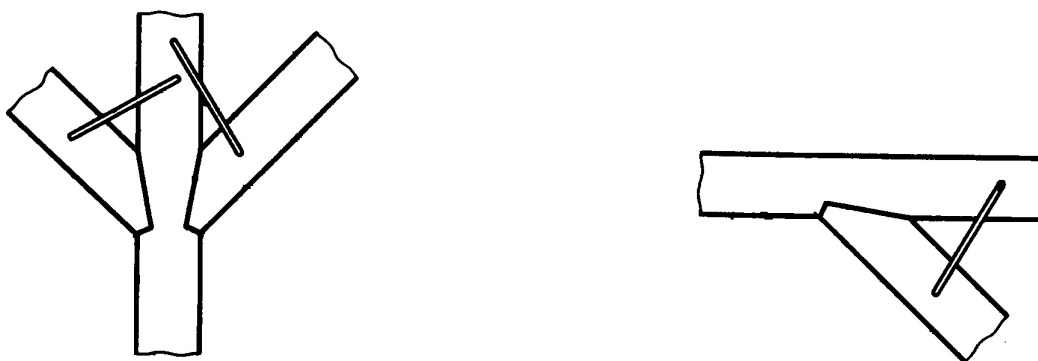
Лісоматеріали, які використовують в будівництві, ділять на три основні групи:

1. Круглий ліс – застосовують без поздовжнього розпилювання;
2. Пиляний ліс – лежні, бруси, бруски, дошки;
3. Вироби з деревини – шпунтовані дошки, плінтуси, галтелі, лиштви, поручні для перил, балясини, паркет, будівельна фанера й ін.

З дерева виконують стіни, перегородки, перекриття, крокви, прогони, балки, ферми, колони, підлоги, віконні й дверні блоки й т.д.

З'єднують елементи конструкцій за допомогою врубок, нагелів, болтів, шпонок, конекторів, цвяхів, клею.

Врубками називають з'єднання, у яких зусилля передаються безпосереднім упором. Застосовують для з'єднання елементів ферм. З'єднані на врубках елементи додатково скріплюють зв'язками – болтами, хомутами, скобами й т.п. Врубка застосовується для з'єднання рублених і брусчатих стін.



Нагелі – це стрижні або пластини, які перешкоджають взаємному зсуву. Вони бувають циліндричні або пластинчасті. Їх закладають у заздалегідь просвердлені або видовбані отвори.

Шпонки – це вкладиші із твердих порід дерева, які, працюючи на стиск, перешкоджають взаємному зсуву елементів конструкції. Бувають призматичні, кільцеві, поздовжні, косі, похилі. Використовують дерев'яні й металеві шпонки.

Стяжні болти – діаметр повинен бути не менше 12мм. Для них використовують квадратні або круглі шайби.

Конектори – прямокутні пластини із загостреними виступами. Конектори замінюють накладку із цвяхами.

Клейові з'єднання використовують для утворення по довжині елементів суцільного перерізу. Товщина дощок, що склеюються, повинна бути не більше 50мм.

Умовні зображення деяких елементів дерев'яних виробів за ГОСТ 21.107-78 наведені у таблиці нижче.

Умовні зображення елементів дерев'яних виробів ДСТ 21.107-78

Найменування	Зображення
1. Стик елементів на схематичних кресленнях у М1:100 і дрібніше	
2. З'єднання на шпонках дерев'яних	
3. З'єднання на нагелях: а) пластинчастих б) круглих	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>а)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>б)</p> </div> </div>
4. З'єднання на конекторах	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> </div>
5. З'єднання на шайбах	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> </div>
6. З'єднання на скобах	

Масштаби креслень дерев'яних конструкцій вибирають залежно від складності конструкції. Рекомендуються наступні масштаби:

- геометричні схеми - 1:100, 1:200;
- плани кровів, балок, розрізи - 1:50, 1:100, 1:200;
- робочі креслення конструкцій - 1:20, 1:50;
- вузли - 1:5, 1:10, 1:20;
- окремі елементи - 1:1, 1:2, 1:5, 1:10.

На робочих кресленнях дерев'яних конструкцій показують: власне робоче креслення конструкції з розмірами, геометричну та розрахункову схему конструкції, вузли конструкції, відомість лісоматеріалів на одну конструкцію. В відомості лісоматеріалів на одну конструкцію вказують розміри усіх її

елементів, їх кількість і об'єм.

При виконанні робочих креслень кроквяних ферм у лівому верхньому куті дається геометрична схема ферми. Потім дається креслення самої ферми, починати яке треба із проведення осей елементів. При симетричній конструкції допускається зображувати її половину. Обрив роблять на деякій відстані від осі симетрії. Поруч із головним видом дають додаткові зображення. Тут же можуть бути накреслені й вузли й дані заготівельні креслення окремих елементів. На кресленні також приводиться відомість матеріалів, де вказують розміри елементів, їхня кількість і обсяг лісоматеріалів.

На кресленнях вузлів дерев'яних конструкцій показують: перерізи елементів; форми і розміри врубок; розміри, кількість і розбивку з'єднуючих елементів – цвяхів, болтів, скоб і т.д., дерев'яних накладок, підкладок і т.п. На кресленнях вузлів зберігають таке положення елементів, яке вони мають на головному вигляді або на розрізі. При потребі, крім ортогональних проекцій надають ще аксонометрію вузла.

На кресленнях вузлів проставляють такі розміри: між осями основних конструктивних елементів; між осями з'єднуючих елементів; габаритні розміри усіх елементів (накладок, шпонок, прокладок, і т.д.).

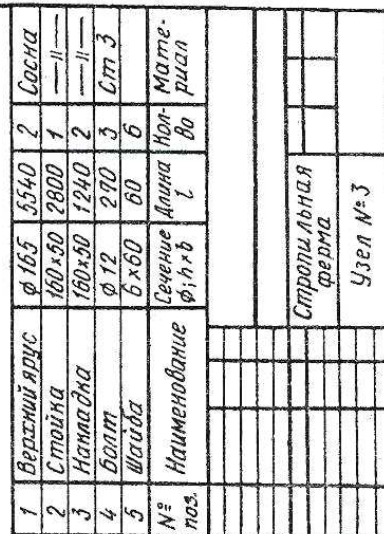
Застосовують також деревометалеві ферми, у яких розтягнуті елементи виконують із металу. Металеві елементи вичерчують за правилами зображення металевих конструкцій. При маркуванні деревометалевих конструкцій марки дерев'яних елементів позначають буквою Д, а металевих - буквою М. Відомість елементів звичайно виконують роздільно для дерев'яних і металевих елементів.

Приклад виконання вузла дерев'яної конструкції наведений на рис. 13.

Питання для самоперевірки

1. У чому особливість розміщення виглядів на кресленнях металевих конструкцій?
2. Як зображують на кресленнях металевих конструкцій зварні шви – заводські і монтажні?
3. Які дані наводяться в специфікації вузла дерев'яної конструкції?

Геометрическая схема
фермы



35

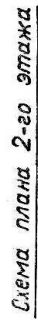
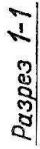
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ЕСКД. ГОСТ 2.301-68 – 2.317-68. Общие правила выполнения чертежей – М., 1979.
2. ГОСТ 2.410-68 (СТ СЭВ 209-75, СТ СЭВ 366-76).Правила выполнения чертежей металлических конструкций.– М., 1978.
3. СН 460-74. Раздел 1. Временная инструкция о составе и оформлении строительных рабочих чертежей зданий и сооружений. Общие положения. – М., 1975.
4. СН 460-74. Раздел 5. Временная инструкция о составе и оформлении строительных рабочих чертежей зданий и сооружений. Конструкции металлические. – М., 1977.
5. ГОСТ 21.107-78. СПДК. Условные изображения элементов зданий, сооружений и конструкций. – М., 1979.
6. Верхов А.К. Інженерна графіка. Довідник. – К.: Техніка, 2001.
7. Будасов Б.В. Строительное черчение. – М., 1990.
8. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції. – Львів, 2002
9. Металлические конструкции. /Под ред. Е.И. Беленя. – М., 1986.
10. Короев Ю.И. Строительное черчение. – М., 2001.

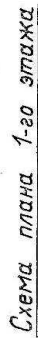
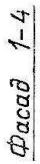
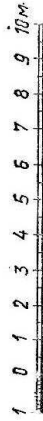
ДОДАТОК 1

**Варіанти завдань для виконання
архітектурно-будівельного креслення будинку**

Схема будинку №1



Μασιμαδ



Опис до схеми будинку №1

У завданні дана схема плану першого поверху, фасад і розріз 1-1 двоповерхового будинку гуртожитку. Стіни будинку цегельні: зовнішні товщиною у дві цегли, внутрішні - у півтори. Перегородки з гіпсобетонних плит товщиною 100 мм. Будинок має водопровід, каналізацію, газ.

На схемі плану розміри нанесені між осями стін і прорізів, показане розміщення сходової клітки, сантехнічного обладнання, а також прив'язка стін будинку до їхніх осей; осі стін показані штрихпунктирними лініями, перегородки - суцільними.

Віконні прорізи зі чвертями, плетіння з подвійним застосуванням, дверні прорізи зовнішні зі чвертями, внутрішні без чвертей. Віконні й дверні прорізи позначені індексами ОК1, ОК2, Д1, Д2 і т.д., а їх розміри наведені в специфікації.

Розміщення перегородок і відсутні розміри частин будинку визначаються по кресленню.

На схемі плану показані приміщення 1-го поверху: 1 - житлові кімнати, 2 - білизняна, 3 - комендатура, 4 - душ, 5 - кухня, 6 - кип'ятильник, 7 - туалет М.

Планування приміщень другого поверху наведено на додатковій схемі: 1 - житлові кімнати, 8 - туалет Ж, 9 - інвентарна.

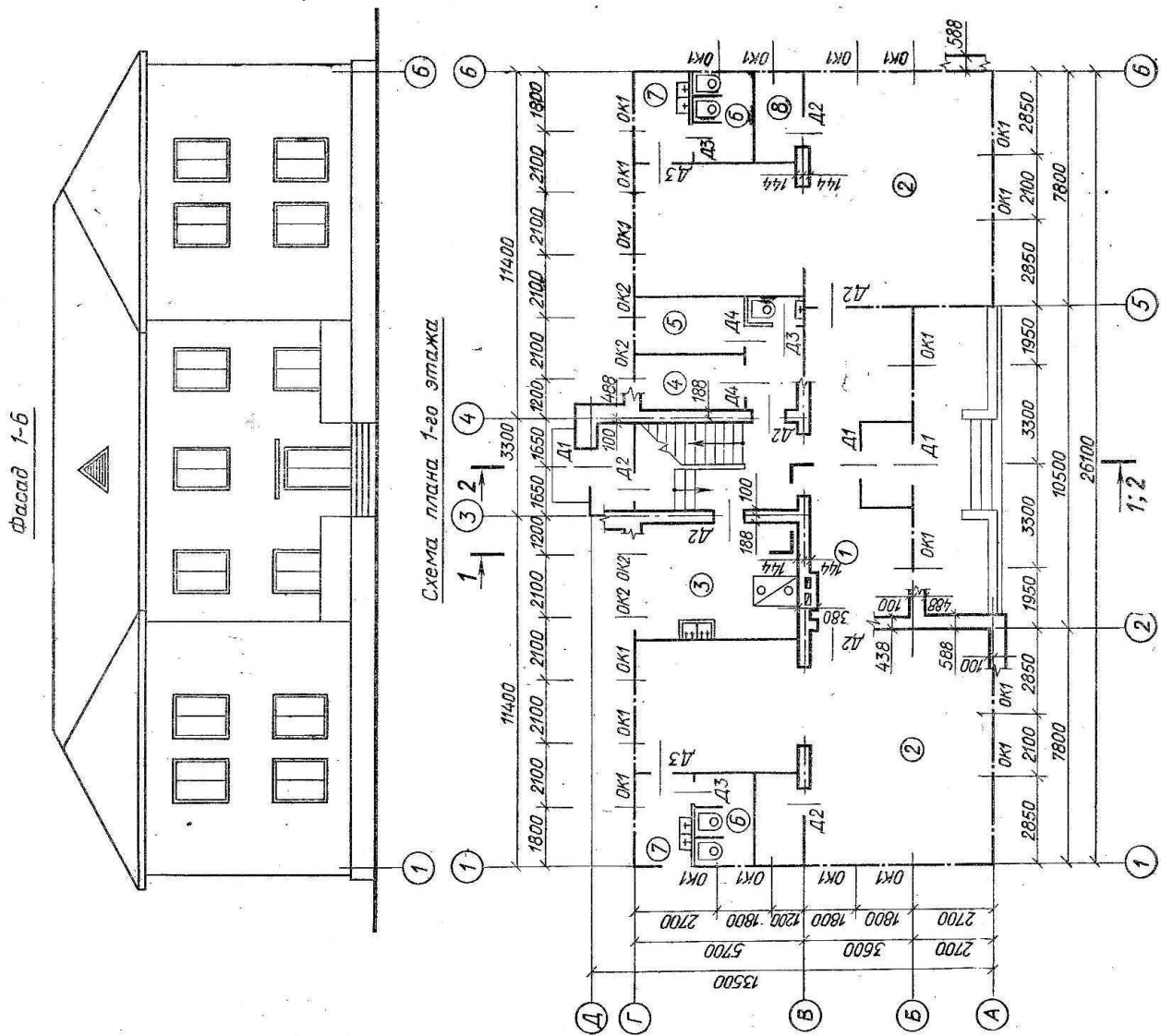
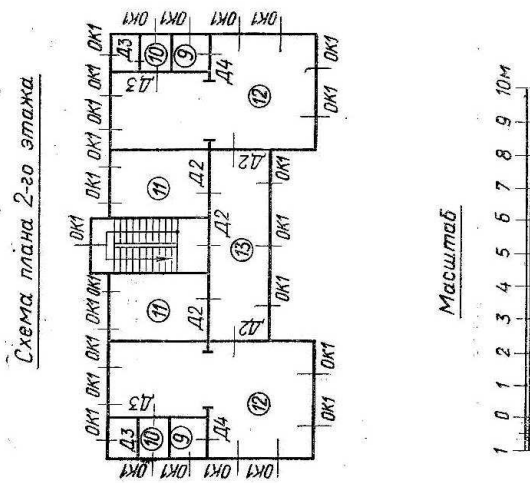
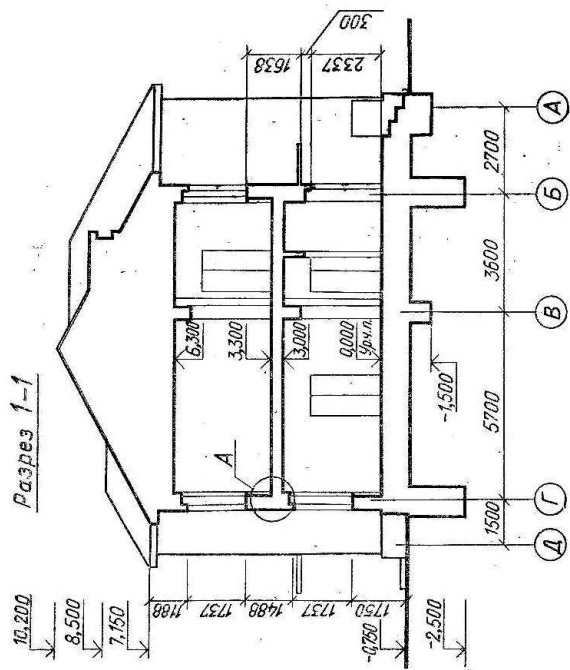
У роботі потрібно:

1. Вичертити план першого поверху, фасад і розріз 2-2 у масштабі 1:100.
2. На плані нанести товщину стін і перегородок, віконні й дверні прорізи, сходові марші, прилади сантехнічного обладнання, маркування стін і прорізів, а також указати найменування приміщень та їхні площі (цифри площ підкреслити).
3. На розрізі зробити розбивку сходових маршів.

Специфікація вікон та дверей

Позначення на кресленні	Тип віконних блоків та дверей	Розміри прорізу, мм		Кількість прорізів		
		ширина	висота	1-й поверх	2-й поверх	всього
ОК1	Роздільний двопільний	2112	1212	16	18	34
ОК2	Роздільний однопільний	912	1212	2	2	4
Д1	Двопільна дерев'яна	1212	2412	2	—	2
Д2	Однопільна дерев'яна	912	2112	18	18	36
Д3	Те ж	612	2112	10	10	20
Д4	Двопільна дерев'яна	1212	2112	1	—	1

Схема будинку №2



Опис до схеми будинку №2

Будинок дитячого садка обладнаний водопроводом, каналізацією й центральним опаленням. Віконні прорізи зі чвертями, плетіння з подвійним заскленням. Дверні прорізи: зовнішні зі чвертями, внутрішні без чвертей.

На схемі плану указане розміщення сантехнічного обладнання, кухонного вогнища, вентиляційних і димових каналів; осі зовнішніх і внутрішніх капітальних стін показані товстими штрихпунктирними лініями, перегородки - суцільними. У завданні показані розміри між осями стін, віконними й у ряді випадків дверними прорізами, розміщення сходової клітки.

Віконні й дверні прорізи позначені індексами ОК1, Д1, Д2 і т.д., а розміри їх наведені в специфікації. Розміщення перегородок і відсутні розміри частин будинку визначаються по кресленню за допомогою лінійного масштабу.

На схемі плану показані приміщення першого поверху: 1 - вестибюль із тамбуром, 2 - групові кімнати, 3 - кухня, 4 - кімната завідуючого, 5 - медична кімната, 6 - туалети, 7 - умивальні, 8 - ліжкові кімнати.

Планування приміщень другого поверху приводиться на додатковій схемі: 9 - ліжкові кімнати, 10 - туалети, 11 - класні кімнати, 12 - групові кімнати, 13 - зал.

