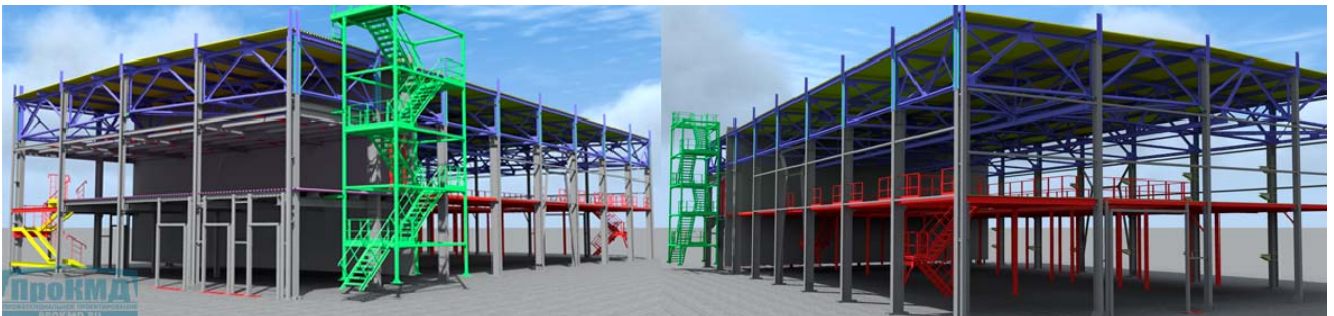


Міністерство освіти і науки України  
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра технологій зварювання та будівництва

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ  
З ДИСЦИПЛІНИ  
**“ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД”**

для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня “магістр”  
напряму 192 – *Будівництво та цивільна інженерія*



ЧНТУ 2017

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни “Проектування будівель і споруд” для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня “магістр”, напряму – *192 Будівництво та цивільна інженерія* / Чернігів: ЧНТУ, 2017. – 44 с.

Укладач: О.В.Савченко, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск: професор кафедри технологій зварювання та будівництва В.Г.Дубенець, докт. техн. наук, професор.

Затверджено вченою радою ЧНТУ  
протокол № \_\_ від \_\_\_\_\_ 2017 р.

## ЗМІСТ

1.	Загальні положення	3
1.1.	Мета та завдання проекту	3
1.2.	Вимоги до проекту	3
1.3.	Вихідні дані для проектування	4
1.4.	Склад проекту і послідовність його виконання	4
2.	Вибір конструктивних елементів виробничого будинку	6
2.1.	Залізобетонний каркас одноповерхових будинків	7
2.2.	Металевий каркас одноповерхових будинків	11
2.3.	Каркаси багатопверхових виробничих будинків	12
2.4.	Допоміжні будівлі (адміністративно-побутові будівлі)	15
3.	Вимоги до креслень	18
4.	Вибір вихідних даних для виконання курсового проекту	19
5.	Література	20
	Додаток 1. Вихідні дані варіантів курсового проекту	22
	Додаток 2. Основні відомості про технологічні процеси виробництва	25
	Додаток 3. Вихідні дані для проектування адміністративно-побутової будівлі	28
	Додаток 4. Розподіл працюючих по групах виробничих процесів за санітарною характеристикою	28
	Додаток 5. Орієнтовний склад приміщень, які слід розташувати в адміністративно-побутовій будівлі (крім гардеробно-побутового блока)	29
	Додаток 6. Таблиця “Специфікація конструктивних елементів”	30
	Додаток 7. Таблиця “Технічні характеристики будівлі”	30
	Додаток 8. Фрагмент фасаду в осях 1-9	31
	Додаток 9. План на позначці 0,000	32
	Додаток 10. Розріз 1 - 1	33
	Додаток 11. Розріз 2 - 2	34
	Додаток 12. План фундаментів	35
	Додаток 13. План покриття	36
	Додаток 14. План покрівлі	37
	Додаток 15. Фрагмент фасаду в осях 1-9 (металеві конструкції)	38
	Додаток 16. План на позначці 0,000 (металеві конструкції)	39
	Додаток 17. Розріз 1 - 1 (металеві конструкції)	40
	Додаток 18. Розріз 2 - 2 (металеві конструкції)	41
	Додаток 19. Зразок оформлення титульного аркуша пояснювальної записки	42
	Додаток 20. Зразок оформлення першого аркуша пояснювальної записки	43
	Додаток 21. Зразок оформлення обкладинки папки з матеріалами курсового проекту	44

## 1. Основні положення

### 1.1. Мета та завдання проекту

Курсовий проект є завершальним при вивченні дисципліни “Проектування будівель і споруд” і може бути підготовчим етапом для розробки матеріалів магістерської роботи.

Основною метою проекту є засвоєння студентами принципів та правил проектування цивільних і промислових об’єктів.

**Теми курсового проекту вибираються індивідуально студентом і погоджуються з викладачем<sup>\*)</sup>.**

Теми можуть включати

- житлові будинки – багатоповерхові, малоповерхові, зблоковані, з вбудованими або прибудованими громадськими приміщеннями або без них, реконструкції старих будинків, гуртожитки, готелі;
- громадські будівлі – освітні, лікувальні, розважальні заклади, заклади харчування, торгівлі, культури, офісні будівлі тощо;
- промислові будівлі – цехи заводів з адміністративно-побутовими приміщеннями, споруди транспорту, сільськогосподарські будівлі;
- містобудівні проекти – реконструкція житлових кварталів, благоустрій районів, ландшафтна архітектура з розробленням малої архітектурної форми.

При виконанні проекту необхідно оволодіти навичками практичного користування будівельними нормами, каталогами будівельних виробів, технічною і довідковою літературою за вибраною темою, а також виявити знання та вміння, одержані при вивченні професійно орієнтованих дисциплін, для проектування будівель і споруд як індустріалізованих будівельних систем з урахуванням технологічних, технічних, архітектурно-художніх та економічних вимог з використанням сучасного програмного забезпечення.

### 1.2. Вимоги до проекту

В курсовому проекті потрібно розробити креслення марки АБ (перелік див. п.1.3) для виробничого корпусу заводу та допоміжної адміністративно-побутової будівлі.

Проект повинен відповідати завданню на проектування, враховувати вимоги діючих нормативних документів у галузі архітектури і будівництва.

Особливими питаннями є:

- врахування потреб людей з обмеженими можливостями;
- врахування вимог енергозбереження.

---

<sup>\*)</sup> Для студентів, які не визначилися з темою курсового проекту протягом першого семестру вивчення дисципліни "Проектування будівель і споруд", викладачем призначається завдання згідно з варіантом.

При розробленні проекту слід застосовувати переважно збірні конструкції та елементи.

В усіх розділах проекту необхідно: дотримуватися вимог Державних будівельних норм України (ДБН), Державних стандартів України (ДСТУ), Будівельних норм і правил (СНиП) та інших директивних документів; враховувати вимоги економіки, експлуатації, надійності, довговічності й архітектурної виразності.

Креслення повинні бути доцільно розташованими на аркушах та чітко оформленими і мати текстове пояснення.

### **1.3. Вихідні дані для проектування**

Вихідними даними для розроблення проекту є: завдання до проектування з даними про район будівництва з анотацією технологічного процесу, визначенням основних параметрів об'ємно-планувальних рішень та основних типів конструктивних елементів, а також із даними для розрахунку допоміжних приміщень.

Завданням для курсового проектування згідно з варіантом пропонується розробити проект виробничого корпусу заводу та допоміжної адміністративно-побутової будівлі.

Тему проекту та варіанти вихідних даних подано у таблицях 1-9.

Виробничу та допоміжну будівлі необхідно проектувати за каркасною конструктивною системою з використанням типових збірних залізобетонних конструкцій (якщо не було інших вказівок викладача). При цьому в «Завданні на проектування» може бути вказане обов'язкове використання конкретних конструктивних елементів, детальне опрацювання визначених конструктивних вузлів.

### **1.4. Склад проекту і послідовність його виконання**

Графічна частина проекту виконується на аркушах паперу А1. Кількість аркушів залежить від складу проекту.

Креслення виконуються олівцем (тушшю) або за допомогою комп'ютерної графіки: фасад та генплан бажано виконувати поліхромними (кольоровими).

Склад креслень залежить від вибраної теми КП, пропонується такий склад креслень<sup>\*)</sup>:

– для цивільної будівлі (Табл. 1)

---

<sup>\*)</sup> Склад графічної частини проекту може відрізнятись залежно від завдання.