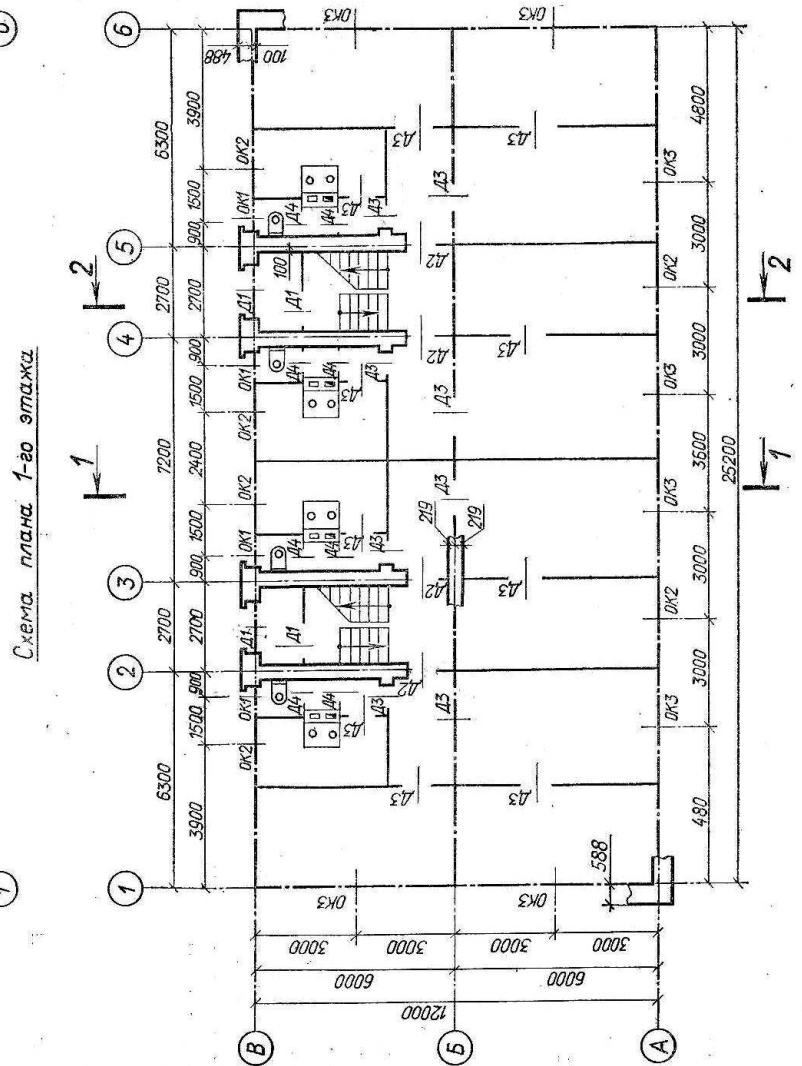
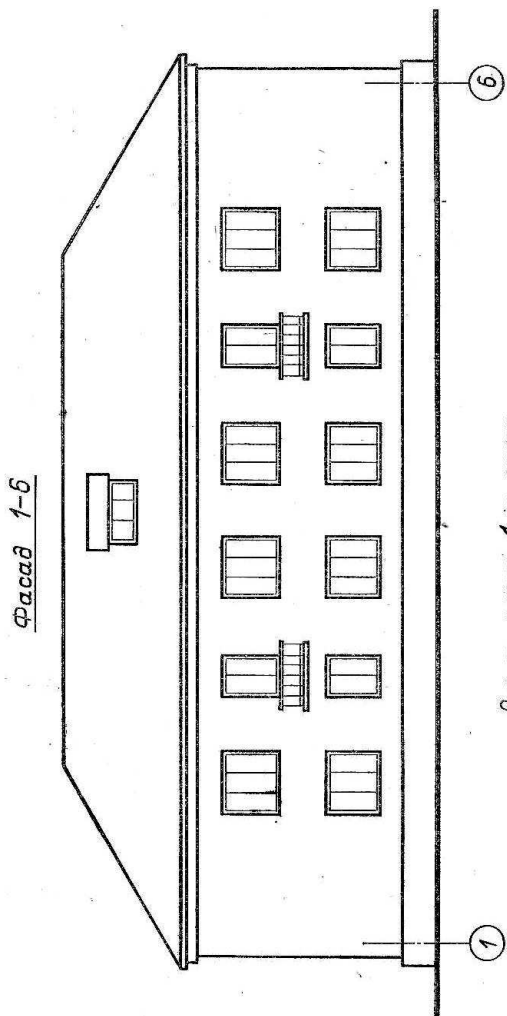
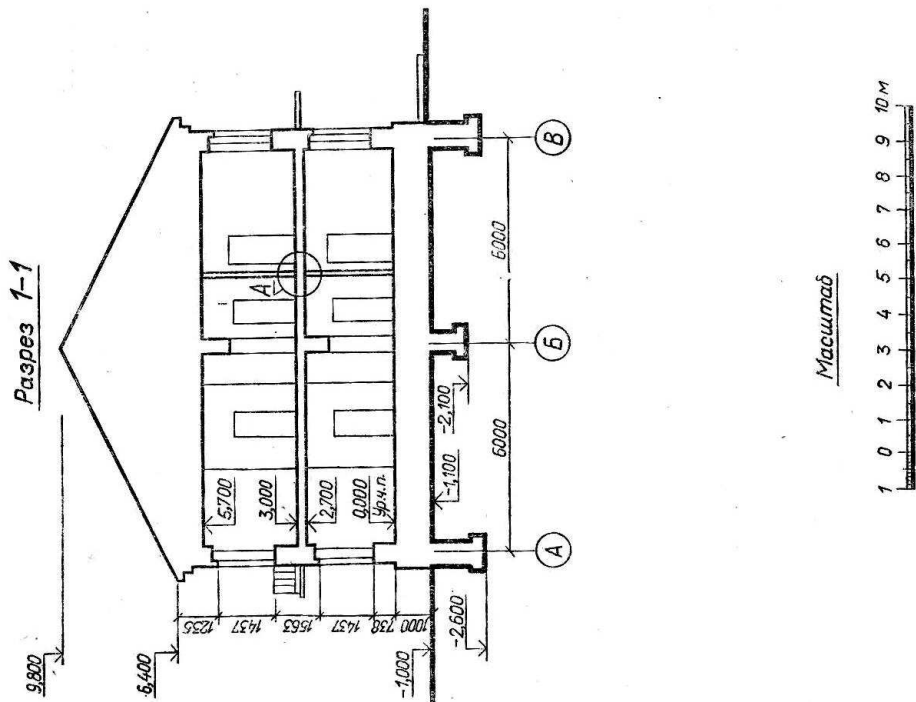
У роботі потрібно:

1. Вичертити план першого поверху, фасад і розріз 2-2 у масштабі 1:100.
2. На плані нанести: товщину стін і перегородок, віконні й дверні прорізи, сходові марші, прилади сантехнічного обладнання, маркування осей і прорізів, розміри, найменування приміщень та їхні площі (цифри площ підкреслити).
3. На розрізі зробити розбивку сходових маршів.

Специфікація вікон та дверей

Позначення на кресленні	Тип віконних блоків та дверей	Розміри прорізу, мм		Кількість прорізів		
		ширина	висота	1-й поверх	2-й поверх	всього
ОК1	Роздільний двопільний	2112	1812	24	26	50
ОК2	Роздільний двопільний	912	1812	4	—	4
Д1	Двopільна	1512	2412	3	—	3
Д2	Двopільна	1212	2112	7	5	12
Д3	Однопільна	762	2112	5	4	9
Д4	Однопільна	912	2112	2	2	4

Схема будинку №3



Опис до схеми будинку №3

У завданні дана схема плану першого поверху, фасад і розріз 1-1 двоповерхового житлового будинку. Стіни будинку цегельні: зовнішні товщиною у дві цегли, внутрішні - у півтора. Перегородки зі шлакобетонних плит товщиною 100 мм. Будинок має водопровід, каналізацію, центральне опалення. На схемі плану зазначені розміри між осями стін і прорізів, дане розміщення печей, вентиляційних і димових каналів, сходової клітки, а також прив'язка стін будинку до їхніх осей; осі стін показані штрихпунктирними лініями, перегородки - суцільними. Віконні прорізи зі чвертями, плетіння з подвійним заскленням. Дверні прорізи: зовнішні зі чвертями, внутрішні без чвертей. Віконні й дверні прорізи позначені індексами: ОК1, ОК2, Д1, Д2 і т.д., а розміри їх наведені в специфікації.

Розміщення перегородок і відсутні розміри частин будинку визначаються по кресленню.

На схемі плану наведено планування приміщень першого поверху, планування приміщень другого поверху таке ж саме.

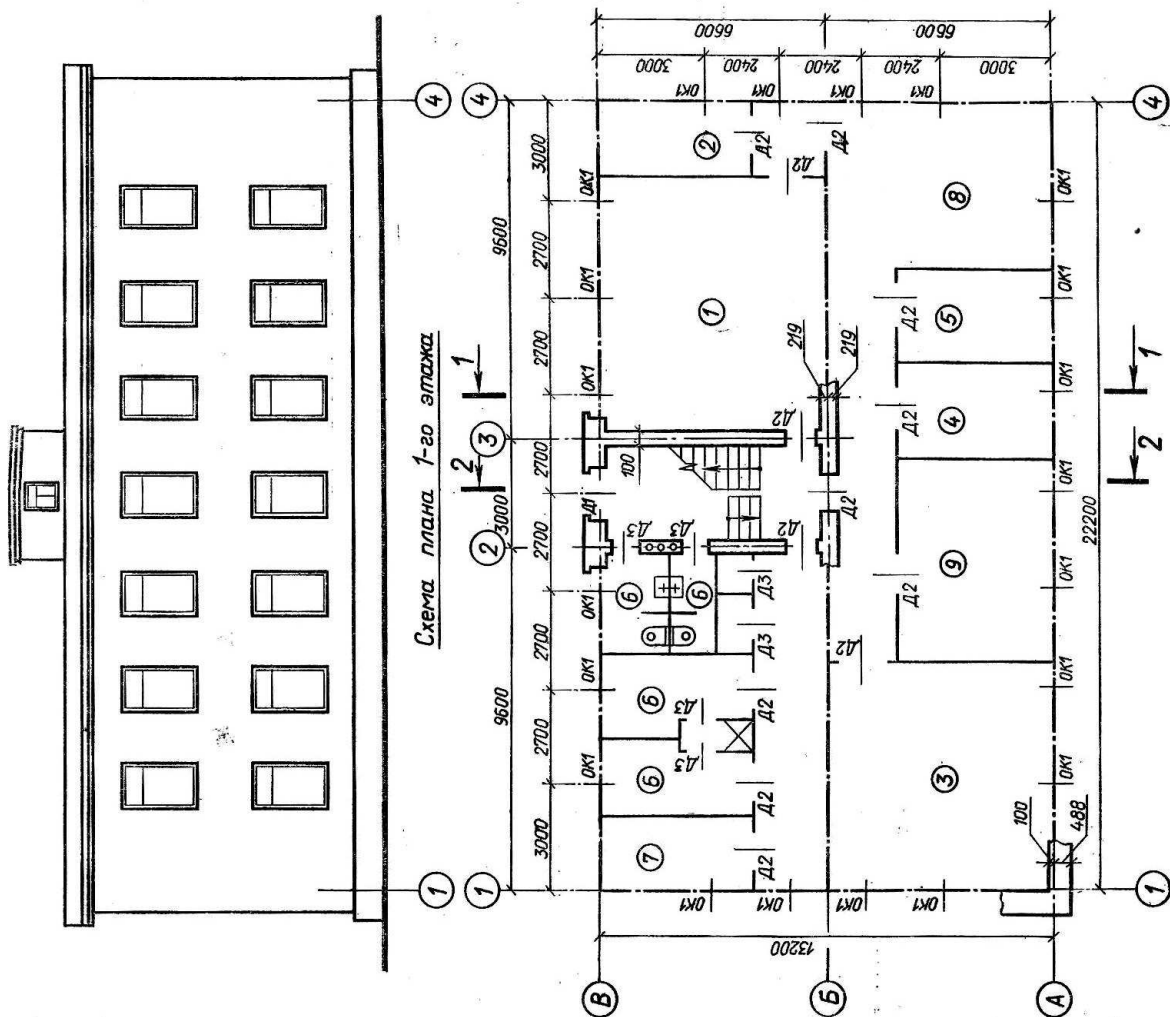
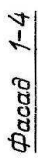
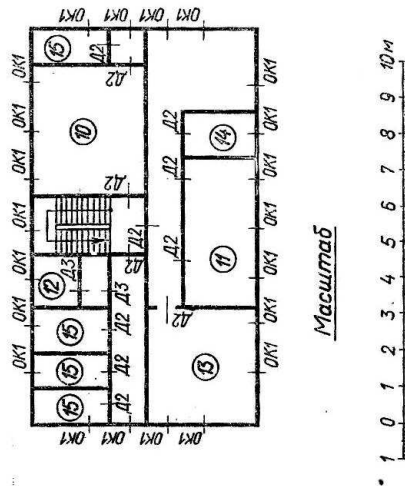
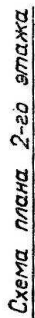
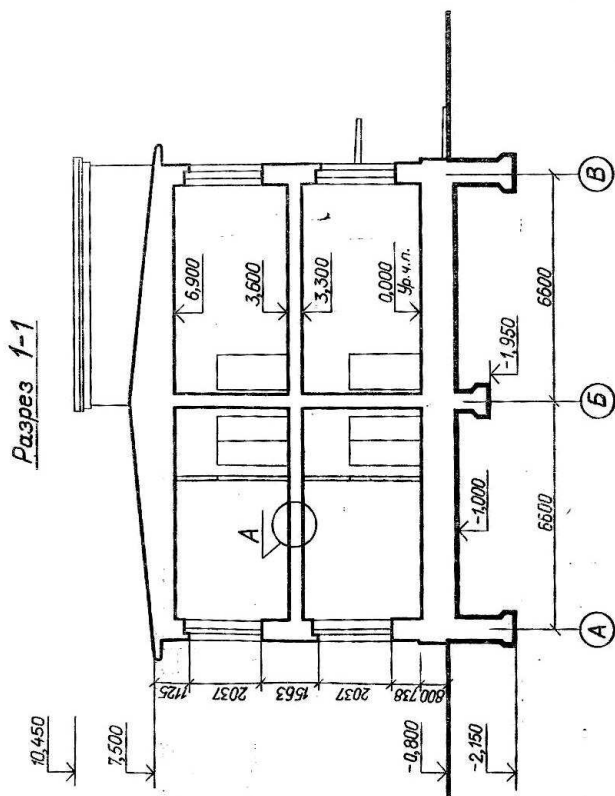
У роботі потрібно:

1. Вичертити план першого поверху, фасад і розріз 2-2 у масштабі 1:100.
2. На плані нанести: товщину стін і перегородок, віконні й дверні прорізи, сходові марші, прилади сантехнічного обладнання, маркування осей і прорізів, розміри, найменування приміщень та їхні площі (цифри площ підкреслити).
3. На розрізі зробити розбивку сходових маршів.

Специфікація вікон та дверей

Позначення на кресленні	Тип віконних блоків та дверей	Розміри прорізу, мм		Кількість прорізів		
		ширина	висота	1-й поверх	2-й поверх	всього
ОК1	Роздільний двопільний	912	1512	4	4	8
ОК2	Роздільний двопільний	1212	1512	6	6	12
ОК3	Роздільний трипільний	1812	1512	8	8	16
Д1	Двопільна дерев'яна	1212	2112	4	—	4
Д2	Однопільна дерев'яна	912	2112	4	4	8
Д3	Однопільна дерев'яна	912	2112	18	18	36
Д4	Однопільна дерев'яна	762	2112	8	8	16
Д5	Двопільна засклена	1212	2312	—	2	2

Схема будинку №4



Опис до схеми будинку №4

У завданні дана схема плану першого поверху, фасад і розріз 1-1 двоповерхового будинку зв'язку. Стіни будинку цегельні: зовнішні товщиною у дві цегли, внутрішні - в одну. Перегородки з гіпсобетонних плит товщиною 100 мм. Будинок має водопровід, каналізацію, центральне опалення. На схемі плану зазначені розміри між осями стін і прорізів, дане розміщення вентиляційних каналів, сходової клітки, а також прив'язка стін будинку до їхніх осей; осі стін показані штрихпунктирними лініями, перегородки - суцільними. Віконні прорізи зі чвертями, плетіння з подвійним заскленням. Дверні прорізи: зовнішні зі чвертями, внутрішні без чвертей.

Віконні й дверні прорізи позначені індексами: ОК1, Д1, Д2 і т.д., а розміри їх наведені в специфікації.

Розміщення перегородок і відсутні розміри частин будинку визначаються по кресленню.

На схемі плану показані приміщення першого поверху: 1 - зал апаратів Морзе; 2 - венткамера; 3 - блокстанція; 4 - акумуляторна; 5 - кислотна; 6 - душові й туалети (чоловічий і жіночі); 7 - склад; 8 - гардероб; 9 - майстерні.

Планування приміщень другого поверху приводиться на додатковій схемі: 10 - зал апаратів Бодо; 11 - червоний куточок; 12 - туалети; 13 - телецентр; 14 - приміщення начальника; 15 - службові приміщення.

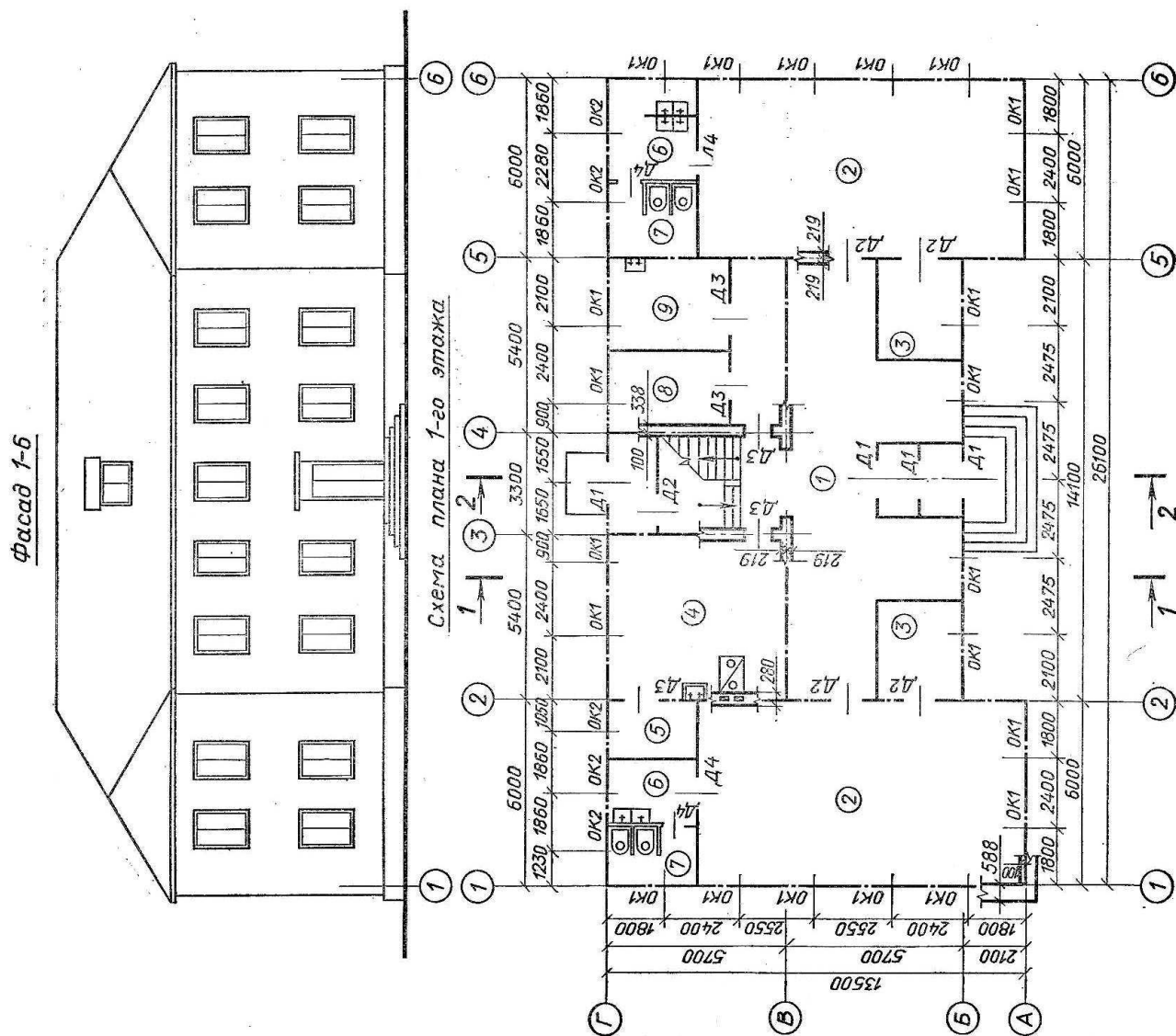
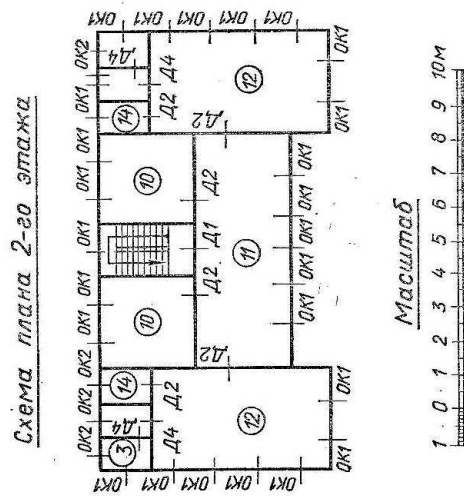
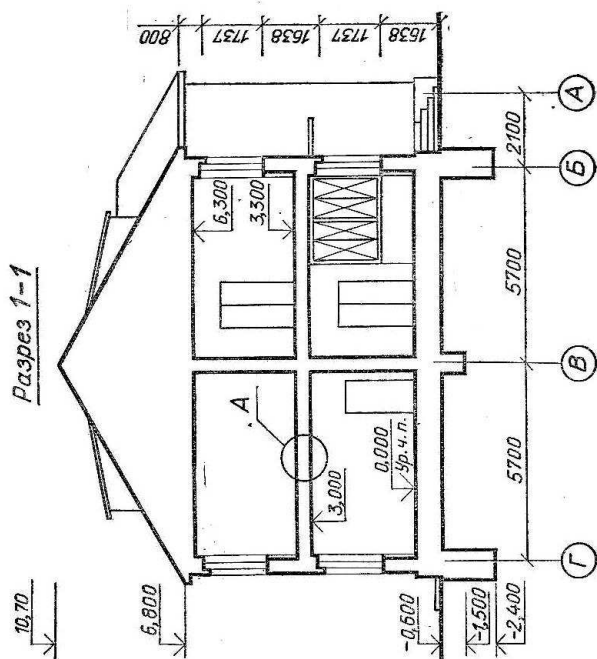
У роботі потрібно:

1. Вичертити план першого поверху, фасад і розріз 2-2 у масштабі 1:100.
2. На плані нанести: товщину стін і перегородок, віконні й дверні прорізи, сходові марші, прилади сантехнічного обладнання, маркування осей і прорізів, розміри, найменування приміщень та їхні площі (цифри площ підкреслити).
3. На розрізі зробити розбивку сходових маршів.

Специфікація вікон та дверей

Позначення на кресленні	Тип віконних блоків та дверей	Розміри прорізу, мм		Кількість прорізів		
		ширина	висота	1-й поверх	2-й поверх	всього
ОК1	Роздільний однопільний	1212	2112	20	22	42
Д1	Двопільна дерев'яна	1212	2112	1	—	1
Д2	Однопільна дерев'яна	912	2112	14	13	27
Д3	Однопільна дерев'яна	762	2112	6	2	8

Схема будинку №5



Опис до схеми будинку №5

У завданні дана схема плану першого поверху, фасад і розріз 1-1 двоповерхового будинку дитячого садка. Стіни будинку цегельні: зовнішні товщиною у дві цегли, внутрішні - у півтори. Перегородки зі шлакобетонних плит товщиною 120 мм. Будинок обладнаний водопроводом, каналізацією й центральним опаленням. Віконні прорізи зі чвертями, плетіння з подвійним заскленням. Дверні прорізи зовнішні зі чвертями, внутрішні - без чвертей. На схемі плану зазначене розміщення сантехнічного обладнання, кухонного вогнища, вентиляційних і димових каналів; осі зовнішніх і внутрішніх капітальних стін показані товстими штрихпунктирними лініями, перегородки - суцільними. У завданні показані розміри між осями стін, віконними й у ряді випадків дверними прорізами, розміщення сходової клітки.

Віконні й дверні прорізи позначені індексами ОК1, ОК2, Д1, Д2 і т.д., а розміри їх наведені в специфікації.

Розміщення перегородок і відсутні розміри частин будинку визначаються по кресленню за допомогою лінійного масштабу.

На схемі плану показані приміщення першого поверху: 1 - вестибюль із подвійним тамбуром, 2 - групові кімнати, 3 - ліжкові кімнати. 4 - кухня, 5 - комора, 6 - убиральні, 7 - умивальні, 8 - кімната завідуючого, 9 - кімната лікаря.

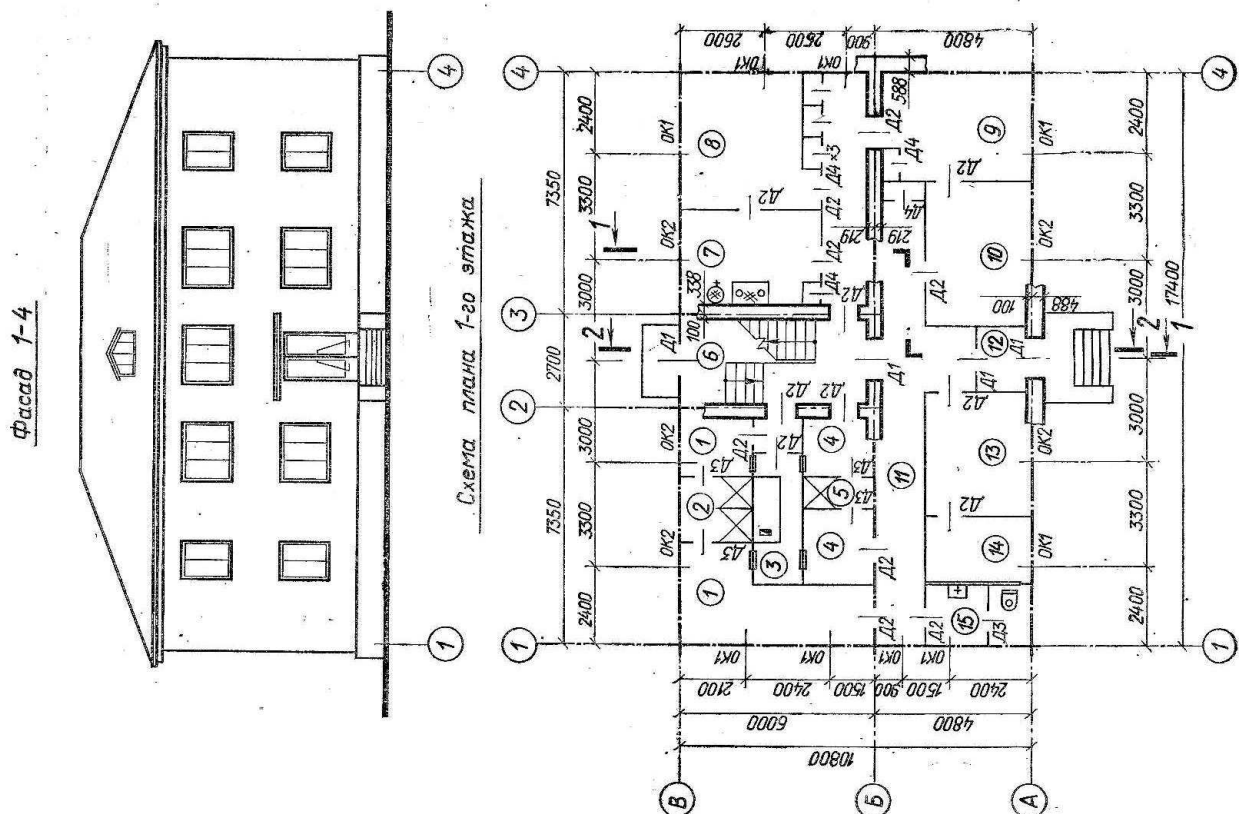
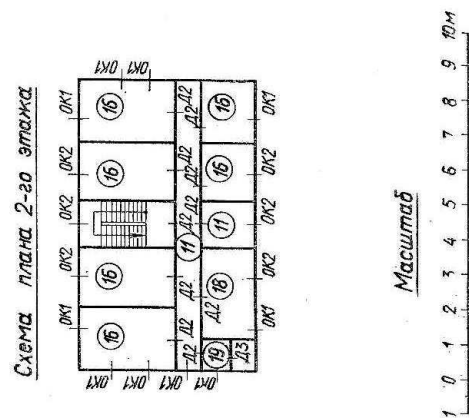
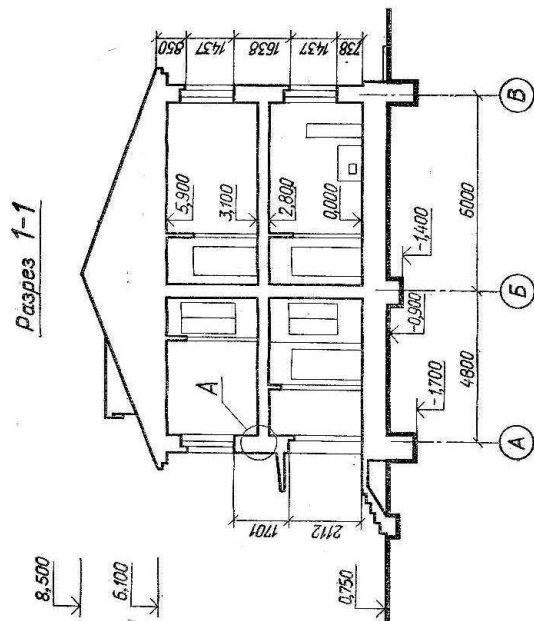
У роботі потрібно:

1. Вичертити план першого поверху, фасад і розріз 2-2 у масштабі 1:100.
2. На плані нанести: товщину стін і перегородок, віконні й дверні прорізи, сходові марші, прилади сантехнічного обладнання, маркування осей і прорізів, розміри, найменування приміщень та їхні площі (цифри площ підкреслити).
3. На розрізі зробити розбивку сходових маршів.

Специфікація вікон та дверей

Позначення на кресленні	Тип віконних блоків та дверей	Розміри прорізу, мм		Кількість прорізів		
		ширина	висота	1-й поверх	2-й поверх	всього
ОК1	Роздільний двопільний	1212	1812	22	24	46
ОК2	Роздільний двопільний	912	1812	5	5	10
Д1	Двopільна	1512	2412	4	1	5
Д2	Двopільна	1512	2112	5	6	10
Д3	Однопільна	912	2112	5	—	6
Д4	Однопільна	762	2112	4	4	8

Схема будинку №6



Опис до схеми будинку №6

У завданні дана схема плану першого поверху, фасад і розріз 1-1 двоповерхового будинку відпочинку локомотивних бригад. Стіни будинку цегельні: зовнішні товщиною у дві цегли, внутрішні - у півтори. Перегородки зі шлакобетонних плит товщиною 100 мм. Будинок має водопровід, каналізацію, центральне опалення, газ.

На схемі плану наведені розміри між осями стін і прорізів, показане розміщення сходової клітки, сантехнічного обладнання, а також прив'язка стін будинку до їхніх осей; осі стін показані штрихпунктирними лініями, перегородки - суцільними. Віконні прорізи зі чвертями, плетіння з подвійним заскленням, дверні прорізи зовнішні зі чвертями, внутрішні без чвертей. Віконні й дверні прорізи позначені індексами ОК1, ОК2, Д1, Д2 і т.д., а розміри їх наведені в специфікації.

Розміщення перегородок і відсутні розміри частин будинку визначаються по кресленню за допомогою лінійного масштабу.

На схемі плану показані приміщення першого поверху: 1 - гардероб М, 2 - душ М, 3 - дезокамера, 4 - гардероб Ж, 5 - душ Ж, 6 - сходи, 7 - кухня, 8 - кімната відпочинку, 9 - сушильне відділення, 10 - пральня, 11 - коридор, 12 - тамбур, 13 - нарядник, 14 - кімната зберігання речей, 15 - туалет.

У роботі потрібно:

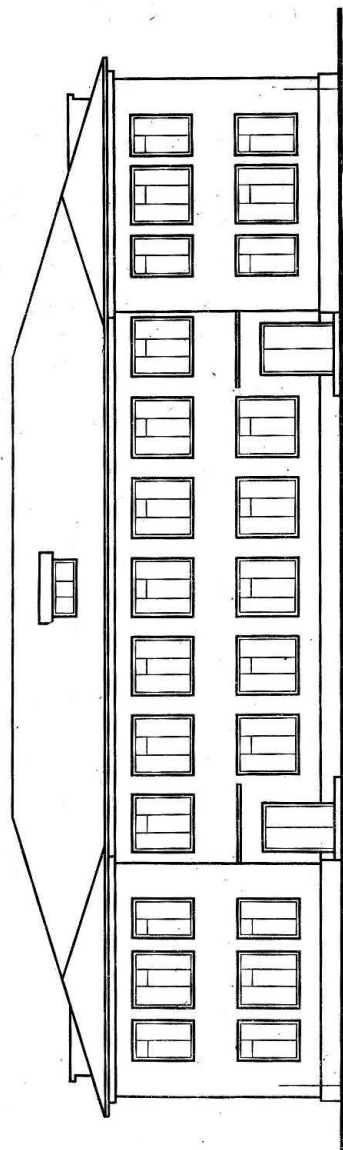
1. Вичертити план першого поверху, фасад і розріз 2-2 у масштабі 1:100.
2. На плані нанести: товщину стін і перегородок, віконні й дверні прорізи, сходові марші, прилади сантехнічного обладнання, маркування осей і прорізів, розміри, найменування приміщень та їхні площі (цифри площ підкреслити).
3. На розрізі зробити розбивку сходових маршів.