Таблиця 1

№	Креслення	Масштаб
1	Генплан	1:500
2	Необхідні фасади будівлі (головний, боковий, якщо житловий будинок – і зі сторони сходової клітки).	1:100, 1:200
3	Плани (для житлового будинку 1-го та типового поверхів), для громадського будинку – всі поверхи	1:100, 1:200
4	План фундаментів	1:100, 1:200
5	План перекриттів	1:100, 1:200
6	План покрівлі (план даху)	1:100, 1:200
7	План крокв (якщо передбачено конструкцією даху)	1:100, 1:200
10	Необхідні розрізи: поздовжній і поперечний	1:100, 1:200
11	Конструктивний розріз по зовнішній стіні	1:20
12	Необхідні конструктивні вузли або деталі	1:10 або 1:20
13	Схема евакуації для громадської будівлі	
14	Експлікації приміщень	
15	Таблиця техніко-економічних показників	
16	Перспектива (бажано, але не обов'язково)	

– для промислової будівлі (Табл. 2)

Таблиця 2

№	Креслення	Масштаб
1	Генеральний план промислового підприємства	1:1000
2	Поздовжній фасад	1:200
3	План (для багатоповерхової будівлі суміщений план першого та верхнього поверхів).	1:200
4	План фундаментів (фрагмент)	1:200
5	Суміщений план перекриттів і план покрівлі (план даху)	1:200
6	Поперечний розріз виробничої будівлі	1:100, 1:200
7	Поздовжній розріз виробничої будівлі (для багатоповерхової будівлі один із розрізів виконується по сходовій клітці).	1:200
8	Плани поверхів адміністративно-побутової будівлі (АПБ)	1:100, 1:200
9	Фасад адміністративно-побутової будівлі (АПБ)	1:200
10	Розріз по сходовій клітці АПБ	1:100, 1:200
11	Конструктивний розріз по зовнішній стіні	1:20
12	Необхідні конструктивні вузли або деталі	1:10 або 1:20
13	Експлікації приміщень	
14	Таблиця техніко-економічних показників	
15	Специфікація основних конструктивних елементів	

До складу курсового проекту входить **пояснювальна записка** на аркушах формату А4, яка включає:

- завдання на проектування та вихідні дані;
- вступ; опис особливостей процесу у відповідності з призначенням будівлі (для житлової будівлі, дошкільного закладу, закладу торгівлі тощо), у випадку промислової будівлі – схеми виробництва і технологічних процесів;
- об'ємно-планувальні рішення (для промислової будівлі – розрахунок обладнання побутових приміщень адміністративно-побутової будівлі).
- опис конструктивного рішення з наведенням креслень прийнятих конструктивних елементів та їх лінійних розмірів;
- для промислової будівлі облаштування підйомно-транспортним обладнанням;
- інженерне обладнання будівлі;
- зовнішнє та внутрішнє оздоблення;
- теплотехнічний розрахунок основних огорожуючих конструкцій будівлі;
- світлотехнічний розрахунок будівлі;
- засоби захисту від пожежі.

Усі розділи пояснювальної записки, прийняті конструктивні рішення **супроводжуються посиланнями на літературу й відповідні нормативні документи**. У кінці пояснювальної записки подається список використаної при виконанні курсового проекту літератури.

Пояснювальну записку необхідно оформлювати з урахуванням вимог [17].

Розроблення курсового проекту рекомендується виконувати у такій послідовності:

**1-й етап** – вивчення завдання, нормативної і методичної літератури, вибір конструктивного рішення, складання ескізів об'ємно-планувального та конструктивного вирішення;

**2-й етап** – архітектурно-конструктивне розроблення креслень будівель, теплотехнічний розрахунок, розрахунок природного освітлення;

**3-й етап** – креслення проекту начисто з його графічним оформленням та складанням пояснювальної записки.

Приклади оформлення креслень подано у Додатках 8-18.

Приклад оформлення титульного листа пояснювальної записки наведено у Додатку 19, першого аркуша пояснювальної записки у Додатку 20, кутового штампа на листах пояснювальної записки у Додатку 7.

## **2. Вибір конструктивних елементів виробничого будинку**

Вибір конструктивних елементів виробничого будинку виконується відповідно до схеми об'ємно-планувального рішення та технологічного процесу, визначених завданням до проектування.

Варіант вихідних даних для проектування визначається викладачем.

На етапі ескізного проектування розробляються в масштабі схеми

поперечного і поздовжнього розрізів, на яких маркуються всі види конструктивних елементів.

При виборі конструктивних елементів доцільно надавати перевагу уніфікованим, типовим конструкціям і деталям.

Підбір конструктивних елементів рекомендується розпочинати з колон. Типи колон, їх розміри залежно від їх розташування в плані, величини прольотів, кроків колон, висоти будинку від підлоги до низу кроквяних конструкцій покриття, виду підйомно-транспортного обладнання та його вантажопідйомності визначаються за [1, 2, 3].

## 2.1. Залізобетонний каркас одноповерхових будинків

Залізобетонний каркас включає колони, фундаменти і фундаментні балки, кроквяні конструкції, в'язі та інші елементи.

**Колони** поділяються на **безконсольні** для прольотів, що не мають мостових кранів, і **консольні одногілкові** прямокутного перерізу при наявності мостових кранів до 20 т та **двогілкові** при наявності мостових кранів більшої вантажопідйомності.

Вид перерізу колони залежить також від висоти колони.

Залізобетонні колони при влаштуванні покриття з використанням підкроквяних конструкцій мають позначку верху колони, меншу на 600 мм порівняно із заданою відміткою низу кроквяних конструкцій.

Розміри перерізу **фахверкових колон** залежать від їх висот. Якщо висота типової фахверкової колони недостатня, приймають металеву зварну або з прокатних елементів.

**Фундаменти** під колони передбачають окремі уніфіковані з підколонниками стаканного типу.

У місцях улаштування температурних деформаційних швів на один фундамент може спиратись від однієї до чотирьох колон.

Вибір типу фундаменту для конкретних умов у реальному проектуванні виконують з урахуванням зусиль, що діють на фундамент, несучої здатності ґрунтів основи, глибини промерзання, наявності внутрішньоцехових підземних комунікацій, геометричних розмірів колони та інших чинників.

Фундаменти виконуються монолітними або збірними. Уніфіковані розміри фундаментів мають висоту 1,5 і 1,8 до 4,2 м із градацією через 0,6 м. Розміри їх підосви у плані – від 1,5×1,5 до 6,6×7,2 м із градацією через 0,3 м. Розміри підколонників у плані від 0,9×0,9 до 1,2×2,7 м із градацією через 0,3 м. Висота обрізів 0,3-0,45 м. Глибина стаканів приймається 800, 900, 950 і 1250 мм залежно від геометричних розмірів колон. Верх фундаментів розміщують незалежно від їх глибини закладання на позначці 0,150 м.

Типи фундаментів та їх розміри наведено в [1, 2, 3].

**Фундаментні балки** використовують для спирання зовнішніх і внутрішніх стін при окремо розташованих фундаментах. Фундаментні балки вибирають залежно від типу стін (цегляні, з великих блоків, самонесучих чи навісних панелей) і кроку колон – 6 чи 12 м [1, 2, 3]. Залізобетонні фундаментні



балки виготовляють висотою 450 мм (для кроку колон 6 м) і 600 мм (для кроку 12 м) та шириною 260, 300, 400 та 520 мм. Фундаментні балки спирають на “приливи” у вигляді залізобетонних стовпчиків, що розташовуються на обрізі фундаменту. Верх фундаментних балок приймається на 30 мм нижче від рівня підлоги. Для уникнення деформацій фундаментних балок і для захисту підлоги від промерзання вздовж стіни балку з обох боків та знизу засипають утеплювачем (керамзит, шлак).

**Обв’язувальні балки** використовуються для спирання стін із дрібних елементів (цегла, дрібні блоки) у місцях перепаду висот будинку та при стрічковому склінні. Обв’язувальні балки мають ширину 250 і 380 мм, висоту 595 мм та довжину 5950 мм. [1, 2, 3]. Обв’язувальні балки передають навантаження на колони, до яких прилягають стіни.

**Підкранові балки** є опорами для рейок, по яких рухаються мостові крани. Залежно від розташування підкранові балки бувають: середні, крайні, розташовані у поперечних температурних швах і у торці будинку.

Залізобетонні підкранові балки можуть бути таврово-трапецієподібного або двотаврового перерізу. Їх використовують при кроці колон 6 і 12 м та вантажопідйомності мостових кранів до 30 т [1, 2, 3]. При кроці колон 6 м висота підкранових балок – 800-1000 мм, при кроці 12 м – 1400 мм.

**Несучі конструкції покриття** промислових будинків складаються з кроквяних, підкроквяних і несучих елементів огорожуючої частини покриття.

**Кроквяні** несучі конструкції поділяються на: площинні – балки, ферми, арки, рами; просторові – оболонки, складки, куполи, склепіння й висячі системи.

**Підкроквяні** конструкції виконуються у вигляді балок і ферм.

**Несучі елементи** огорожуючої частини покриття виконуються, як правило, із крупнорозмірних залізобетонних плит.

**Залізобетонні балки** застосовуються для влаштування покриття виробничих будинків при прольотах 9, 12, 18 м.

**Підкроквяні балки** передбачаються в покриттях із балковими кроквяними конструкціями, якщо їх крок складає 6 м, а крок колон – 12 м.

**Залізобетонні ферми** застосовуються для перекриття прольотів 18, 24 та 30 м і встановлюються через 6 та 12 м. Кроквяні ферми діляться на сегментні, розкісні, аркові, безрозкісні, розкісні з паралельними поясами.

**Підкроквяні ферми** передбачаються в покриттях по фермах, якщо їх крок становить 6 м, а крок колон – 12 м.

Для **покриття** виробничих будинків із залізобетонним каркасом переважно застосовуються залізобетонні ребристі плити розміром 1,5×6, 3×6, 1,5×12 і 3×12 м; армоцементні плити-оболонки двоякої кривизни розміром 3×18 та 3×24 м; довгомірні двоконсольні настили 2Т розміром 3×18 і 3×24 м та інші.

Плити-оболонки і настили 2Т спираються на поздовжні балки довжиною 6 та 12 м, які виконують функцію кроквяних конструкцій.

**Зв’язки.** Для підвищення просторової жорсткості та стійкості будівель в повздовжньому напрямку влаштовують вертикальні та горизонтальні зв’язки.

Вертикальні зв'язки влаштовують між колонами та в покритті, горизонтальні зв'язки – тільки в покритті.

В будівлях без мостових кранів зв'язки між колонами ставлять тільки при висоті приміщень не більше 9,6 м. Зв'язки між колонами встановлюють в кожному ряду посередині температурного блоку. За своїм конструктивним рішенням зв'язки бувають хрестовими та порталними.

Вертикальні зв'язки в покритті не ставлять, якщо будівля має скатну покрівлю, а висота несучих конструкцій покриття складає на опорах не більше 900 мм або коли конструктивне рішення покриття передбачає підкроквяні конструкції. В решті випадків встановлюють вертикальні зв'язки в крайніх осередках температурного блоку вздовж повздовжніх осей в місцях опор несучих конструкцій покриття. В усіх середніх осередках температурного блоку на рівні верху колон ставлять сталеві або залізобетонні розпірки (за відсутністю підкранових балок). При наявності світло аераційного ліхтаря в його крайніх осередках влаштовують вертикальні зв'язки, а по гребню ферм (в границях довжини ліхтарного прорізу) встановлюють розпірки. Горизонтальні зв'язки в покритті передбачають при важкому режимі роботи мостового крану.

Вертикальні та горизонтальні зв'язки в більшості випадків виготовляють з прокатних профілів та монтують на зварюванні.

Вище розглянуті типи зв'язків встановлюють в покриттях з залізобетонними фермами. В інших типах покриттів в систему зв'язків можуть входити додаткові елементи.

**Зовнішні стіни** слід проектувати, в основному, збірними з панелей. Цегляна кладка застосовується тільки для окремих ділянок панельних стін: в обрамленні воріт, дверей та інших місцях, де типові панелі не можуть бути встановлені.

За конструктивною схемою панельні зв'язки можуть бути не несучими (навісними) або самонесучими.

Ненесучі (навісні) стіни за допомогою спеціальних кріплень навішують на колони каркасу; віконні прорізи виконуються стрічковими або окремими блоками, розташованими через крок.

Самонесучі стіни встановлюють на фундаментні балки або власні фундаменти. Для придання стінам стійкості їх кріплять гнучкими зв'язками до колон.

Типові бетонні панелі опалювальних та неопалювальних будівель випускають номінальною довжиною 6 і 12 м, для простінків самонесучих стін – 1,5 і 3 м. Розміри панелей по висоті прийняті: 0,9 (цокольна панель); 1,2 і 1,8 м. За конструктивними та монтажними умовами в одноповерхових будівлях надвіконні панелі над верхніми віконними прорізами встановлюють на 600 мм нижче верха колон або низу несучих конструкцій покриття. В багатоповерхових будівлях поясні, надвіконні панелі встановлюють на 600 мм нижче відмітки міжповерхових перекриттів (рис.30). Торцеві панельні стіни кріпляться до колон торцевого фахверку. В неопалювальних будівлях кути вирішують за допомогою подовжених панелей; в опалювальних – за допомогою кутових елементів.

**Світлові прорізи** в стінах можуть мати вигляд окремих вікон або стрічок. В промислових будівлях слід використовувати стрічкові прорізи, якщо така необхідність підтверджена техніко-економічним розрахунком (це пов'язано з більш високими витратами тепла через вікна).

В будівлях значної висоти та в будівлях, обладнаних мотовими кранами, вікна розташовують в два, а інколи й в три яруси.

Заповнюють прорізи окремими блоками або віконними панелями, які виконуються з деревини чи сталі. Дерев'яні блоки мають номінальну ширину 1,54 і 4,5 м та номінальну висоту 1,2 і 1,8 м. Найбільша висота прорізів при заповненні дерев'яними блоками – 7,2 м. Для стрічкових прорізів розроблені також сталеві віконні панелі номінальної довжини 6 м.

**Покрівля** в промисловому будівництві в більшості випадків влаштовується з рулонних матеріалів або мастики, що армована скловолокнистими матеріалами.

**Водовідвід** з покриттів багатопрогонових виробничих будівель, як правило, проектують внутрішній. Водостоківі лійки встановлюють у знижених місцях – розжолобках не рідше, ніж через 48 м. Розташування лійок у плані має стандартну прив'язку до повздовжніх та поперечних координаційних осей: 450 і 500 мм, відповідно.

**Ліхтарі.** За призначенням ліхтарі розподіляють на світлоаераційні, аераційні та світлові.

За формою ліхтарі підрозділяють на двосторонні ліхтарі-надбудови, односторонні (шеди) та зенітні. Якщо ліхтар має трикутний, куполоподібний або трапецеїдальний профіль та світлопрозорі поверхні, то його називають зенітним. Коли світлові прорізи розташовані горизонтально та елементи їх заповнення вмонтовані в огорожувальну конструкцію покриття, то вони називаються світлопрозорими панелями. Тип ліхтарів та їх конструктивне рішення приймають з урахуванням потрібних параметрів середовища приміщення, кліматичних умов району будівництва, тощо.

В якості світлоаераційних найчастіше приймають ліхтарі-надбудови прямокутного профілю. Як правило, ліхтарі розміщують паралельно повздовжньої осі будівлі. З метою зручності експлуатації та за пожежними вимогами довжина ліхтарів повинна бути не більше 84 м. Якщо потрібна більша довжина, то ліхтарі влаштовують з розривами, величину яких приймають рівною або кратною кроку кроквяних конструкцій. За тим же міркуванням ліхтарі не доводять до торцевих стін на 6 м. Для приміщень з прогонами 12 і 18 м застосовують ліхтарі шириною 6 м, для приміщень з більшими прогонами – шириною 12 м. Каркас ліхтаря складається з поперечних сталевих рам та поздовжніх елементів. До останніх відносять: бортові плити, прогони для кріплення елементів заповнення світлових прорізів, елементи покриття та зв'язки. Покриття ліхтаря влаштовують однаковим з покриттям прогону.

У будинках з нормальним вологісним режимом і незначними надлишками тепла в якості системи верхнього освітлення знаходять все більше застосування зенітні ліхтарі та світлопрозорі панелі, що мають більш високу світлоактивність і меншу масу. Частіше за інші застосовуються зенітні ліхтарі, які

незначно піднімаються над покриттям (не менш ніж на 300 мм). Конструкції zenітних ліхтарів складаються із стакана, опорної рамки та світлопрозорих елементів, що розміщуються над прорізами, передбаченими в залізобетонних плитах покриття або утворених пропусками плит. Стакан – це бортик (сталевий чи залізобетонний), що обрамляє проріз в покритті та жорстко з ним зв'язаний. По верху стакана кріплять опорну рамку з дерев'яних брусків або сталевих профілів. На рамку встановлюють світлопрозору огорожу, закріплюють та герметизують стики. Світлопрозору огорожу zenітних ліхтарів виконують з органічного скла в формі куполів або оболонки.

Zenітні ліхтарі та світлопрозорі панелі можуть розташовуватися в окремих точках покриття, йти по ньому у вигляді стрічки або розміщуватися по всій площі покриття.

**Ворота і двері.** Під час проектування виходів з виробничих приміщень одноповерхових промислових будівель слід пам'ятати, що мінімальна ширина зовнішніх дверей встановлена 0,8 м; максимальна – 2,4 м. Габарити воріт підбираються в залежності від виду транспортних засобів, що використовуються. Так, наприклад, для пропуску електронавантажувачів застосовують ворота висотою 2 м і висотою 2,4 м, для автомобілів різної вантажопідйомності – 3×3, 4×3 і 4×3,6 м, залізничні розсувні ворота для залізниці нормальної колії мають розмір 4,7×5,6 м.

З зовнішньої сторони воріт, призначених для безрейкового транспорту, роблять похилі бетонні з'їзди – пандуси.