Специфікація вікон та дверей

Позначення на кресленні	Тип віконних блоків та дверей	Розміри прорізу, мм		Кількість прорізів		
		ширина	висота	1-й поверх	2-й поверх	всього
ОК1	Роздільний двопільний	1212	1512	10	10	20
ОК2	Роздільний трипільний	1812	1512	4	6	10
Д1	Двopільна	1212	2112	4	—	4
Д2	Однопільна	912	2112	16	10	26
Д3	Однопільна	612	2112	5	1	6
Д4	Однопільна	612	2112	6	—	6

Схема будинку №7

Фасад 1-б



Разрез 1-1

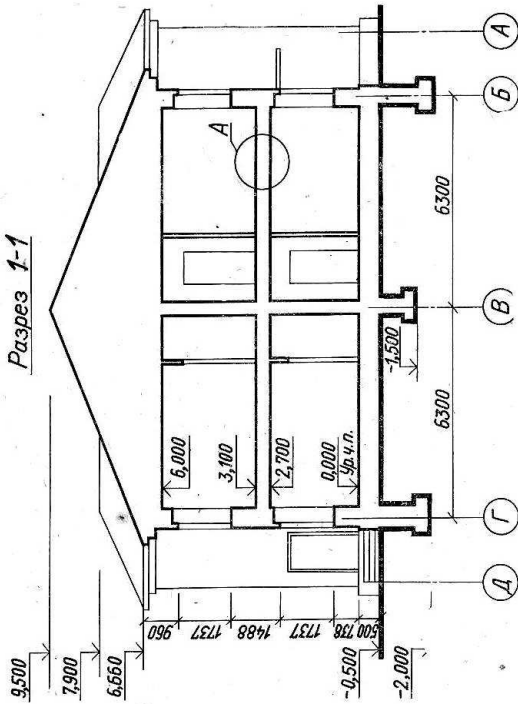


Схема плана 1-го этажа

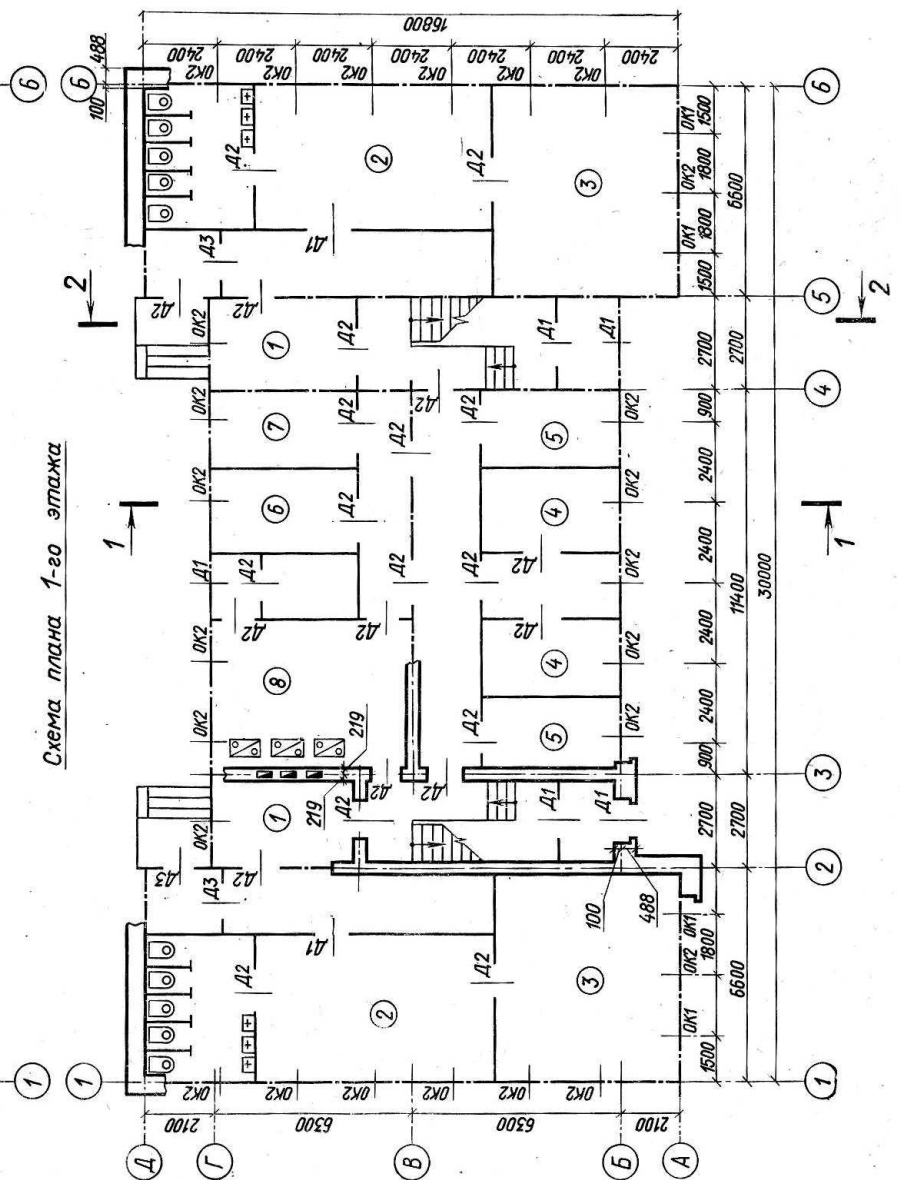
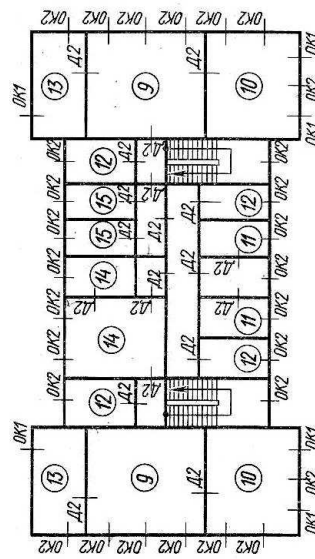
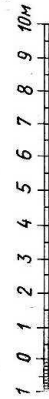


Схема плана 2-го этажа



Масштаб



Опис до схеми будинку №7

У завданні дана схема плану першого поверху, фасад і розріз 1-1 будинку дитячого садка. Стіни будинку цегельні: зовнішні товщиною у дві цегли, внутрішні - у півтори. Перегородки зі шлакобетонних плит товщиною 100 мм. Будинок має водопровід, каналізацію, центральне опалення.

На схемі плану наведені розміри між осями стін і прорізів, показане розміщення сходової клітки, санітарно-технічного обладнання, а також прив'язка стін будинку до їхніх осей; осі стін показані штрихпунктирними лініями, перегородки - суцільними. Віконні прорізи зі чвертями, плетіння з подвійним заскленням. Дверні прорізи: зовнішні зі чвертями, внутрішні без чвертей.

Віконні й дверні прорізи позначені індексами: ОК1, ОК2, Д1, Д2 і т.д., а розміри їх наведені в специфікації.

На схемі плану показані приміщення першого поверху: 1 - роздягальна, 2 - групова кімната, 3 - ліжкова, 4 - ізолятор, 5 - комора, 6 - кімната лікаря, 7 - кімната завідуючого, 8 - кухня.

Планування приміщень другого поверху приводиться на додатковій схемі: 9- групова кімната, 10 - ліжкова, 11 - ізолятор, 12 - комора, 13 - туалет, 14 - їдальня, 15 - підсобне приміщення.

У роботі потрібно:

1. Вичертити план першого поверху, фасад і розріз 2-2 у масштабі 1:100.
2. На плані нанести: товщину стін і перегородок, віконні й дверні прорізи, сходові марші, прилади сантехнічного обладнання, маркування осей і прорізів, розміри, найменування приміщень та їхні площі (цифри площ підкреслити).
3. На розрізі зробити розбивку сходових маршів.

Специфікація вікон та дверей

Позначення на кресленні	Тип віконних блоків та дверей	Розміри прорізу, мм		Кількість прорізів		
		ширина	висота	1-й поверх	2-й поверх	всього
ОК1	Роздільний двопільний	1212	1812	4	6	10
ОК2	Роздільний трипільний	1812	1812	25	28	53
Д1	Двopільна дерев'яна	1512	2112	5	—	5
Д2	Однопільна дерев'яна	912	2112	23	20	43
Д3	Однопільна дерев'яна	1212	2112	4	—	4

Схема будинку №8

Разрез 1-1

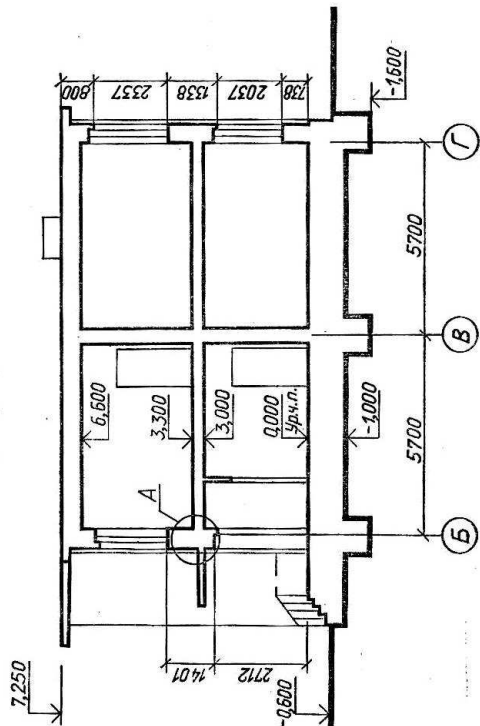
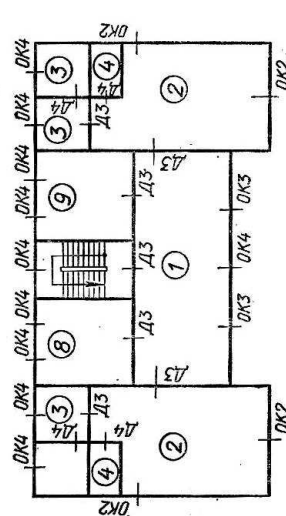
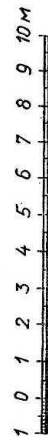


Схема плана 2-го этажа



Μασιταδ



Фасад 1-6

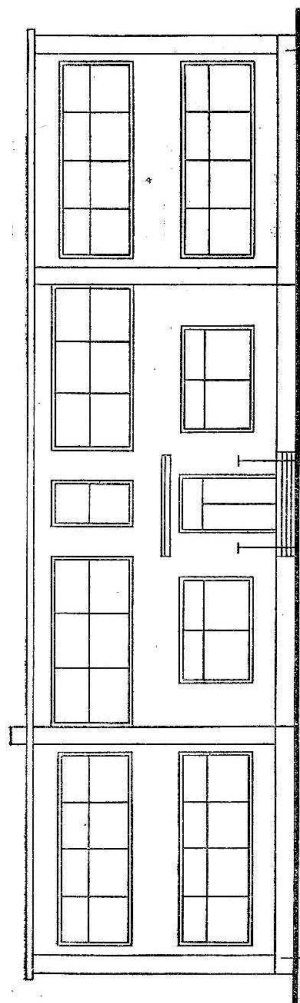
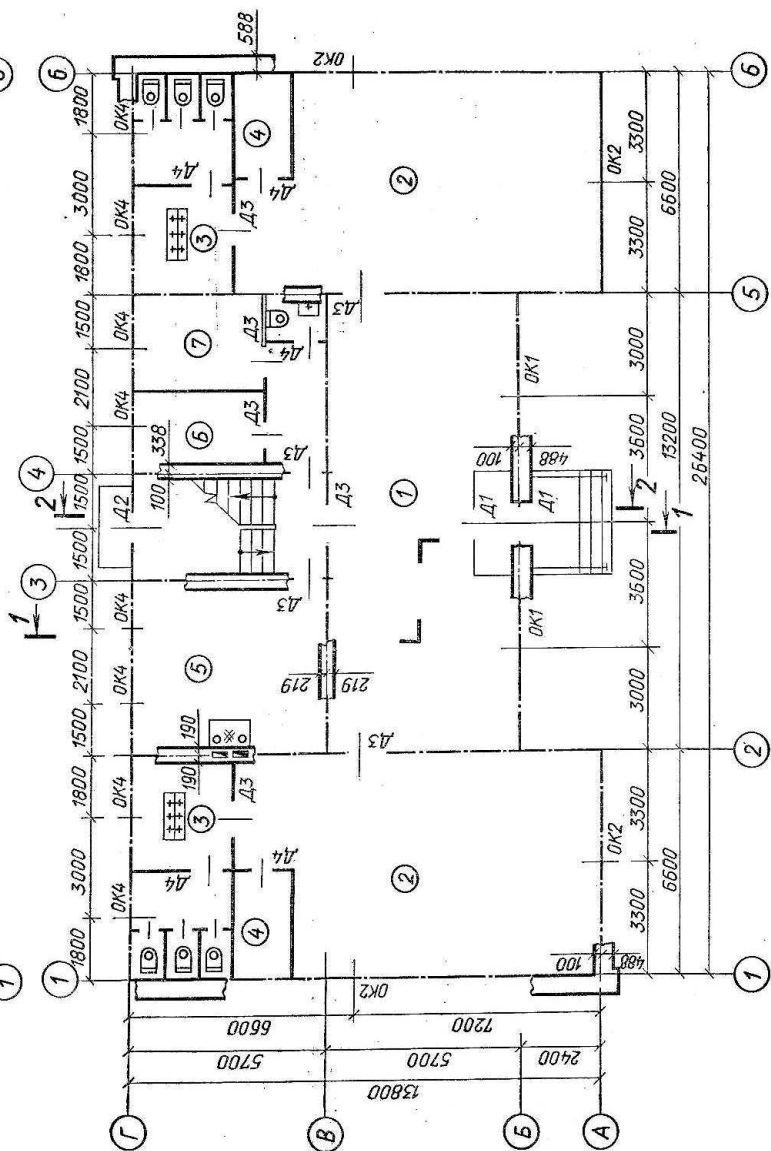


Схема плана 1-20 этажа



Опис до схеми будинку №8

У завданні дана схема плану першого поверху, фасад і розріз 1-1 двоповерхового будинку дитячого саду-ясел. Стіни будинку цегельні: зовнішні товщиною у дві цегли, внутрішні - у півтори. Перегородки з гіпсобетонних плит товщиною 80 мм. Будинок має водопровід, каналізацію, центральне опалення й гаряче водопостачання. На схемі плану наведені розміри між осями стін і прорізів, показане розміщення сходової клітки, сантехнічного обладнання, а також прив'язка стін будинку до їхніх осей; осі стін показані штрихпунктирними лініями, перегородки - суцільними. Віконні прорізи зі чвертями. Дверні - зовнішні зі чвертями, внутрішні без чвертей, плетіння з подвійним заскленням. Віконні й дверні прорізи позначені індексами ОК1, ОК2...; Д1, Д2 і т.д., а розміри їх наведені в специфікації.

Розміщення перегородок і відсутні розміри частин будинку визначаються по кресленню за допомогою лінійного масштабу.

На схемі плану показані приміщення першого поверху: 1 - роздягальня, 2 - групові, 3 - туалет, 4 - ліжкова, 5 - кухня, 6 - кімната завідуючої, 7 - кімната лікаря.

Планування приміщень другого поверху наведені на додатковій схемі: 1 - роздягальня, 2 - групові, 3 - туалет, 4 - ліжкова, 8 - білизняна, 9 - кімната занять.

У роботі потрібно:

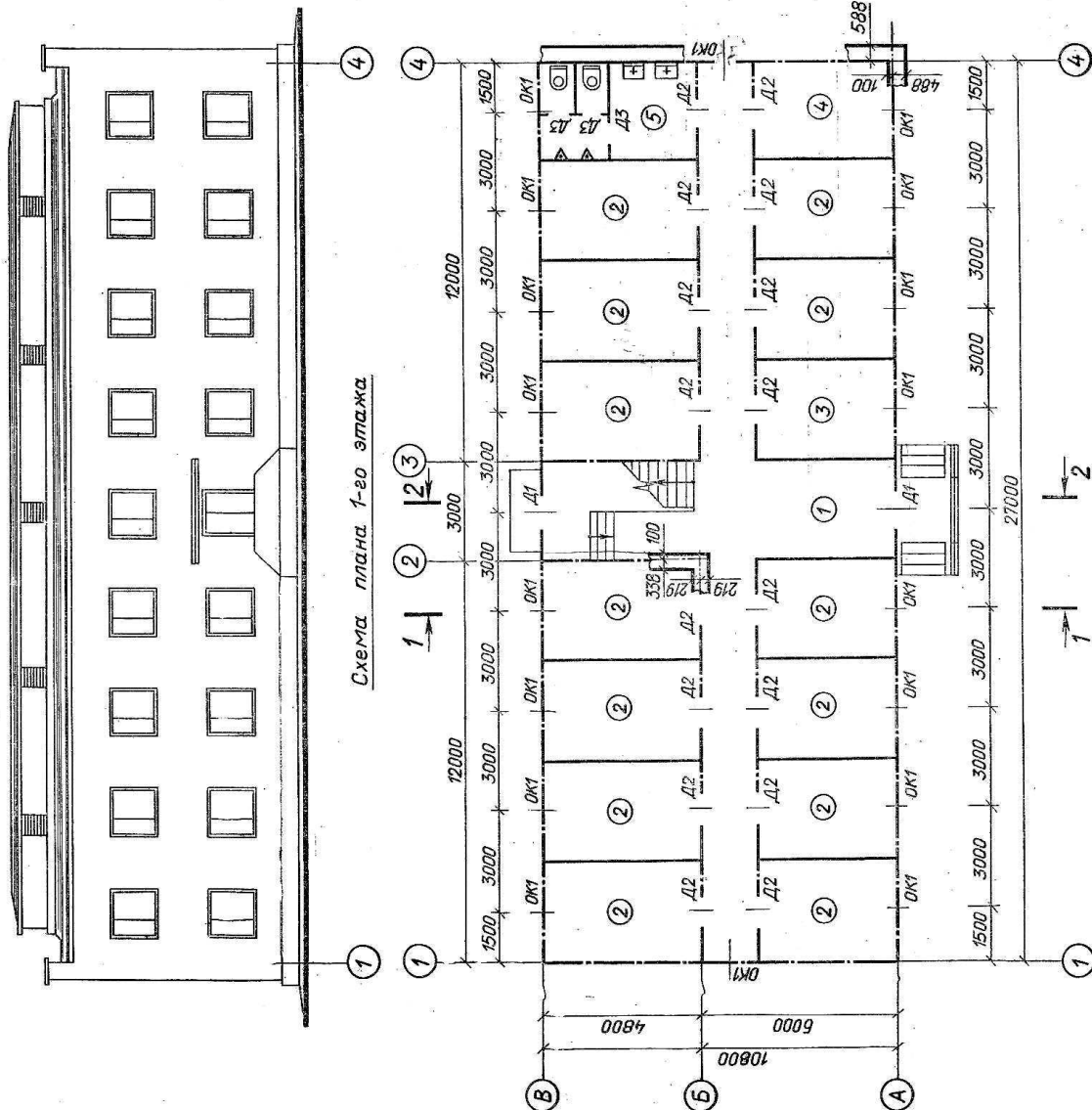
1. Вичертити план першого поверху, фасад і розріз 2-2 у масштабі 1:100.
2. На плані нанести: товщину стін і перегородок, віконні й дверні прорізи, сходові марші, прилади сантехнічного обладнання, маркування осей і прорізів, розміри, найменування приміщень та їхні площі (цифри площ підкреслити).
3. На розрізі зробити розбивку сходових маршів.

Специфікація вікон та дверей

Позначення на кресленні	Тип віконних блоків та дверей	Розміри прорізу, мм		Кількість прорізів		
		ширина	висота	1-й поверх	2-й поверх	всього
ОК1	Роздільний двопільний	2712	2112	2	—	2
ОК2	Розд. чотирипільний	5412	2112	4	4	8
ОК3	Роздільний трипільний	4812	2412	—	2	2
ОК4	Роздільний однопільний	1312	2412	8	10	18
Д1	Двopільна	1212	2712	2	—	2
Д2	Двopільна	1212	1812	1	—	1
Д3	Однопільна	912	2112	9	7	16
Д4	Однопільна	912	2112	5	4	9

Схема будинку №9

Фасад 1-4



Разрез 1-1

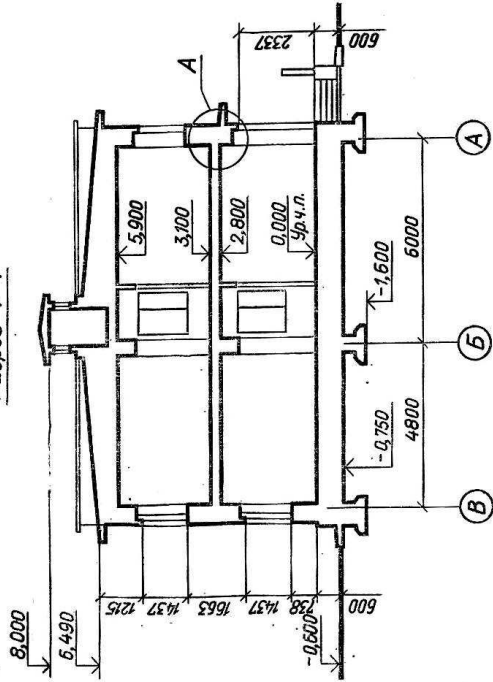
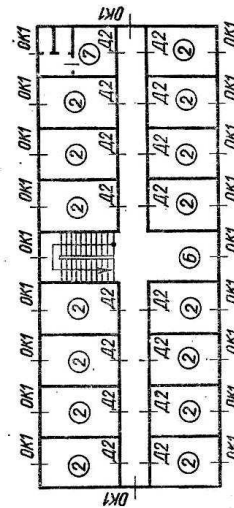
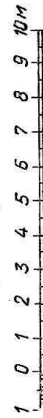


Схема плана 2-го этажа



Масштаб



Опис до схеми будинку №9

У завданні дана схема плану першого поверху, фасад і розріз 1-1 двоповерхового будинку пансіонату. Стіни будинку цегельні: зовнішні товщиною у дві цегли, внутрішні - у півтори. Перегородки з гіпсобетонних плит товщиною 160 мм. Будинок має водопровід, каналізацію, центральне опалення.

У завданні наведені розміри між осями стін і прорізів, показане розміщення сходової клітки, сантехнічного обладнання, а також прив'язка стін будинку до їхніх осей. На схемі плану осі стін показані штрихпунктирними лініями, перегородки - суцільними. Віконні прорізи зі чвертями, плетіння з подвійним заскленням, дверні прорізи - зовнішні зі чвертями, внутрішні без чвертей. Віконні й дверні прорізи позначені індексами ОК1, Д1, Д2 і т.д., а розміри їх наведені в специфікації.

Розміщення перегородок і відсутні розміри частин будинку визначаються по кресленню.

На схемі плану показані приміщення першого поверху: 1 - вестибюль, 2 - житлові кімнати, 3 - комендатура, 4 - білизняна, 5 - туалет М.

Планування приміщень другого поверху наведені на додатковій схемі: 6 - хол, 2 - житлові кімнати, 7 - туалет Ж.

У роботі потрібно:

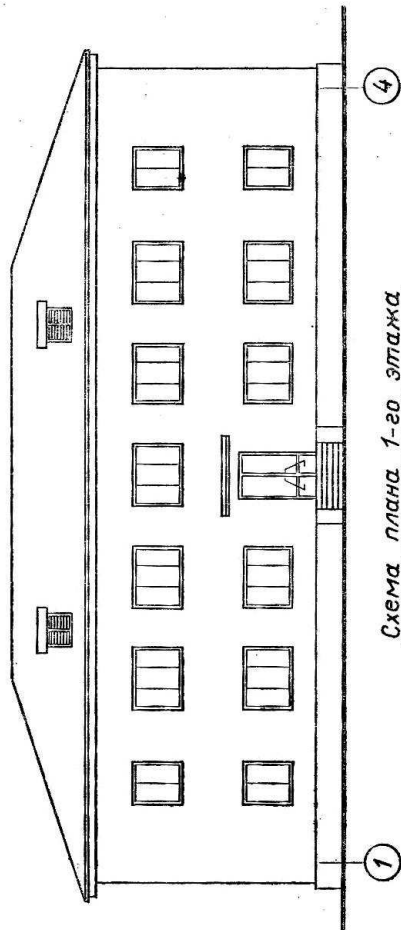
1. Вичертити план першого поверху, фасад і розріз 2-2 у масштабі 1:100.
2. На плані нанести: товщину стін і перегородок, віконні й дверні прорізи, сходові марші, прилади сантехнічного обладнання, маркування осей і прорізів, розміри, найменування приміщень та їхні площі (цифри площ підкреслити).
3. На розрізі зробити розбивку сходових маршів.

Специфікація вікон та дверей

Позначення на кресленні	Тип віконних блоків та дверей	Розміри прорізу, мм		Кількість прорізів		
		ширина	висота	1-й поверх	2-й поверх	всього
ОК1	Спарений двопільний	1512	1512	18	20	38
Д1	Двopільна засклена	1512	2412	2	—	2
Д2	Однопільна дерев'яна	912	2112	16	17	33
Д3	Однопільна дерев'яна	762	2112	3	3	6

Схема будинку №10

Фасад 1-4



Разрез 1-1

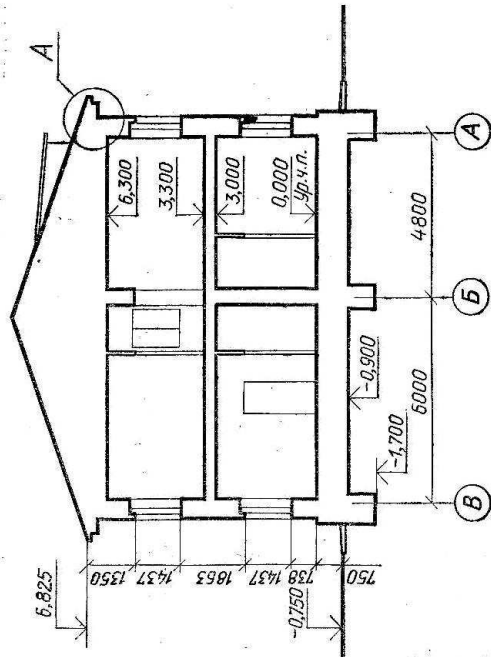


Схема плана 1-го этажа

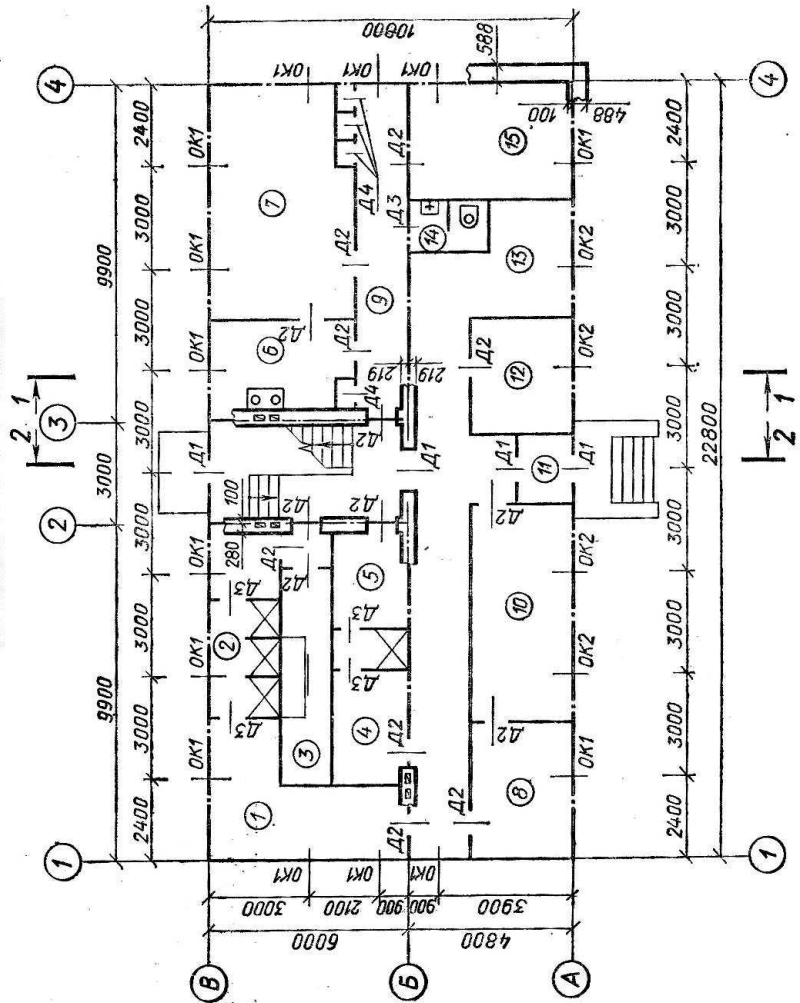
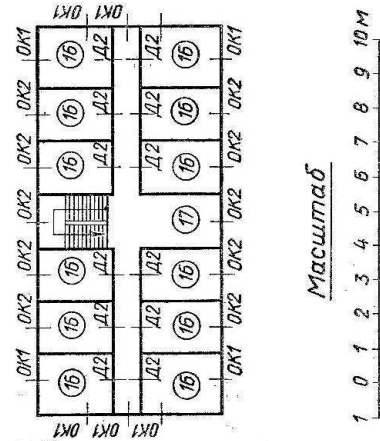
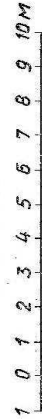


Схема 2-го этажа



Масштаб



Опис до схеми будинку №10

У завданні дана схема плану першого поверху, фасад і розріз 1-1 двоповерхового будинку відпочинку локомотивних бригад. Стіни будинку цегельні: зовнішні товщиною у дві цегли, внутрішні - у півтори. Перегородки зі шлакобетонних плит товщиною 100 мм. Будинок має водопровід, каналізацію, центральне опалення.

У завданні наведені розміри між осями стін і прорізів, показане розміщення сходової клітки, сантехнічного обладнання, а також прив'язка стін будинку до їхніх осей. На схемі плану осі стін показані штрихпунктирними лініями, перегородки - суцільними. Віконні прорізи зі чвертями, плетіння з подвійним заскленням, дверні прорізи - зовнішні зі чвертями, внутрішні без чвертей.

Віконні й дверні прорізи позначені індексами ОК1, ОК2, Д1, Д2 і т.д., а розміри їх наведені в специфікації.

Розміщення перегородок і відсутні розміри частин будинку визначаються по кресленню за допомогою лінійного масштабу.

На схемі плану показані приміщення першого поверху: 1 - гардероб М, 2 - душ М, 3 - дезокамера, 4 - гардероб Ж, 5 - душ Ж, 6 - кухня, 7 - кімната відпочинку, 8 - сушильне відділення, 9 - коридор, 10 - пральня, 11 тамбур, 12 - кімната персоналу, 13 - камера схову, 14 - туалет, 15 - білизняна.

Планування приміщень другого поверху наведені на додатковій схемі й мають: 16 - кімнати відпочинку, 17 - хол.

У роботі потрібно:

1. Вичертити план першого поверху, фасад і розріз 2-2 у масштабі 1:100.
2. На плані нанести: товщину стін і перегородок, віконні й дверні прорізи, сходові марші, прилади сантехнічного обладнання, маркування осей і прорізів, розміри, найменування приміщень та їхні площі (цифри площ підкреслити).
3. На розрізі зробити розбивку сходових маршів.

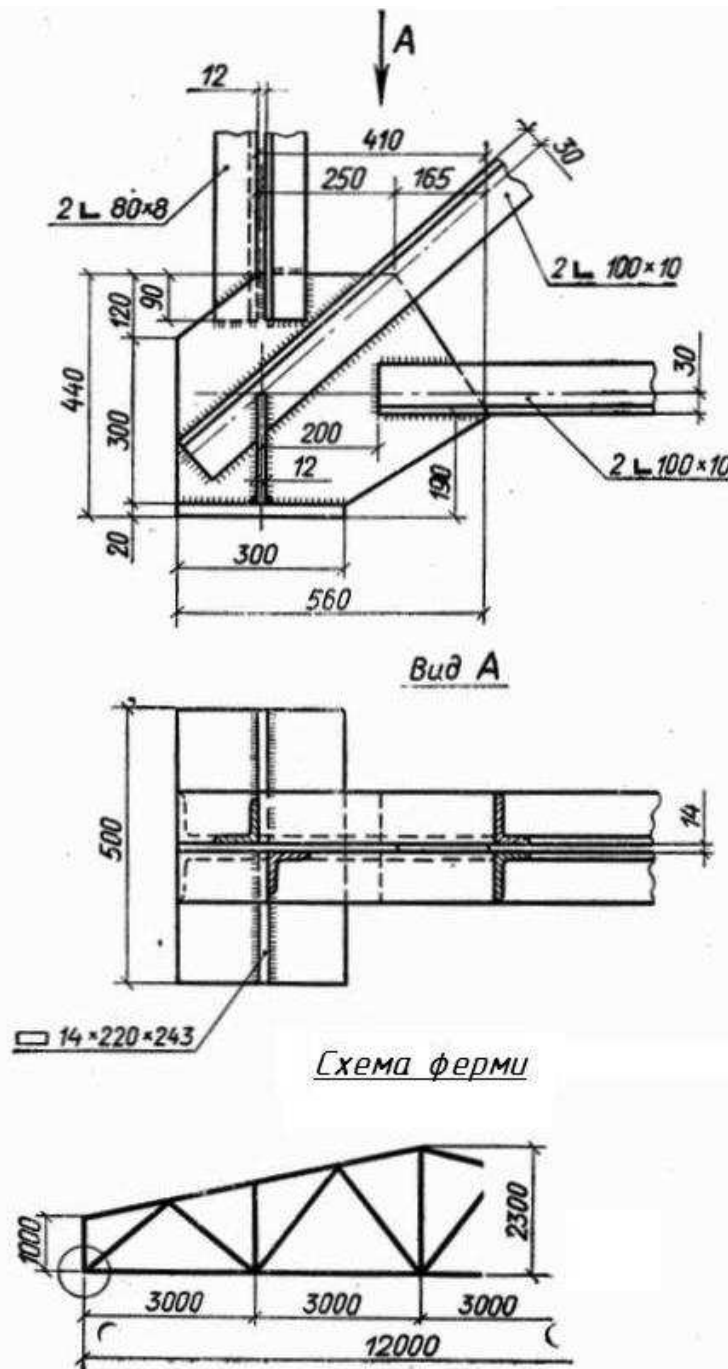
Специфікація вікон та дверей

Позначення на кресленні	Тип віконних блоків та дверей	Розміри прорізу, мм		Кількість прорізів		
		ширина	висота	1-й поверх	2-й поверх	всього
ОК1	Роздільний двопільний	1212	1512	9	9	18
ОК2	Роздільний трипільний	1812	1512	8	10	18
Д1	Двopільна	1212	2412	4	—	4
Д2	Однопільна	912	2112	16	12	28
Д3	Однопільна	762	2112	5	—	5
Д4	Однопільна	720	2112	4	—	4

ДОДАТОК 2

Варіанти завдань для виконання вузла металевої конструкції

Варіант 1. Опорний вузол кроквяної ферми

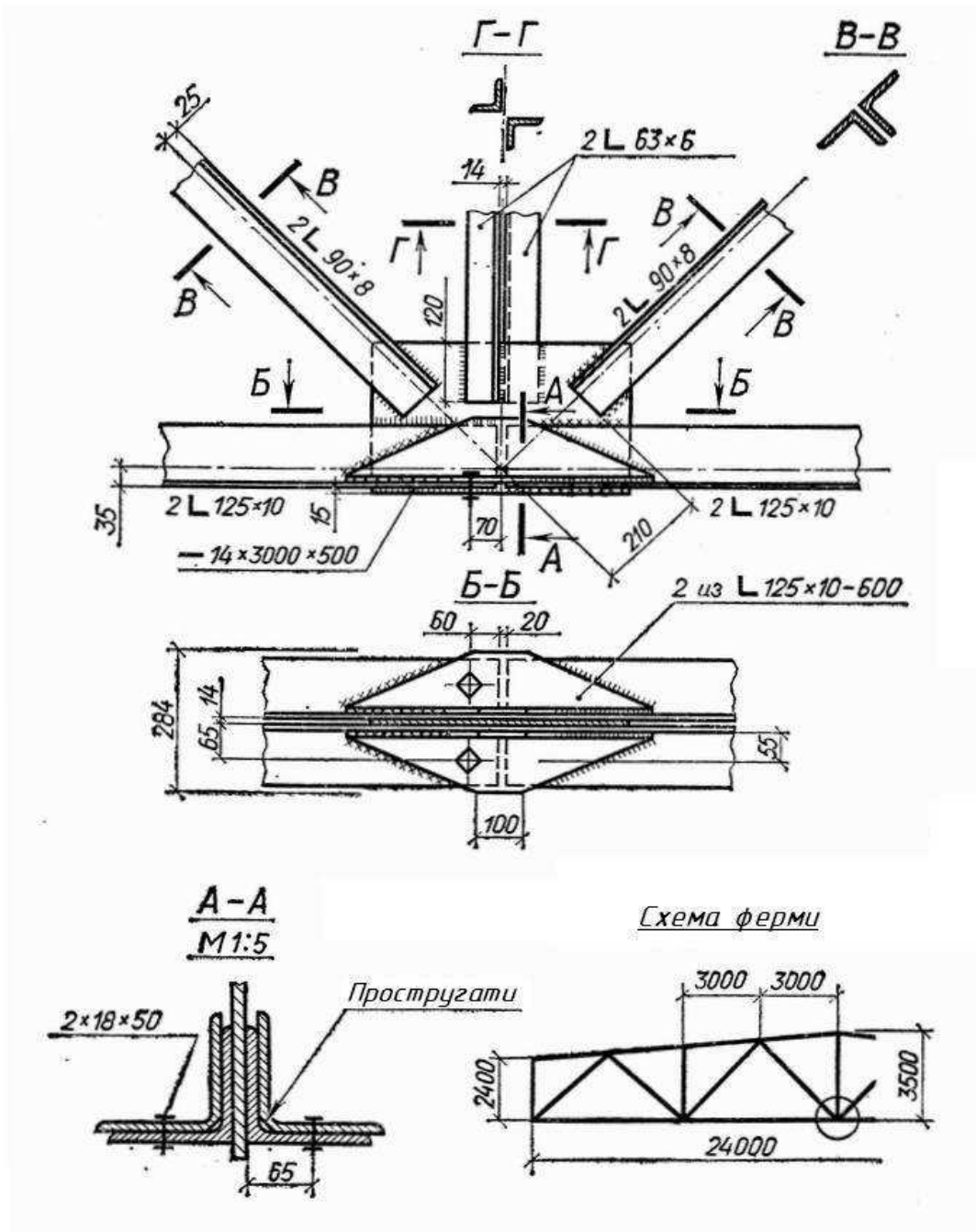


У завданні представлений опорний вузол кроквяної ферми. Вузол складається з горизонтальної плити, фасонки, елементів нижнього поясу, розкосу, стійки й ребер жорсткості.