**Підлоги** проектуються відповідно призначенню приміщень, в залежності від характеру впливу на підлогу або спеціальних вимог до нього. Впливи на підлогу підрозділяють на механічні, рідинні (вода, розчин кислот, луг та ін.) та теплові. При призначенні конструкції підлоги враховують здатність до пиловидалення, іскроутворенню, електропровідності та ін. При слабких механічних діях застосовують бетонні, цементно-піщані та асфальтобетонні підлоги. При рідинних впливах використовують підлоги з покриттям з керамічних виробів, цегли та плиток, а також шлакоситалових плит, які укладають на різних розчинах та мастиках, що підбираються за характером рідинних дій. В цехах з великими навантаженнями (ковальсько-пресовий та ін.) влаштовують підлоги із сталевих плит, фібробетону, тощо. В гарячих цехах застосовують підлоги із жаростійкого бетону або чавунних плит. Використання торцевих дерев'яних шашок обмежено виробництвами, де може відбутися падіння на підлогу предметів, пошкодження яких неприпустимо (наприклад, деталі автомобілів). Для підприємств точного машинобудування, верстатобудування, приладобудування та ін., де пред'являють вимоги малого пиловиділення, широко застосовують підлоги з полімербетонним покриттям.

## 2.2. Металевий каркас одноповерхових будинків

Для виготовлення сталевих будівельних конструкцій використовується прокатна сталь.

**Сталеві колони** каркаса залежно від їх поперечного перерізу

поділяються на **суцільні постійного перерізу і двогілкові**. Суцільні колони застосовують у безкранових будинках, а також у будинках із мостовими кранами вантажопідйомністю до 20 т; двогілкові – при мостових кранах більшої вантажопідйомності.

**Сталеві підкранові балки** за статичною схемою поділяються на розрізні й нерозрізні. Конструктивні рішення підкранових балок визначаються кроком колон, вантажопідйомністю мостових кранів та іншими чинниками. Перерізи підкранових балок можуть бути суцільні й решітчасті. Перші встановлюються при кроці колон 6 м, другі – при кроці 12 м і більше. Висота уніфікованих балок на опорі для кроку колон 6 м та вантажопідйомності крана до 20 т – 0,8 м, при вантажопідйомності крана 30 і 50 т – 1,3 м; для кроку колон 12 м висота підкранових балок відповідно більша на 0,3 м.

Крановий шлях прокладається із залізничних рейок для кранів вантажопідйомністю до 20 т та з кранових рейок спеціального профілю для кранів більшої вантажопідйомності.

**Сталеві кроквяні ферми** можуть бути різної форми. У масовому промисловому будівництві застосовують уніфіковані полігональні ферми з нахилом верхнього пояса  $i=1:8$  і з паралельними поясами ( $i=1,5\%$ ) прольотом 24, 30 та 36 м. Висота полігональних ферм на опорі для всіх прольотів є однаковою – 2,2 м. Висота ферм із паралельними поясами залежить від прольоту і складає відповідно 2,55 ; 2,75 і 3,75 м.

Для неопалюваних споруд під покрівлю із штучних елементів (азбестоцементні хвилясті листи, штамповані металеві профілі) використовують ферми із крутими схилами висотою на опорі 0,45 м. Величина панелі верхнього пояса ферм приймається 3 і 1,5 м, нижнього – 6 м.

Конструктивні елементи металевих каркасів наведено в [2, 3].

### 2.3. Каркаси багатопверхових виробничих будинків

За методом спорудження залізобетонні каркаси поділяються на збірні й монолітні. Монолітні каркаси порівняно із збірними більш економічні.

Багатопверхові промислові будівлі проектують, як правило, з повним збірним залізобетонним каркасом висотою до п'яти поверхів. Габаритні схеми каркасів за серією 1.420.6-12 передбачають сітки колон 6х6, 9х6, м, а за серією 1.420-6 – сітку колон 12х6 м. Верхні поверхи будівель з конструкціями за серією 1.420-12 можуть зводитися зі збільшеними прогонами при необхідності розміщення підвісних або опорних мостових кранів. Число прольотів у поперечному розрізі обмежується граничною шириною 60 м. Будівлі довжиною більше 60 м розділяються температурними швами на блоки. Висота поверхів приймається кратною 1,2 м: 3,6; 4,8; 6,0 м; додаткова висота першого поверху – 7,2 м, верхнього поверху – 7,2, 8,4 і 10,8 м (при необхідності кранового обладнання).

Основними елементами каркасу багатопверхових будівель з балочними перекриттями є: колони з фундаментами, ригелі, плити перекриттів та зв'язки (покриття верхнього поверху зі збільшеною сіткою колон виконується з конс-

трукцій одноповерхових будівель. Колони та ригелі, пов'язані між собою в вузлах жорстко, утворюють рами каркасу, які найчастіше розміщують поперек будівлі. На ригелі рам укладають плити перекриттів. Жорсткість будівель у поперечному напрямку забезпечується рамами, а в поздовжньому – установкою порталних сталевих зв'язків між колонами. Зв'язки встановлюють в одному кроці посередині температурного блоку на всіх поверхах, крім верхнього; а в будівлях з верхнім поверхом зального типу – і на верхньому поверсі

### **2.3.1. Залізобетонний монолітний каркас багатоповерхових виробничих будинків**

Основними конструктивними схемами каркасів багатоповерхових будинків є: каркаси з поперечними головними балками і поздовжніми другорядними балками; з поздовжніми головними і поперечними другорядними балками; з балками, розташованими по колонах у двох напрямках; із безбалковими перекриттями [4, 5].

З метою ефективного використання стандартної інвентарної опалубки для спорудження монолітних конструкцій розміри фундаментів, колон, балок та плит уніфіковані.

Фундаменти мають розміри такі, як і для збірних залізобетонних конструкцій.

Переріз колон має інтервал від 0,3×0,3 до 0,6×1,2 м і змінюється по ширині через 100 мм, а по висоті перерізу – через 100 та 200 мм.

Для балок пропонується ширина 150, 200, 300, 400, 500 мм і більше, кратна 100 мм; висота від 300 до 800 мм (кратна 100 мм); 1000, 1200 та більше, кратна 300 мм. Відношення висоти перерізу балки до її ширини вибирається від 1:2 до 1:3. Товщина плит до 100 мм є кратною 10 мм; від 100 до 200 мм – кратна 20 мм; від 200 до 300 мм – кратна 50 мм, а при товщині, більшій ніж 300 мм – кратна 100.

### **2.3.2. Залізобетонний збірний каркас багатоповерхових виробничих будинків**

#### **А. Залізобетонний збірний каркас із балковим перекриттям**

Для масового будівництва повнозбірних багатоповерхових будинків застосовують два варіанти залізобетонних каркасних конструкцій за серією “ИИ 20/70”. Перший варіант передбачає використання перекриття типу 1, у якому плити перекриття спираються на полиці ригеля. Другий варіант – перекриття типу 2 – плити перекриття спираються на верхню площину ригеля.

Основні елементи каркаса: колони, фундаменти, ригелі (прогони), плити перекриття, покриття і в'язі. Колони каркаса поділяють на крайні та середні. Для спирання ригелів колони мають консолі. Основний тип колон – висотою на 2 поверхи, додатковий – висотою в один поверх. Колони мають переріз 400×400

і 400×600 мм. Колони встановлюють у стакани залізобетонних фундаментів, верх яких розташовують на 150 мм нижче від рівня підлоги першого поверху.

Сітка колон каркаса – 6×6 і 6×9 м. Висота поверхів – 3,6; 4,2; 6 та 7,2 м. Прольот верхнього поверху при обладнанні підвісним транспортом – 18 м. Кількість поверхів – від 2 до 5. Кількість прольотів – від двох і більше. Конструктивні рішення багатоповерхових будинків за серією “ИИ 20/70” наведені в [3, 4, 7].

Перекрыття влаштовують із залізобетонних ребристих плит шириною 1500 мм і добірних шириною 750 мм. Висота плит – 400 мм. Довжина плит визначається типом перекрыття та їх розташуванням у плані. Плити, що вкладаються по осях колон, виконують роль розпірок. Вони передають вітрові навантаження на вертикальні в'язі, які розташовані між колонами.

Колони між собою, ригелі з колонами, плити з ригелями стикуються за допомогою зварювання закладних деталей із подальшим замоноличуванням бетоном.

### **В. Залізобетонний збірний каркас багатоповерхових будинків із безбалковим перекрыттям**

Цей каркас використовують у будівлях підприємств харчової промисловості, холодильників та інших з підвищеними вимогами до чистоти. Каркас складається з колон, капітелей і плит, що спираються на ці капітелі, утворюючи міжповерхові перекрыття. Каркас має сітку колон 6×6 м. Виділяють каркаси з надколонними плитами, розташованими в двох напрямках, і з надколонними плитами, що вкладаються в одному напрямі. Конструктивно перекрыття вирішують таким чином: на колони каркаса монтують (надівають) капітелі, кожна з яких стає опорою для чотирьох надколонних плит та обіймою стаканного типу для колон наступного поверху. Надколонні плити сприймають навантаження від пролітних плит, які спираються на них по контуру. Всі елементи каркаса між собою скріплюються шляхом зварювання закладних деталей або випусків арматури з подальшим замоноличуванням бетоном.

Конструктивні рішення безбалкових перекрыттів наведені в [5, 6].

При вивченні розділу “Виробничі будинки” необхідно звернути увагу на особливості конструктивних рішень будинків із міжфермовими поверхами, будинків із збільшеною сіткою колон і тих, що споруджуються методом підняття поверхів та перекрыттів.

### **2.4. Допоміжні будівлі (адміністративно-побутові будівлі) [1]**

При проектуванні промислових підприємств важливо забезпечити для працюючих сприятливі умови санітарно-побутового, медичного, соціально-культурного та адміністративного обслуговування.

З цією метою передбачають допоміжні будівлі, в яких розміщують санітарно-побутові приміщення (гардеробні, душові, умивальні та т.п.); пункти охорони здоров'я; приміщення громадського харчування, управління; конструкторські бюро.

Допоміжні приміщення можуть розташовуватися в окремо стоячих будівлях, в спеціальних прибудовах до виробничих будівель, тобто «прибудованих допоміжних будівлях», а також всередині виробничої будівлі, тобто бути «вбудованими допоміжними приміщеннями». Окремо стоячі допоміжні будівлі проектують при гарячих та інших цехах, режим яких потребує надійної ізоляції допоміжних будівель. Окремо стоячі будівлі поєднуються з опалювальними виробничими будівлями через переходи. Прибудовані допоміжні будівлі розміщують вздовж поздовжніх або торцевих стін виробничої будівлі. Прибудовані будівлі найчастіше використовують на підприємствах машинобудування, приладобудування та легкої промисловості.

Проектування адміністративно-побутових будівель, визначення складу приміщень, їх розмірів та обладнання слід здійснювати відповідно до вимог [16].

Елементами, що формують поверхову об'ємно-планувальну структуру будівель, є входи, вестибюлі, коридори, сходи, а також різні підрозділи обслуговування робітників та управління виробництвом.

Входи в будівлі влаштовують, як правило, через тамбури глибиною не менше 1,2 м (вбудовані або прибудовані). З урахуванням вимог протипожежної безпеки допоміжні будівлі повинні мати не менше двох виходів. Відстань від найбільш віддалених приміщень (крім вбиралень, умивальних, душових, курілень) до найближчого виходу назовні або до найближчої сходової клітки повинна прийматися по таблиці 3 СНиП 2.09.04-87.

Підлогу першого поверху прибудованої допоміжної будівлі, як правило, проектують на тому ж рівні, що й підлогу першого поверху виробничого цеха (на 0,150 м вище спланованої поверхні землі). Через це входи в будівлю розташовують окремо від сходових кліток. При головних входах передбачають вестибюлі площею не менше 12 м<sup>2</sup>.

Ширина сходових маршів та площадок приймається не менше 1,2 м, коридорів та переходів між будівлями – 1,4 м, проходів – 1 м, дверей – 0,8 м.

В приміщеннях з постійними робочими місцями (адміністративні приміщення, конструкторські бюро, приміщення пунктів охорони здоров'я, тощо) слід передбачати природне освітлення. В решті приміщень можна обмежуватися штучним освітленням.

На рис. 39 [1] показана схема функціонального зонування 2-х поверхового прибудованої допоміжної будівлі. На першому поверсі розміщені зони приміщень, які відвідують щоденно кілька разів на день всі працюючі в цеху. Зв'язок між зонами здійснюється за допомогою комунікаційних приміщень (вестибюлів та коридорів). Три сходові клітки зв'язують перший та другий поверхи. На 2-му поверсі розташовані приміщення, які відвідують щоденно менша кількість людей.



Для проектування допоміжних приміщень необхідно встановити облікову кількість працюючих у всіх змінах й так зване явочне число працюючих в найбільшій зміні. За обліковою кількістю визначають загальну площу приміщень, а за явочним – число посадочних місць в їдальні, число вбиралень, душових та т.п. В даному проекті інженерно-технічний та допоміжний персонал умовно не враховується, через це склад та площі приміщень адміністрації, громадського харчування та т.п. приймаються без розрахунку відповідно табл. (див. Додаток 7).

Склад санітарно-побутових приміщень для працівників встановлюють в залежності від санітарної характеристики виробничих процесів. При розробці планувального рішення побутових приміщень необхідно пам'ятати, що гардеробні, душові та умивальні слід поєднувати в блоки, які називаються гардеробними. Гардеробні, що займають основну частину побутових приміщень, проектують, по можливості, без коридорів – зального типу.

В гардеробних блоках при виробничих процесах груп 1в, 2в, 2г і 3б гардеробні для робочого одягу розміщують в приміщеннях окремих від гардеробних для вуличного та домашнього одягу; при цьому душові розташовують суміжно з вказаними гардеробними. Розміщення душових та переддушових у зовнішніх стін будівлі не допускається.

При проектуванні гардеробних блоків основою планувального рішення повинно бути чітке розділення людських потоків, тобто людей, що йдуть на роботу та з роботи. Функціональна схема взаємозв'язку побутових приміщень з урахуванням вказаного положення наведена на рис. 37, а на рис. 38 [1] показані планувальні рішення гардеробного блоку при різних групах виробничих процесів.

Для допоміжних будівель розроблені готові планувальні елементи, на яких показано розташування визначеної кількості різних видів обладнання: шаф у гардеробних, умивальників, душів, кабін у вбиральнях та т.п. В процесі проектування, після визначення необхідної кількості різних видів обладнання побутових приміщень, можна підібрати найбільш підходящі планувальні елементи, та компонуючи їх, отримати планування та розміри допоміжної будівлі (додавши площі адміністративно-конторських та інших приміщень). Орієнтовно, на кожного працюючого приходиться близько 4 м<sup>2</sup> допоміжних приміщень, з урахуванням комунікаційних приміщень – близько 4,8 м<sup>2</sup>.

На рис. 42 [1] приведені приклади планувальних рішень прибудованих допоміжних будівель.

Прибудовані та окремо стоячі адміністративно-побутові будівлі можуть зводитися за системою повного або неповного каркасу, а також безкаркасними. Для каркасних будівель всі збірні залізобетонні конструкції (фундаменти, колони, ригелі, панелі перекриттів та покриттів) приймають з уніфікованих типових елементів для будівель культурно-побутового, громадського та виробничого призначень (міжгалузева серія 1.020-1).

Фундаменти використовують збірні залізобетонні типу «стакан». Колони – перерізом 300×300 мм з прихованими консолями для спирання ригелів. Ригелі міжповерхових перекриттів та покриттів мають таврову форму поперечного

перерізу з полицями понизу для обпирання плит перекриттів; висота ригелів – 450 мм. Перекриття виконуються з круглопустотних плит висотою 220 мм. Покриття влаштовуються пласким з рулонною покрівлею. Зовнішні стіни допоміжних будівель виконуються самонесучими або на-вісними з великих панелей номінальної довжини 6 м.

Сходові клітки в плані мають розміри 6×3 м. Для утворення комірки 6×3 м в місцях розташування сходів встановлюють допоміжні колони. Елементи сходів виготовляються у вигляді збірних залізобетонних ребристих маршів ламаної форми (марш з двома напівплощадками). Марші кінцями спираються на збірні залізобетонні балки номінальної довжини 3 м, які у свою чергу спираються на колони каркасу.

Прибудовані допоміжні будівлі відокремлюються від виробничих корпусів деформаційними (осадовими) швами.

### **ПРИМІТКА!**

**Планування та обладнання допоміжних приміщень підприємств, в тому числі, санітарно-побутових приміщень, приміщень охорони здоров'я, підприємств громадського харчування, а також приклад розрахунку побутових приміщень промислового підприємства наведено у [1].**

## **3 Вимоги до креслень**

При виконанні креслень необхідно виконувати вимоги [18].

### **3.1 Плани поверхів**

При виконанні плану поверху положення уявної горизонтальної січної площини розрізу приймають на рівні віконних прорізів або на 1/3 висоти поверху, що зображується.

На плани поверхів наносять і показують:

- а) координаційні осі будівлі;
- б) розміри прорізів і простінків, відстань між осями; відстань між крайніми осями; позначки рівня підлоги, площадок і приямків; напрям і величини ухилів підлоги; прив'язку колон; вертикальні в'язі; схеми руху вантажопідйомних механізмів; позначення площин поперечного й поздовжнього розрізів; пожежні драбини, основні та службові сходи, товщини стін і перегородок та їх прив'язку;
- в) позиції (марки) елементів будинків (споруд), заповнення прорізів воріт і дверей (крім тих, що входять до складу щитових перегородок).

Допускається позиційне позначення прорізів воріт та дверей указувати в кружках діаметром 5 мм.

г) назви приміщень або технологічних ділянок із нанесенням категорій розташованих у них виробництв за вибухопожежною і пожежною безпекою; площі приміщень, тип заповнення воріт і дверей; посилання на фрагменти і вузли.

**Площі** проставляють в нижньому правому куті приміщення (технологічної ділянки) й підкреслюють. **Категорії приміщень** (технологічних ділянок) проставляють під їх найменуванням у прямокутнику розміром 5×8 мм.