Горизонтальна плита призначена для передачі тиску від ферми на стіну або колону. Нижній пояс ферми, як і її розкіс, виконані із двох рівнобоких кутників 100 х 100 мм.

Вертикальна стійка складається із двох рівнобоких кутників 80 х 80 мм. Всі елементи вузла кріпляться між собою на зварюванні.

Варіант 2. Середній вузол нижнього поясу ферми

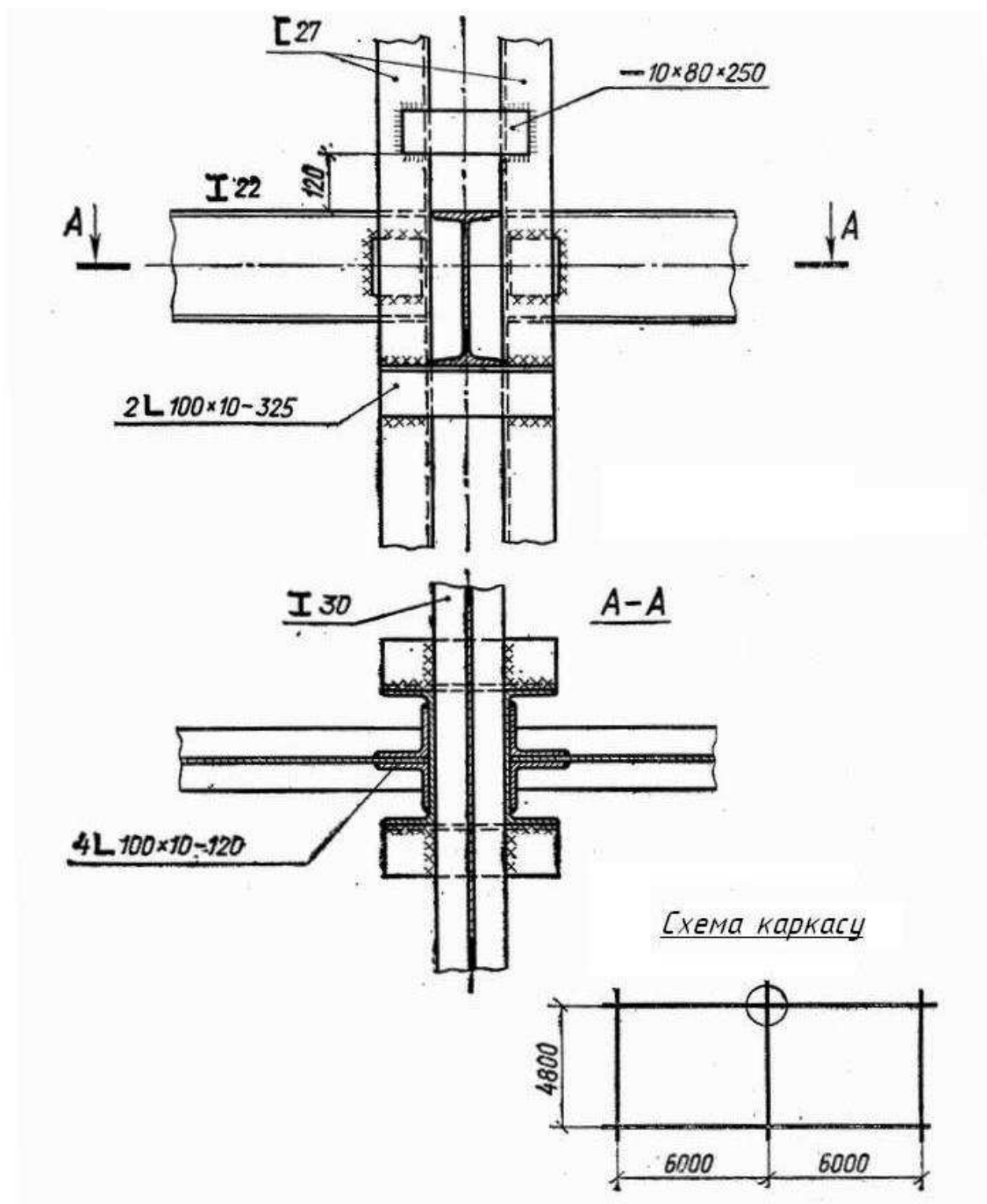


У завданні наводиться середній вузол нижнього поясу трапецієподібної ферми й схема ферми.

Ферма виготовляється в заводських умовах у вигляді двох напівферм (для зручності транспортування) і збирається на будмайданчику; таким чином, розглянутий вузол є стиковим. У вузлі з'єднані два парних елементи нижнього поясу, два парних розкоси, стійка, що складається із двох елементів, фасонка й парні кутникові накладки. Всі елементи, крім фасонки, є рівнобокими кутниками.

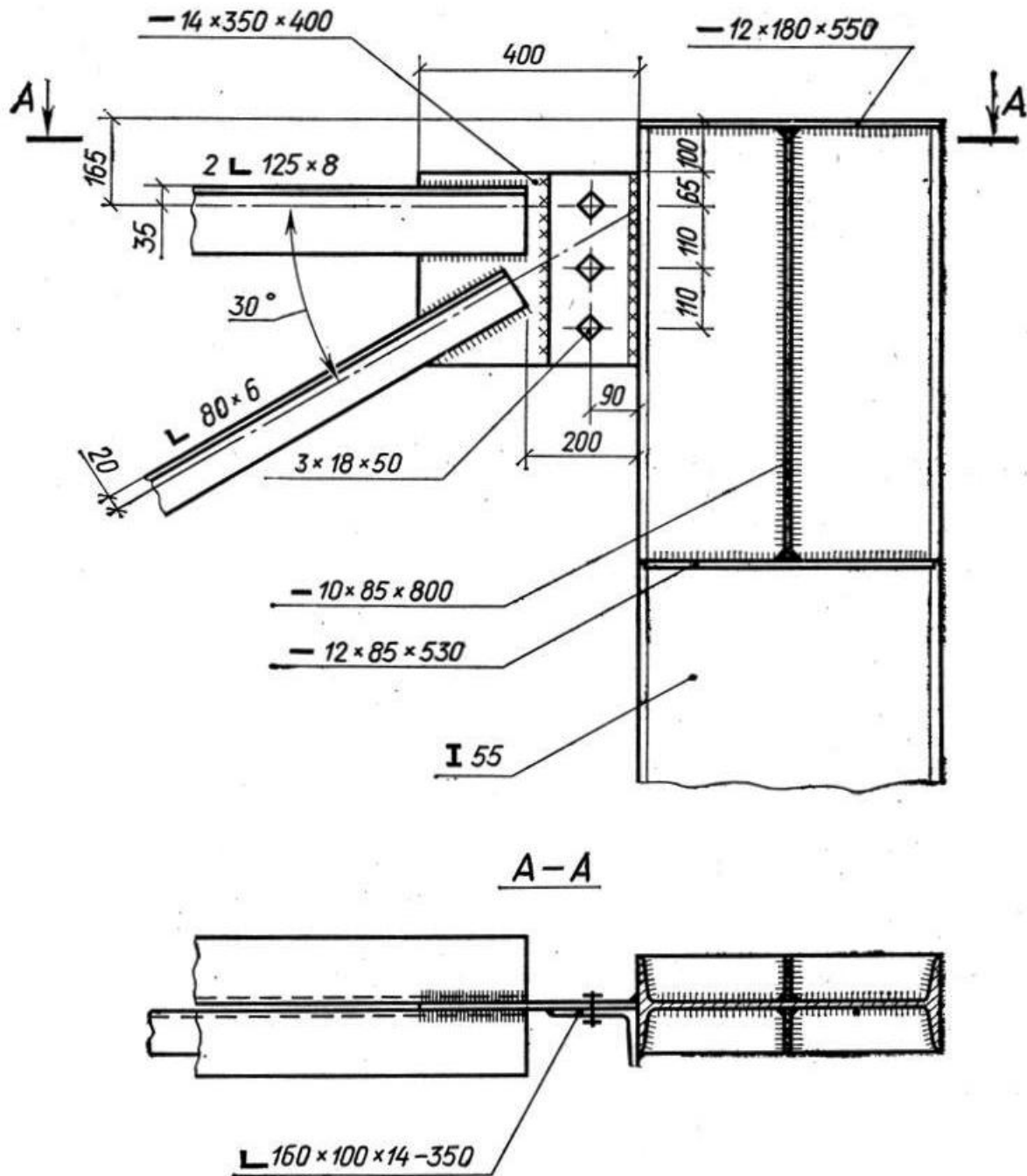
У заводських умовах до фасонки приварюють ліві елементи нижнього поясу, кутники лівого розкосу й стійки. Монтажним швом приварюють до вузла кутники правого розкосу й правої частини нижнього поясу, а також накладки, попередньо зафіксувавши положення нижнього поясу двома болтами.

Варіант 3. Проміжний вузол каркасу будинку



У завданні наводиться проміжний вузол сталевого каркасу цивільного будинку й схема фрагмента каркасу. До колони, що складається із двох швелерів, взаємно перпендикулярно кріпляться двотаврова балка й прогони. Балка спирається на кутники, які в процесі монтажу приварюються до колони. Зв'язок прогону з гілками колони здійснюється за допомогою парних кутників, що приварюють до колони й прогонів.

Варіант 4. Оголовок колони підкранової колії



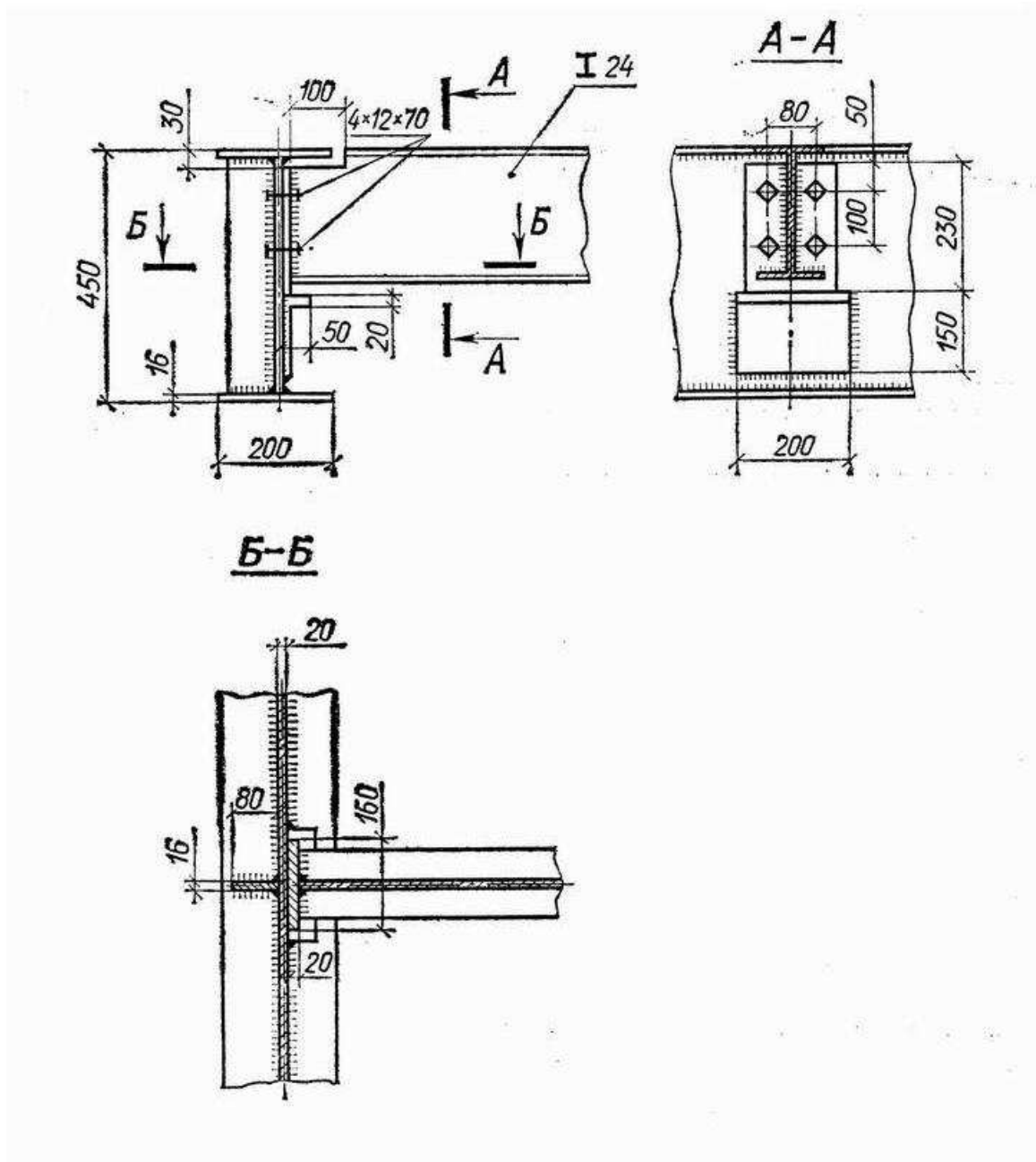
У завданні наводиться оголовок сталеві колони підкранової колії.

Колонна виконана із двотавра № 55. Оголовок її закінчується горизонтальною плитою товщиною 12 мм і посилений з кожної сторони вертикальною й горизонтальною діафрагмами, привареними до двотавра, плити й один до одного. Зварювання всюди має шов з висотою катета 6 мм. До розташованої вертикальної полиці двотавра приварений кутник із трьома отворами для з'єднання з конструкціями зв'язків.

Конструкція зв'язку складається із двох горизонтальних і одного похилого кутника, приварених до фасонки, що має три отвори.

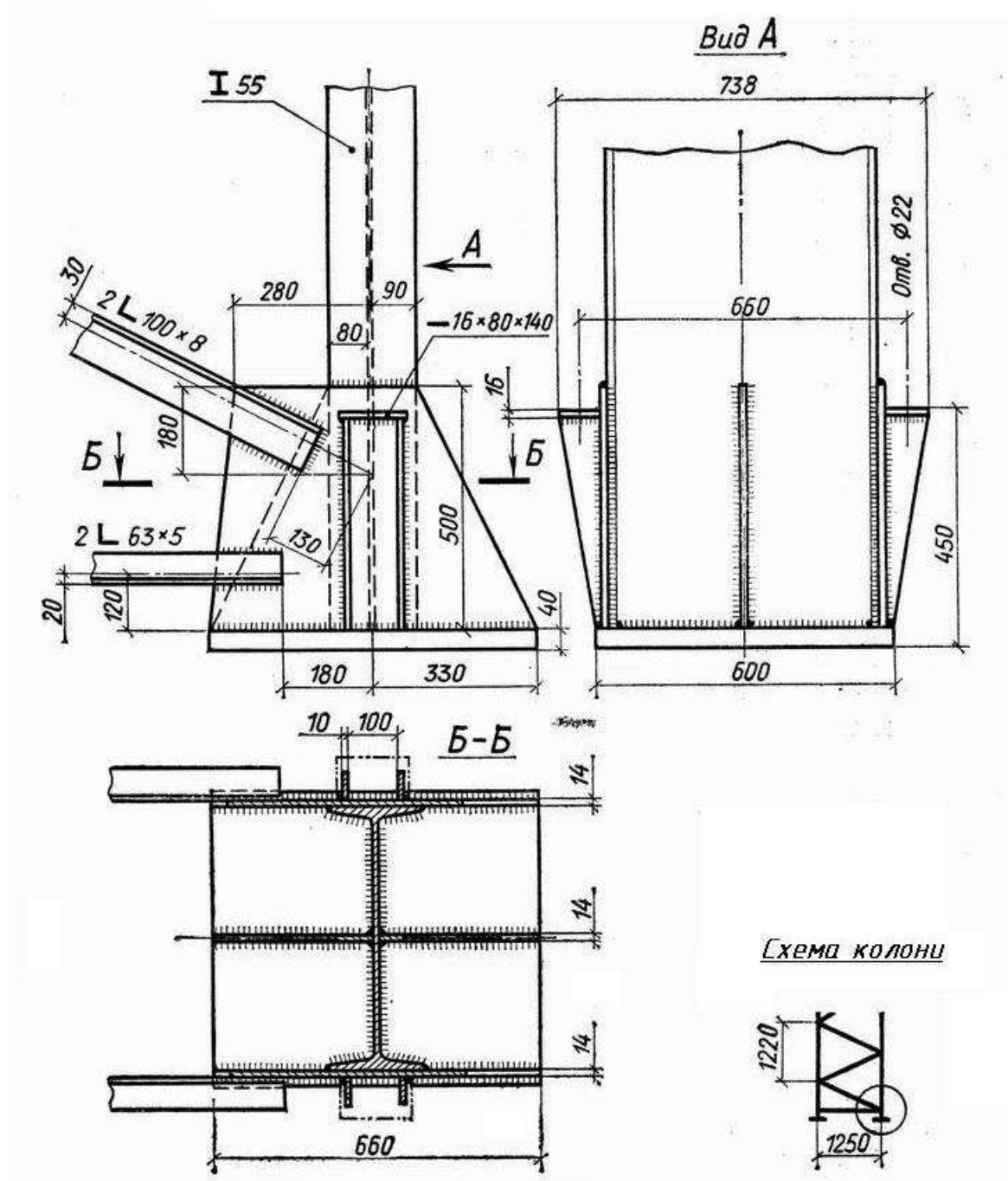
При монтажі фасонка конструкції зв'язку кріпиться до вертикального кутника колони болтами, після чого приварюється двома стрічковими швами: до кутника, і до полиці двотавру.