Допускається найменування приміщень (технологічних ділянок), їх площі і категорії виробництв наводити в експлікації приміщень із нумерацією приміщень на плані в колі діаметром 7-8 мм.

Площини, антресолі та інші елементи, розміщені вище від січної площини, зображаються схематично штрих-пунктирною тонкою лінією з двома лапками.

На аркушах креслень необхідно навести специфікації конструктивних елементів (додаток 5) та технічні характеристики будівлі (додаток 6).

Приклад виконання планів поверху наведено в Додатках 9 та 16.

### 3.2 Розрізи

У розрізах лінії контурів елементів конструкцій зображають суцільною жирною основною лінією. Лінії контурів, які видно, але вони не попадають у площину перерізу – суцільною тонкою лінією.

На розрізи наносять:

а) координаційні осі будинку (споруди), відстані між ними і крайніми осями;

б) позначки рівня землі, чистої підлоги поверхів і площадок; позначки низу несучих конструкцій покриття одноповерхових будинків; позначки верха стін, карнизів, головок рейок кранових шляхів;

в) розміри і прив'язку по висоті прорізів, отворів, ніш і гнізд у стінах та перегородках; розміри прорізів із четвертями по найменшій величині прорізу; товщини стін і їх прив'язку до координаційних осей будинку;

г) марки елементів будинку, не замаркованих на планах та фасадах;

д) посилання на вузли, що замарковані на перерізах.

На розрізах зображують елементи конструкцій будинків, підйомно-транспортне обладнання, сходи, конструктивні елементи, що знаходяться безпосередньо за умовною площиною перерізу. Склад і товщину шарів покриття вказують у виносних написах (прапорцях).

Приклад виконання розрізів наведено в додатках 10, 11, 17, 18.

### 3.3 Фасади

На фасади наносять:

а) координаційні осі будинку, які розташовані в характерних місцях фасаду (наприклад, крайні, в місцях уступів у плані й зміни висоти);

б) позначки рівня землі, вхідних площадок, верха стін, низу і верха прорізів;

в) типи заповнення віконних прорізів, якщо вони не входять у склад елементів конструкцій стін; вид опорядження окремих ділянок стін, що відрізняються від основних;

г) посилення на фрагменти та вузли; зовнішні пожежні й евакуаційні сходи, примикання галерей.

Приклад виконання фасадів наведено в Додатках 8 та 15.

### 3.4 План покрівлі (даху)

На план покрівлі наносять:

а) крайні координатні осі, відстані між ними, осі в деформаційних швах, у місцях уступів плану та зміни висоти, у водостічних воронках і торців ліхтарів, розміри ділянок різних за конструкцією і матеріалом покрівлі;

б) указують схематичний поперечний профіль покрівлі із показом напрямку і величини ухилів покриття та позначення місцевих ухилів.

На плані покрівлі (даху) вказують деформаційні шви двома тонкими лініями, парапетні плити та інші елементи огорожі покрівлі (даху), воронки, дефлектори, вентиляції, пожежні сходи та ін.

Приклад виконання плану покрівлі наведено в Додатку 14.

### 3.5 Плани фундаментів та покриття

На плани наносять:

1) координатні осі будинку (споруди), розміри, які визначають відстані між ними і між крайніми осями, розмірну прив'язку осей або поверхонь елементів конструкцій до координатних осей будинків (споруд) або за необхідності до інших елементів конструкцій, інші необхідні розміри;

2) відмітки найбільш характерних рівнів елементів конструкцій;

3) позиції (марки) елементів конструкцій;

4) позначення вузлів і фрагментів;

Однакові позиції (марки) послідовно розміщених елементів конструкцій на схемі розміщення допускається наносити тільки по кінцях ряду, вказуючи кількість позицій.

Приклад виконання планів фундаментів та покриття наведено в Додатку 12 і 13.

## 4. Вибір вихідних даних для виконання курсового проекту

Вихідні дані приймають за додатками 1-4. У додатку 1 у колонці 1 наведені номери варіантів вихідних даних. **Номер варіанта визначає викладач індивідуально.**

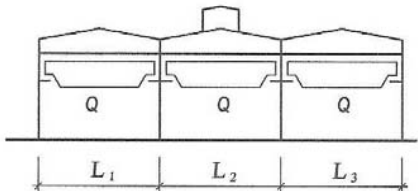
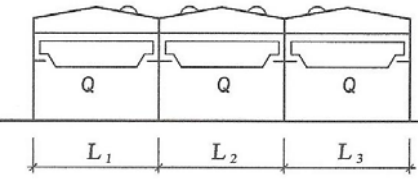
У колонках таблиць Додатку 1 подаються відомості про розміри прольотів, кроків колон у крайніх та середніх рядах, вантажопідйомність кранів у відповідних прольотах, позначки низу кроквяних конструкцій. Слід мати на увазі, що **мостові крани мають вантажопідйомність 10 т і більше, а підвісні крани – 5 т і менше.** У Додатку 2 наведено основні відомості про технологічні процеси виробництва.

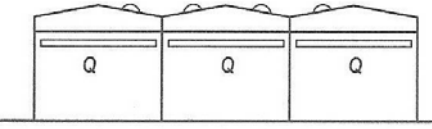
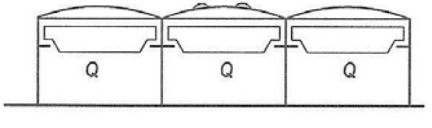
## Література

1. **Методичні вказівки до розробки архітектурно-конструктивного проекту промислової будівлі з великорозмірних елементів / Укл.: Буренін О.І., Чорна Л.В., Закорчемний Ю.О., Арсірій А.М. – Одеса: Одеська державна академія будівництва і архітектури, 2012. – 108 с.**
2. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений. – М.: Архитектура-С, 2005. – 168 с.
3. Трепененков Р.В. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий. – М.: Стройиздат, 1980. – 284 с.
4. Шубин Л.Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Промышленные здания. – М.: Стройиздат, 1986. – 335 с.
5. Дятков С.В. Архитектура промышленных зданий. – М.: Высш. шк., 1984. – 415 с.
6. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: навч. посіб. – К.: Кондор, 2009. – 210 с.
7. Конструкции гражданских и промышленных зданий: Конспект лекций учебной дисциплины для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство» / Котенева З.И. – Харьков: ХНАГХ. – 2004. – 173 с.
8. Навчальний посібник до вивчення варіативної дисципліни "Архітектура промислових будівель та споруд" / Одеса: Одеська державна академія будівництва та архітектури, 2012. – 91 с.
9. Методичні вказівки до виконання курсового проекту "Виробничий будинок" з дисципліни "Архітектура будівель і споруд" для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня 6.092100 "бакалавр" спеціальності 7.092101 "Промислове і цивільне будівництво" всіх форм навчання / Укл. Г.Л.Волик, О.І.Юрін. – Полтава: ПолтНТУ, 2002. – 35 с.
10. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни „Архітектура будівель і споруд” для студентів 2 курсу спеціальності 6.092100 ”Промислове та цивільне будівництво” і ”Охорона праці в будівництві ”/Укл. Котеньова З.І. – Харків, ХНАМГ, 2007. – 28 с.
11. Методичні вказівки до розрахунково-графічної роботи та проведення практичних занять за курсом «Архітектура будівель та споруд» для студентів напряму підготовки «Будівництво» денної та заочної форм навчання / Укладачі: А.В.Більченко, К.В.Бережна, О.І.Безбабічева. – Харків, ХНАДУ, 2012. – 49 с.
12. Колосова К.А. Промышленное здание : пособие по выполнению курсового проекта № 3 по архитектуре. В 2 ч. Ч. 2. – 4-е изд., перераб. и доп. / К.А.Колосова, П.Я.Григорьев. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2006. – 78 с.
13. ДБН В.1.1-7-2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Укрархбудінформ, 2003. – 41 с.
14. ДБН В.2.6-31:2006 зі зміною №1 від 1 липня 2013 року. Теплова ізоляція будівель. – К. : Мінбуд України, 2006. – 70 с.

- 15.СНиП 2.09.02-85\* Производственные здания. – М. : Госстрой СССР, 1991.
- 16.ДБН В.2.2-28:2010. Будинки адміністративного та побутового призначення. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. – 34 с.
- 17.ДСТУ Б А.2.4-4:2009. Основні вимоги до проектної та робочої документації / Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 78 с.
- 18.ДСТУ Б А.2.4-7:2009. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень / Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 75 с.
- 19.Общесоюзный каталог типовых конструкций и изделий. Сб. 3.01.П-1.89. В 2-х т. Железобетонные конструкции и изделия одноэтажных зданий промышленных предприятий. Том 1. – М.: ЦИТП, 1986. – 172 с.
- 20.Общесоюзный строительный каталог типовых конструкций и изделий для всех видов строительства. Сб. 3.01.П-5. Стальные конструкции и изделия зданий промышленных предприятий. – М.: 1982. – 248 с.
- 21.Общесоюзный строительный каталог типовых конструкций и изделий для всех видов строительства. Сб. 3.01.П-6. Легкие металлические конструкции и изделия комплектной поставки одноэтажных зданий промышленных предприятий. – М.: ЦИТП, 1982. – 176 с.
- 22.Общесоюзный каталог типовых конструкций и изделий Сб. 3.01.П-1.89. В 2-х т. Железобетонные конструкции и изделия одноэтажных зданий промышленных предприятий. Т. 2. – М.: ЦИТП, 1986. – 140 с.

## Вихідні дані варіантів курсового проекту

Варіанти	Схема і вид будівлі	Довжина будівлі, м	Ширина прольоту			Висота, $H$ , м	Крок колон		Вантажопідйомність, $Q$ , т	Кількість робочих				Місце будівництва
			$L_1$ , м	$L_2$ , м	$L_3$ , м		Усього працюючих			Макс. зміна				
							Ч	Ж		Ч	Ж			
												Ч	Ж	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		72	18	18	18	8,4	6	6	10	120	30	90	30	Луцьк
2		96	18	24	18	10,8	12	12	20	140	50	110	50	Житомир
3		Ковальсько-пресовий цех заводу верстатів-автоматів	120	24	18	24	14,4	6	12	30	170	60	130	60
4		108	18	24	24	12,6	12	12	15	160	60	110	60	Чернівці
5		120	24	24	24	16,2	6	12	30	100	30	70	30	Рівне
6		Механічний цех заводу верстатів-автоматів	84	24	18	18	9,6	6	6	20	140	40	100	40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	 Корпус двигунів заводу середнього машинобудування	72	24	24	24	9,6	6	6	5	150	50	110	50	Харків
8		132	24	18	24	7,2	6	12	5	180	70	110	70	Запоріжжя
9		108	12	18	12	8,4	6	6	5	90	30	70	30	Миколаїв
10	 Складальний цех заводу середнього машинобудування	132	18	24	18	14,4	6	12	10	130	40	90	40	Дніпро
11		84	24	18	18	10,8	6	6	15	150	60	120	60	Вінниця
12		96	24	24	18	12,6	6	12	20	150	40	100	40	Хмельницький





## Основні відомості про технологічні процеси виробництва

### Ковальсько-пресовий цех заводу верстатів-автоматів

Ковальсько-пресовий цех відноситься до заготовчих виробництв верстатобудівельного підприємства. Цех призначено для обробки металу тиском, вільною ковкою та штамповкою. Основні відділення цеху: штампувальне, холодної обрізки заготовок, термічне, механічного очищення поковок, склади (металу, поковок, штампів), ремонтно-інструментальна група та ін.

Для подавання вихідних матеріалів та відвантаження готових виробів в цех вводиться залізничний шлях.

Основне обладнання цеху складається з різного виду пресів (гарячештампувальних, горизонтально-кувальних і т.п.), механічних молотів, та нагрівальних печей, підйомних механізмів значної вантажопідйомності (мостових та інших кранів). Виходячи з цього, цех обладнується системою примусової вентиляції, має розвинену систему прямиків і тунелів, в яких розміщуються конвеєри прибирання відходів, повітрярозводки печей та ін. У покритті широко застосовуються світлоаераційні ліхтарі.

Виробничо-технологічний потік направлений, в основному, вздовж прогонів. Пересування деталей, вузлів та агрегатів всередині цеху та між сусідніми цехами здійснюється за допомогою електрокарів та автотранспорту. Для переміщення людей та підлогового транспорту в кожному прогоні передбачається один-два проїзди-проходи шириною 3,5-4 м.

Температура приміщень – 18С, зорові умови виконання – IV.

Допоміжні приміщення, як правило, розташовують окремо від виробничого цеху.

### Механічний цех заводу верстатів-автоматів

Механічний цех входить до групи цехів основного виробництва заводу верстатів-автоматів.

Обробка деталей в цеху здійснюється холодним способом. З виготовлених деталей в складальному цеху виконується збірка верстатів. Основні виробничі операції відбуваються при нормальному температурно-вологісному режимі. Виробничо-технологічний потік направлений, в основному, вздовж прогонів. Переміщення заготовок і деталей всередині цеху здійснюється за допомогою мостових кранів, конвеєрів, транс-маніпуляторів та інших автоматичних передавальних пристроїв.

Механічні цехи з великою кількістю металообробного обладнання потребують розвинутої системи стружковидалення, яку розташовують в каналах під підлогою та тунелях; вентиляційне обладнання розміщують у більшості випадків на антресолях. При рішенні верхнього природного освітлення застосовують переважно зенітні ліхтарі (при необхідності – світлоаераційні).

Пересування деталей, вузлів та агрегатів між сусідніми цехами здійснюється електрокарами, автотранспортом та залізничним шляхом. Для переміщення людей та підлогового транспорту в кожному прогоні передбачається один-два проїзди-проходи шириною 3,5...4 м.

Температура приміщень – 18С. Зорові умови виконання – IV.

### **Корпус двигунів заводу середнього машинобудування**

Корпус двигунів належить до комплексу будівель, зв'язаних єдиною виробничо-технологічною схемою заводу середнього машинобудування.

Заготовки та готові деталі поступають до корпусу двигунів із сусідніх виробничих корпусів: ливарного, ковальського, механічного та ін., де виконується їх доробка, складання вузлів, агрегатів та кінцеве складання. Готові двигуни поступають до корпусу шасі, в якому виробляється їх установка на рами майбутніх машин.

Обробка деталей в корпусі двигунів здійснюється холодним способом. Виробничі операції відбуваються при нормальному температурно-вологісному режимі, без значних виділень шкідливостей, але зі значним забрудненням рук і тіла.

Пересування деталей та вузлів здійснюється: всередині корпусу – за допомогою конвеєрів, передаточних візків, підвісних кранів; між сусідніми корпусами – за допомогою автотранспорту, залізниці та по надземним транспортним галереям.

Для переміщення людей та підлогового транспорту в кожному прогоні передбачається один-два проїзди-проходи шириною 3,5...4 м.

Температура приміщень – 18С. Зорові умови виконання – IV.

### **Складальний цех заводу середнього машинобудування**

Складальні роботи – заключний етап у виробничому процесі, при якому з окремих деталей, вузлів збирають готові вироби.

Виробничо-технологічний потік направлений, в більшості випадків, вздовж прогонів. Основні стадії складального процесу – вузлова, загальна, остаточне складання та регулювання. Для передавання важких виробів на складання використовують мостові крани та різні підлогові засоби: передаточні візки, поворотні візки-кантувачі та ін. При масовому та серійному виробництві складання здійснюється на складальних конвеєрах. Для ритмічної роботи головного конвеєру поблизу влаштовують склади деталей.

Основні виробничі операції протікають при нормальному температурно-вологісному режимі, без значних виділень шкідливостей. При рішенні верхнього природного освітлення застосовують світлоаераційні та зенітні ліхтарі.

Пересування деталей, вузлів та агрегатів між сусідніми цехами здійснюється електрокарами, автотранспортом та по залізниці. Для переміщення людей та підлогового транспорту в кожному прогоні передбачається один-два проїзди-проходи шириною 3,5...4 м.

Температура приміщень – 18С. Зорові умови виконання – IV.

### **Лабораторний корпус заводу верстатів-автоматів**

Корпус призначений для дослідного виробництва нових моделей верстатів або їх окремих деталей та вузлів. Для виробництва такого типу широко застосовуються багатоповерхові будівлі зі збільшеною сіткою колон верхніх поверхів. На нижніх поверхах розміщують заготовчі (штампувальні, формувальні та ін.) і оброблювальні ділянки (механо-оброблювальні, зварювальні, фарбувальні, тощо), склади, санітарно-технічне обладнання; на верхньому поверсі – складальне виробництво. Пересування матеріалів та виробів здійснюється переважно вздовж прогонів конвеєрами, монорейками з тельферами та іншими передавальними пристроями. Для забезпечення передавання деталей з поверху на поверх передбачені прорізи в перекриттях, для переміщення людей – сходи. Для пересування важких деталей верхній поверх обладнують підвісним краном.

Більшість виробництв відбувається при нормальному температурно-вологісному режимі. Для природного освітлення верхнього поверху застосовують зенітні ліхтарі.

Пересування деталей, вузлів та агрегатів між сусідніми цехами здійснюється електрокарами та автотранспортом. Для переміщення людей та підлогового транспорту в кожному прогоні передбачається один-два проїзди-проходи шириною 3,5...4 м.

Температура приміщень – 18С. Зорові умови виконання – IV.

### **Прядильно-ткацький корпус бавовняного комбінату**

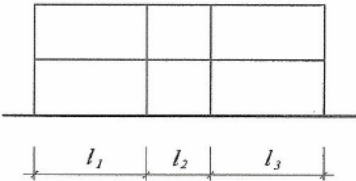
Технологія текстильного виробництва пов'язана в основному з механічною обробкою напівфабрикатів. Хімічні процеси мають місце при фарбуванні та обробленні. Технологічний процес вироблення бавовняної тканини є таким: бавовна в кіпах вагою 200 кг поступає зі складу в сортувально-розпушувальний відділ для розпушування та очистки волокна. Звідси пневмотранспортом передається до бункерів чесальних машин. Стрічка, що формується в бункерах, поступає на стрічкові машини та далі на прядильні машини. В підготовчо-ткацькому відділі пряжа розподіляється на утокову та основну, після чого на ткацьких верстатах шляхом їх переплетіння виробляється «сирова тканина». В обробних цехах тканину вибілюють та фарбують.