Варіант 5. Кріплення балок, площадок і перекриттів в одному рівні



У завданні наводиться креслення вузла з'єднання в одному рівні балки сходової площадки з головною балкою перекриття. Балка площадки спирається на столик, приварений до стінки головної балки, і кріпиться до стінки на чотирьох болтах. Обидві балки таврового перерізу, головна - зварна, другорядна - двотавр № 24.

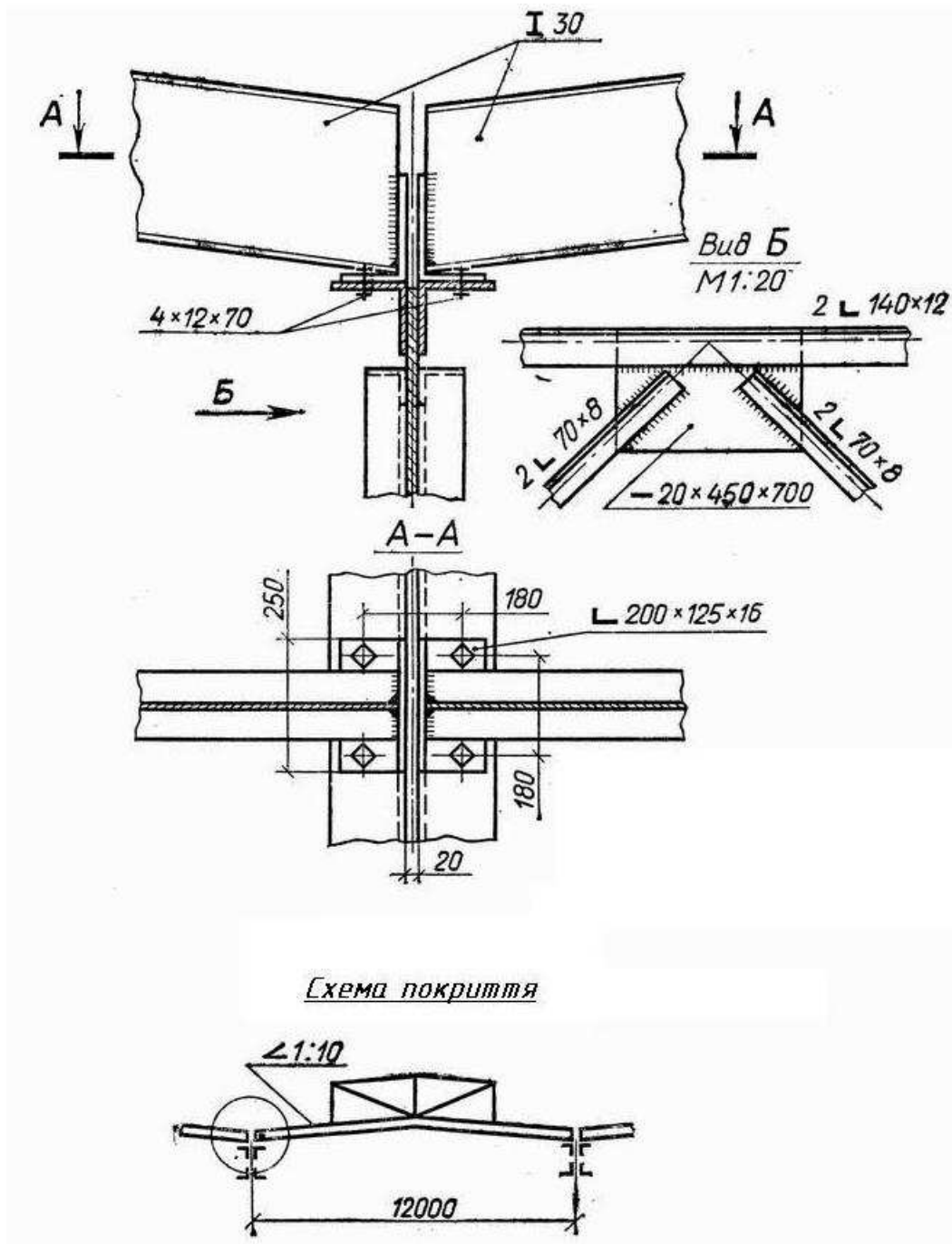
Варіант 6. Вузол бази колони



У завданні наводиться креслення вузла бази спареної металевої колони із двотавру і її схема.

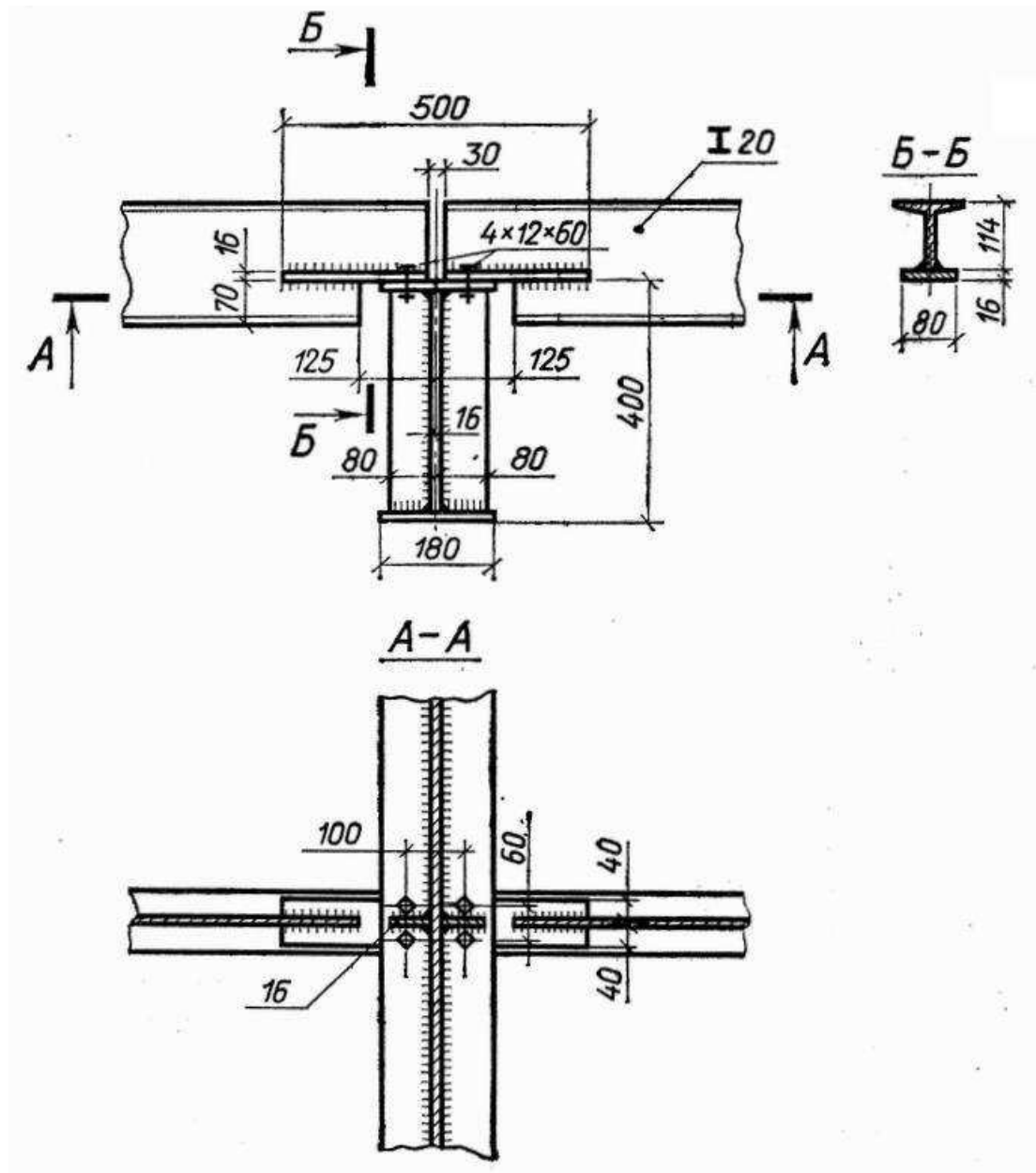
У основі колони лежить сталева плита. Твердість колони здійснюється за допомогою решітки з кутників, що приварюються до косинок. Для прикріплення колони до анкерів фундаментів до двотаврів приварені столики-консолі з отворами для пропуску анкерів.

Варіант 7. Кріплення прогону комбінованої системи покриття



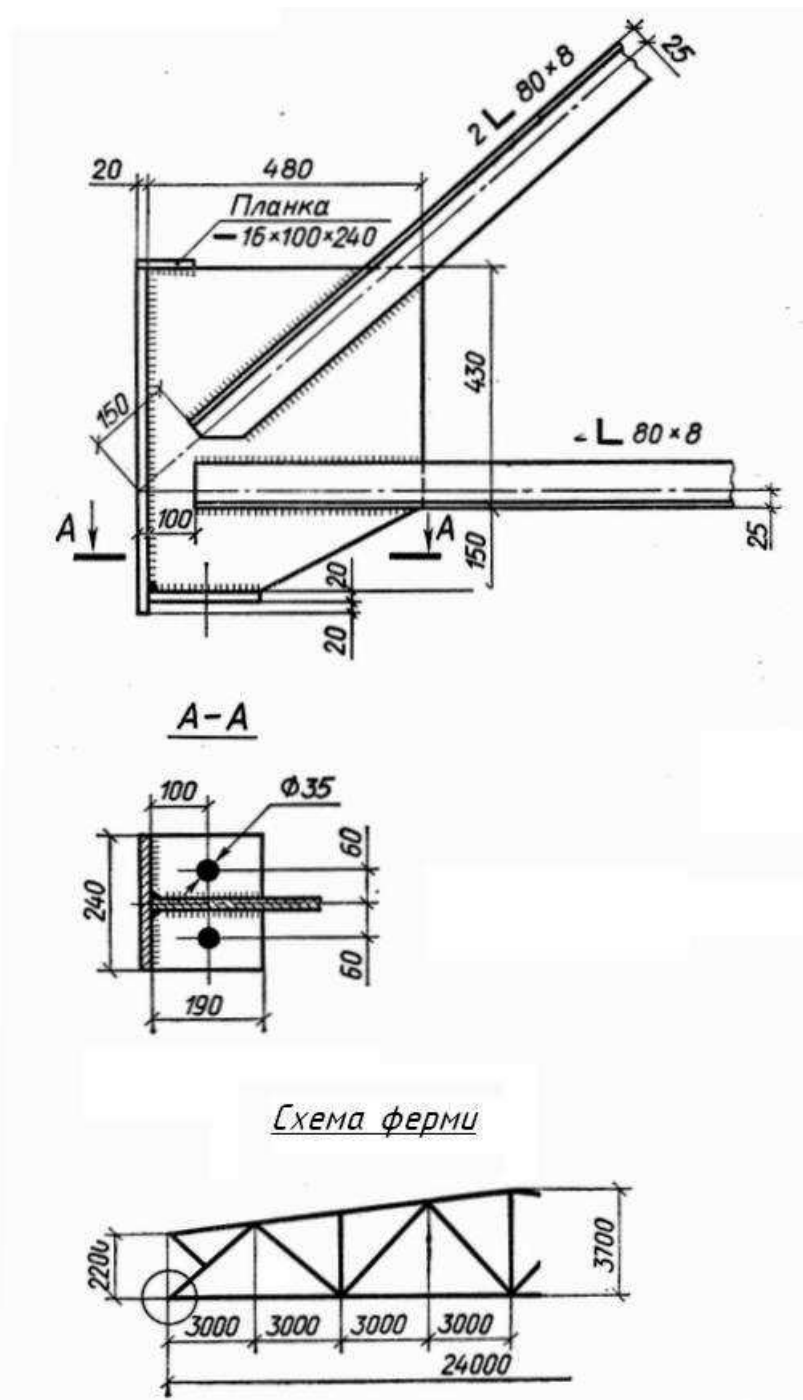
У завданні наводиться креслення вузла кріплення прогону комбінованої системи до верхнього поясу ферми. Прогони - двотаври № 30 - спираються на верхній пояс ферми. Для закріплення прогонів на фермі до торців прогонів приварені нерівнополичкові кутники. Прогони кріпляться до верхнього поясу ферми на двох болтах.

Варіант 8. Кріплення балок міжповерхових перекриттів



У завданні наводиться креслення вузла кріплення головної й другорядної балок міжповерхових перекриттів. Балки таврового перерізу: головна - зварна, другорядна двотавр № 20. Другорядні балки спираються привареними до них горизонтальними листами на верхню полицю головної балки й кріпляться до останньої двома болтами.

Варіант 9. Опорний вузол підкрівляної ферми

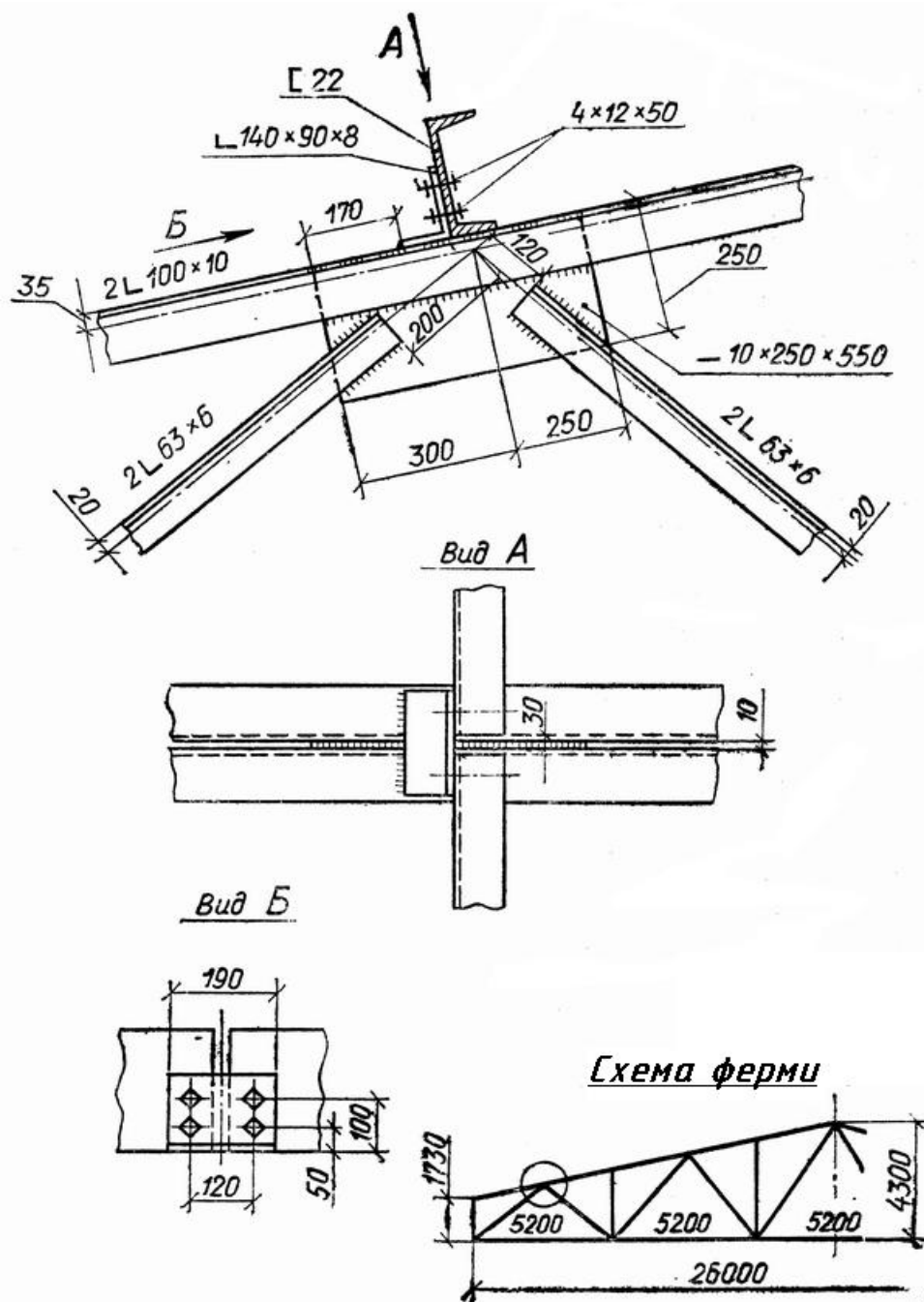


У завданні наводиться креслення опорного вузла підкрівляної ферми й схема ферми.

Вузол ферми складається з фасонки й чотирьох кутників, з'єднаних з нею за допомогою зварювання.

Для кріплення ферми на опорі до нижнього торця її фасонки приварений лист із двома отворами під болти. З метою додання твердості до фасонки приварені планки.

Варіант 10. Кріплення швелерного прогону до верхнього поясу ферми

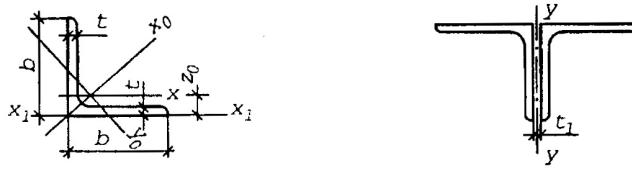


У завданні наводиться креслення вузла верхнього поясу кроквяної ферми з укріпленням швелерним прогоном і схема ферми. Вузол ферми складається з фасонки-листа, до якого приварені два кутники, верхнього поясу ферми й чотирьох кутників-розкосів. Для кріплення швелерного прогону до верхнього поясу ферми приварений кутник, до якого прогін кріпиться болтами.

ДОДАТОК 3

Сортамент прокатної сталі

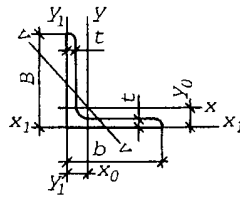
Кутники рівнополічкові (вибірка з ГОСТ 8509-86)



Розмір кутника, мм		Площа перерізу A , см^2	Лінійна густина, кг/м	Відстань до центра, см	Вісь $x - x$		Вісь $x_1 - x_2$	Вісь $x_0 - x_0$		Вісь $y_0 - y_0$		Радіуси інерції для двох кутників при t_1 , мм		
b	t				I_x , см^4	i_x , см^2		I_{x_0} , см^4	i_{x_0} , см^2	I_{y_0} , см^4	i_{y_0} , см^2	10	12	14
50	5	4,8	3,77	1,42	11,2	1,53	20,9	17,8	1,92	4,63	0,98	2,45	2,53	2,61
56	5	5,41	4,25	1,57	16	1,72	29,2	25,4	2,16	6,59	1,1	2,69	2,77	2,85
63	5	6,13	4,81	1,74	23,1	1,94	41,5	36,6	2,44	9,52	1,25	2,96	3,04	3,12
	6	7,28	5,72	1,78	27,1	1,93	50	42,9	2,43	11,2	1,24	2,99	3,06	3,14
70	5	6,86	5,38	1,9	31,9	2,16	56,7	50,7	2,72	13,2	1,39	3,23	3,3	3,38
	6	8,15	6,39	1,94	37,6	2,15	68,4	59,6	2,71	15,5	1,38	3,25	3,33	3,4
75	5	7,39	5,8	2,02	39,5	2,31	69,6	62,6	2,91	16,4	1,49	3,42	3,49	3,57
	6	8,78	6,89	2,06	46,6	2,3	83,9	73,9	2,9	19,3	1,48	3,44	3,52	3,6
80	6	9,38	7,36	2,19	57	2,47	102	90,4	3,11	23,5	1,58	3,65	3,72	3,8
	7	10,8	8,51	2,23	65,3	2,45	119	100	3,09	27	1,58	3,67	3,75	3,82
90	7	12,3	9,64	2,47	94,3	2,77	169	150	3,49	38,9	1,78	4,06	4,13	4,21
100	7	13,8	10,8	2,71	131	3,08	231	207	3,88	54,2	1,98	4,45	4,52	4,6
	8	15,6	12,2	2,75	147	3,07	265	233	3,87	60,9	1,98	4,47	4,54	4,62
	10	19,2	15,1	2,83	179	3,05	333	284	3,84	74,1	1,96	4,52	4,59	4,67
110	8	17,2	13,5	3	198	3,39	353	315	4,28	81,8	2,18	4,87	4,95	5,02
125	9	22	17,3	3,4	327	3,86	582	520	4,86	135	2,48	5,48	5,56	5,63
	10	24,3	19,1	3,45	360	3,85	649	571	4,84	149	2,47	5,52	5,58	5,66
140	10	27,3	21,5	3,82	512	4,33	911	814	5,46	211	2,78	6,12	6,19	6,26
160	10	31,4	24,7	4,3	774	4,96	1356	1229	6,25	319	3,19	6,91	6,97	7,05
	12	37,4	29,4	4,39	913	4,94	1633	1450	6,23	376	3,17	6,95	7,02	7,09
180	11	38,8	30,5	4,85	1216	5,6	2128	1933	7,06	500	3,59	7,74	7,81	7,83
	12	42,2	33,1	4,89	1317	5,59	2324	2093	7,04	540	3,58	7,76	7,83	7,9
200	12	47,1	37	5,37	1823	6,22	3182	2896	7,84	749	3,99	8,55	8,62	8,69
	13	50,9	39,9	5,42	1961	6,21	3452	3116	7,83	805	3,98	8,58	8,64	8,71
	14	54,6	42,8	5,46	2097	6,2	3722	3333	7,81	861	3,97	8,6	8,66	8,73
	16	62	48,7	5,54	2363	6,17	4264	3755	7,78	970	3,96	8,64	8,7	8,77
	20	76,5	60,1	5,7	2871	6,12	5355	4560	7,72	1182	3,93	8,72	8,79	8,86
	25	94,3	74	5,89	3466	6,06	6733	5494	7,63	1438	3,91	8,81	8,88	8,95
	30	111,5	87,6	6,07	4020	6,0	8130	6351	7,55	1688	3,89	8,9	8,97	9,05

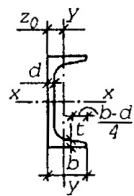
Примітка. Умовні позначення: b — ширина полицки; t — товщина полицки; I — момент інерції; i — радіус інерції.

Кутники нерівнополичкові (вибірка з ГОСТ 8510-72)



Розмір кутника, мм			Площа перерізу A , см^2	Лінійна густина, кг/м	Відстань до центра, см		Вісь $x - x$		Вісь $y - y$		Вісь $v - v$	Радіуси інерції для двох кутників при t_1 , мм			Радіуси інерції i для двох кутників при t_1 , мм		
B	b	t			y_0 , см	x_0 , см	I_x , см^4	i_x , см	I_y , см^4	i_y , см	i_u , см	10	12	14	10	12	14
75	50	5	6,11	4,79	2,39	1,17	34,8	2,39	12,5	1,43	1,09	2,2	2,28	2,36	3,75	3,83	3,9
90	56	6	8,54	6,7	2,95	1,28	70,6	2,88	21,2	1,58	1,22	2,38	2,45	2,53	4,49	4,57	4,65
100	63	6	9,59	7,53	3,23	1,42	98,3	3,2	30,6	1,79	1,38	2,62	2,7	2,77	4,92	4,99	5,07
		7	11,1	8,7	3,28	1,46	113	3,19	35	1,78	1,37	2,64	2,72	2,78	4,95	5,02	5,1
110	70	8	13,9	10,9	3,61	1,64	172	3,51	54,6	1,98	1,52	2,92	2,99	3,07	5,41	5,49	5,56
125	80	8	16	12,5	4,05	1,84	256	4	83	2,28	1,75	3,27	3,34	3,91	6,06	6,13	6,21
		10	19,7	15,5	4,14	1,92	312	3,98	100	2,26	1,74	3,31	3,37	3,46	6,11	6,19	6,27
140	90	8	18	14,1	4,49	2,03	364	4,49	120	2,58	1,98	3,61	3,69	3,76	6,72	6,79	6,86
		10	22,2	17,5	4,58	2,12	444	4,47	146	2,56	1,96	3,67	3,74	3,82	6,77	6,84	6,92
160	100	9	22,9	18	5,19	2,23	606	5,15	186	2,85	2,2	3,95	4,02	4,09	7,67	7,75	7,82
		10	25,3	19,8	5,23	2,28	667	5,13	204	2,84	2,19	3,97	4,04	4,12	7,69	7,77	7,84
		12	30	23,6	5,32	2,36	784	5,11	239	2,82	2,18	4,02	4,09	4,16	7,74	7,82	7,9
180	110	10	28,3	22,2	5,88	2,44	952	5,8	276	3,12	2,42	4,29	4,36	4,43	8,62	8,7	8,77
		12	33,7	26,4	5,97	2,52	1123	5,77	324	3,1	2,4	4,33	4,4	4,47	8,67	8,75	8,82
200	125	11	34,9	27,4	6,5	2,79	1449	6,45	446	3,58	2,75	4,86	4,93	5	9,51	9,59	9,66
		12	37,9	29,7	6,54	2,83	1568	6,43	482	3,57	2,74	4,88	4,95	5,02	9,54	9,62	9,68
		14	43,9	34,4	6,62	2,91	1801	6,41	551	3,54	2,73	4,92	4,99	5,06	9,58	9,64	9,73
		16	49,8	39,1	6,71	2,99	2026	6,38	617	3,52	2,72	4,95	5,03	5,1	9,63	9,7	9,78

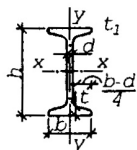
Примітка. Умовні позначення: B — ширина більшої полицки; b — ширина меншої полицки; t — товщина полицки; I — момент інерції; i — радіус інерції.



Швеллери (вибірка з ГОСТ 8240-89)

Номер профілю	Лінійна густина, кг/м	Розміри, мм					Площа перерізу, А, см²	Вісь x — x				Вісь y — y				I _к , см⁴
		h	b	d	t	R		I _x , см⁴	W _x , см³	i _x , см	S _x , см³	I _y , см⁴	W _y , см³	i _y , см	I ₀ , см	
5	4,84	50	32	4,4	7	6	6,16	22,8	9,10	1,92	5,59	5,61	2,75	0,954	1,16	1
6,5	5,9	65	36	4,4	7,2	6	7,51	48,6	15	2,54	9	8,7	3,68	1,08	1,24	1,2
8	7,05	80	40	4,5	7,4	6,5	8,98	89,4	22,4	3,16	13,3	12,8	4,75	1,19	1,31	1,52
10	8,59	100	46	4,5	7,6	7	10,9	174	34,8	3,99	20,4	20,4	6,46	1,37	1,44	1,96
12	10,4	120	52	4,8	7,8	7,5	13,3	304	50,6	4,78	29,6	31,2	8,52	1,53	1,54	2,56
14	12,3	140	58	4,9	8,1	8	15,6	491	70,2	5,6	40,8	45,4	11	1,7	1,67	3,19
16	14,2	160	64	5	8,4	8,5	18,1	747	93,4	6,42	54,1	63,3	13,8	1,87	1,8	3,97
18	16,3	180	70	5,1	8,7	9	20,7	1090	121	7,24	69,8	86	17	2,04	1,94	4,87
20	18,4	200	76	5,2	9	9,5	23,4	1520	152	8,07	87,8	113	20,5	2,2	2,07	5,9
22	21	220	82	5,4	9,5	10	26,7	2110	192	8,89	110	151	25,1	2,37	2,21	7,48
24	24	240	90	5,6	10	10,5	30,6	2900	242	9,73	139	208	31,6	2,6	2,42	9,6
27	27,7	270	95	6	10,5	11	35,2	4160	308	10,9	178	262	37,3	2,73	2,47	11,98
30	31,8	300	100	6,5	11	12	40,5	5810	387	12	224	327	43,6	2,84	2,52	14,98
33	36,5	330	105	7	11,7	13	46,5	7980	484	13,1	281	410	51,8	2,97	2,59	19,21
36	41,9	360	110	7,5	12,6	14	53,4	10820	601	14,2	350	513	61,7	3,1	2,68	25,1
40	48,3	400	115	8	13,5	15	61,5	15220	761	15,7	444	642	73,4	3,23	2,75	32,41

Примітка. Умовні позначення: I_к — момент інерції при крученні; b — ширина полочки; d — товщина полочки; t — середня товщина полочки; R — радіус внутрішнього заокруглення; I — момент інерції; W — момент опору; i — радіус інерції; S — статичний момент половини перерізу; z₀ — відстань від осі до зовнішньої грані стінки.



Сортамент прокатної сталі. Балки двотаврові (витяг з ГОСТ 8239—89)

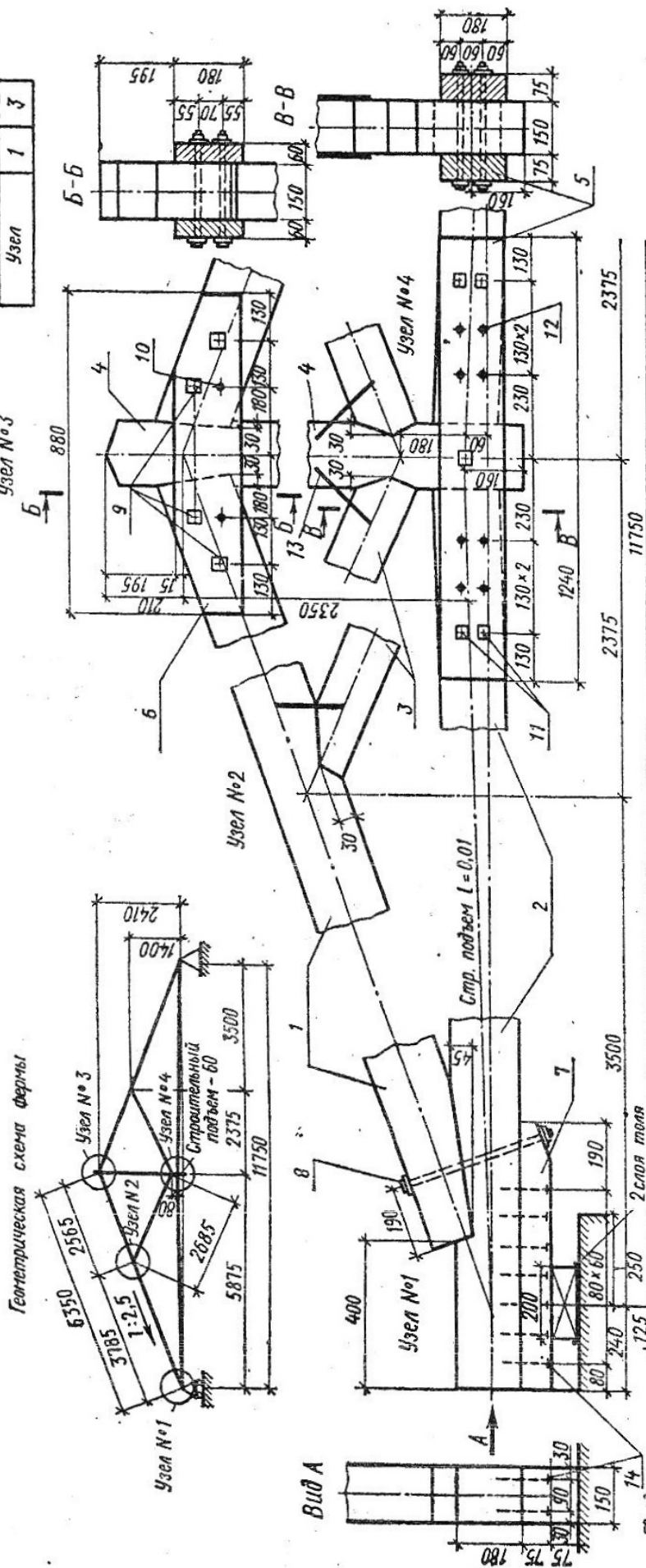
Номер профілю	Лінійна густина, кг/м	Розміри, мм					Площа перерізу, А, см²	Вісь x — x				Вісь y — y				I _к , см⁴
		h	b	d	t	R		I _x , см⁴	W _x , см³	i _x , см	S _x , см³	I _y , см⁴	W _y , см³	i _y , см	I ₀ , см	
10	9,46	100	55	4,5	7,2	7	12	198	39,7	4,06	23	17,9	6,49	1,22	2,28	
12	11,5	120	64	4,8	7,3	7,5	14,7	350	58,4	4,88	33,7	27,9	8,72	1,38	2,28	
14	13,7	140	73	4,9	7,5	8	17,4	572	81,7	5,73	46,8	41,9	11,5	1,55	3,59	
16	15,9	160	81	5	7,8	8,5	20,2	873	109	6,57	62,3	58,6	14,5	1,7	4,46	
18	18,4	180	90	5,1	8,1	9	23,4	1290	143	7,42	81,4	82,6	18,4	1,88	5,6	
20	21	200	100	5,2	8,4	9,5	26,8	1840	184	8,28	104	115	23,1	2,07	6,92	
22	24	220	110	5,4	8,7	10	30,6	2550	232	9,13	131	157	28,6	2,27	8,6	
24	27,3	240	115	5,6	9,5	10,5	34,8	3460	289	9,97	163	198	34,5	2,37	11,1	
27	31,5	270	125	6	9,8	11	40,2	5010	371	11,2	210	260	41,5	2,54	13,6	
30	36,5	300	135	6,5	10,2	12	46,5	7080	472	12,3	268	337	49,9	2,69	17,4	
33	42,2	330	140	7	11,2	13	53,8	9840	597	13,5	339	419	59,9	2,79	23,8	
36	48,6	360	145	7,5	12,3	14	61,9	13380	743	14,7	423	516	71,1	2,89	31,4	
40	57	400	155	8,3	13	15	72,6	19062	953	16,2	545	667	86,1	3,03	40,6	
45	66,5	450	160	9	14,2	16	84,7	27696	1231	18,1	708	808	101	3,09	54,7	
50	78,5	500	170	10	15,2	17	100	39727	1598	19,9	919	1043	123	3,23	75,4	

Примітка. Умовні позначення: h — висота балки; b — ширина полочки; d — товщина стінки; t — середня товщина полочки; R — радіус внутрішнього заокруглення; I — момент інерції; W — момент опору; S — статичний момент половини перетину; i — радіус інерції; I_к — момент інерції при крученні.

ДОДАТОК 4

Варіанти завдань для виконання вузла дерев'яної конструкції

4321 No 3

[illegible]

Навчальне видання

Інженерна графіка. Методичні вказівки до практичних занять та самостійного виконання індивідуальних графічних завдань з інженерної графіки (спеціальний курс) (для студентів заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво»).

Укладачі: Алла Олександрівна Радченко,
Тетяна Євгенівна Киркач

Редактор: М.З. Аляб'єв

План 2009, поз. 197М

Підп. до друку 30.06.2009	Формат 210x297 1/8	Папір офісний
Друк на ризографі	Умовн.-друк. арк. 3,2	Обл.-вид. арк. 3,5
Тираж 100 прим.	Замовл. №	

61002, ХНАМГ, Харків, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ

61002, ХНАМГ, Харків, вул. Революції, 12