Прядильно-ткацькі корпуси оснащені різним великогабаритним обладнанням. Виробництво супроводжується значними тепловиділенням, пилувиділенням та шумом. Технологічний процес потребує стабільного температурно-вологісного режиму – +20С, що зумовлює необхідність кондиціонування повітря з автоматичним регулюванням та охолодженням. Наявність великої кількості пилу виключає використання ґратчастих будівельних конструкцій, відкритої прокладки комунікацій й т.п. Робота відноситься до II та III розрядів за зоровими умовами виконання, що потребує створення системи штучного освітлення. Виробництво пряжі без фарбувальних та вибілювальних цехів відноситься до IV класу шкідливості.

Оптимальними для прядильних та ткацьких виробництв визнані багатопверхові будівлі зі штучним кліматом та освітленням. При розміщенні на перекритті віброактивних ткацьких верстатів перекриття виконують збірно-монолітними: плити монтують з зазорами, що заповнюються монолітними ділянками, пов'язаними арматурою із залізобетонною стяжкою, що влаштовується під чисті підлоги.

### Додаток 3

#### Вихідні дані для проектування адміністративно-побутової будівлі (для всіх варіантів)

№ завд.	Габаритна схема	Кільк. поверхів.	Прольоти, м			Крок колон, м	Висота поверхів, м	Довжина будівлі
			$l_1$	$l_2$	$l_3$			
1		2	6	6	6	6	3,3	Визначити при проектуванні
2			6	3	6			
3			6	6	6			
4			6	3	6			
5			6	6	6			
6			6	3	6			
7			6	6	6			
8			6	6	6			
9			6	3	6			
10			6	6	-			
11			6	6	-			

**Примітка:** Спосіб зберігання одягу в гардеробних – самообслуговування.

### Додаток 4

Розподіл працюючих по групах виробничих процесів за санітарною характеристикою (у відсотковому відношенні до загальної кількості та за працюючими в максимальній зміні)

№ завд.	Теми проектів	Групи виробничих процесів						
		Чоловіки, %				Жінки, %		
		1а	1б	1в	Па	Пб	1б	Па
1	Ковальсько-пресовий цех заводу верстатів-автоматів				60	40	50	50
2	Механічний цех заводу верстатів-автоматів		60	40			70	30
3	Корпус двигунів заводу середнього машинобудування		50	50			50	50
4	Складальний цех заводу середнього машинобудування	50	50				100	
5	Лабораторний корпус заводу верстатів-автоматів	70	30				100	
6	Прядильно-ткацький корпус бавовняного комбінату	60	40				50	50

Примітка. Інженерно-технічні робітники та обслуговуючий персонал при розрахунку санітарно-побутових приміщень умовно не враховуються.

Розподіл робітників за групами виробничих процесів за санітарною характеристикою  
(заповнюється студентом відповідно до одержаного завдання)

Робочі	Групи виробничих процесів					
	...		...		...	
	Кількість за списком, чол.	Максим.. зміна, чол.	Кількість за списком, чел.	Максим.. зміна, чол.	Кількість за списком, чел..	Максим.. зміна, чол.
Чоловіки						
Жінки						

### Додаток 5

Орієнтовний склад приміщень, які слід розташувати в адміністративно-побутовій будівлі (крім гардеробно-побутового блока)

№ п/п	Найменування приміщення	Площа, м <sup>2</sup>
1	Кабінет начальника цеху	15-18
2	Кабінет головного інженера	15-18
3	Кабінет головного механіка	15-18
4	Кабінет головного енергетика	15-18
5	Кабінет головного технолога	15-18
6	Кабінет змінних майстрів	15-18
7	Кабінет охорони праці	18-24
8	Планувально-виробничий відділ	24-36
9	Кабінет відділу технічного контролю	18
10	Буфет	140-200
11	Медпункт	36-54
12	Кімната відпочинку	36-54
13	Кімната для занять	36-54

### Специфікація конструктивних елементів

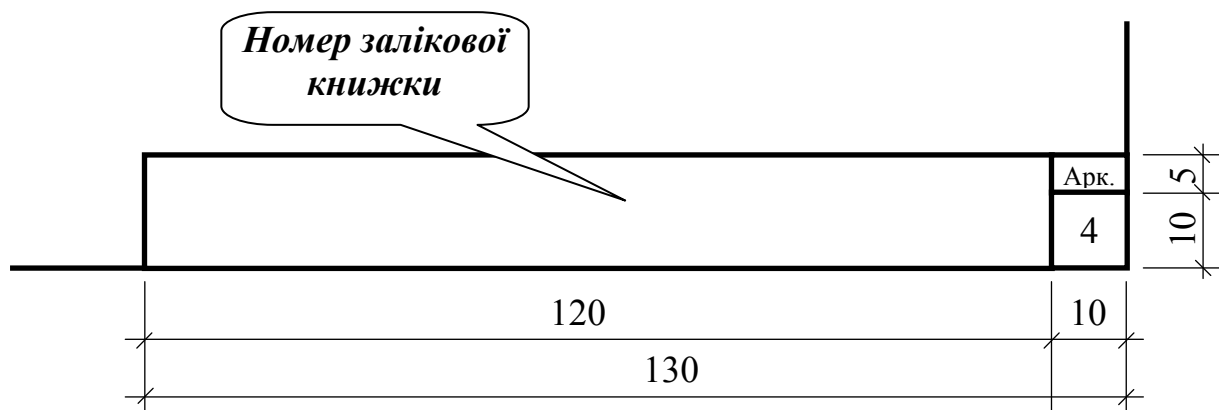
Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од. Кг	Примітка.
		Фундаменти			
Ф1	Серія 1.412	ФА-1			
...	...	...			
		Колони			
К1	Серія 1.423-3	К96-1			
...	...	...			

### Технічні характеристики будівлі

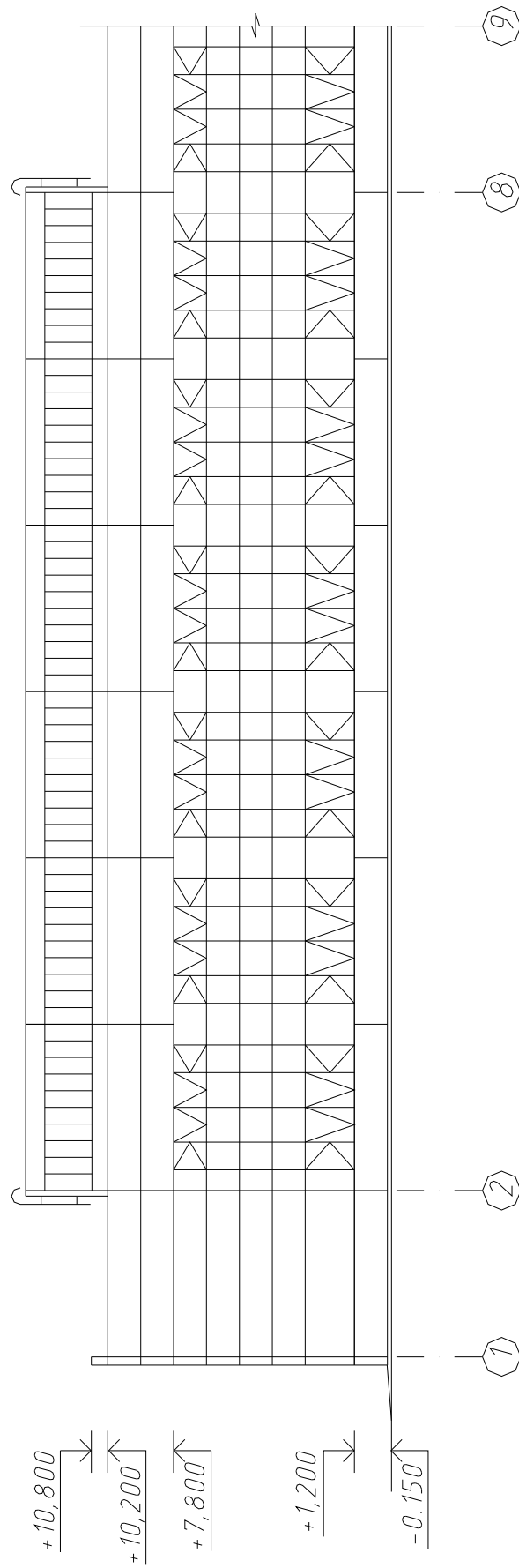
№ п/п	Найменування	Один. виміру	Кількість
1	Площа забудови	м <sup>2</sup>	
2	Робоча площа	м <sup>2</sup>	
3	Допоміжна площа	м <sup>2</sup>	
4	Корисна площа	м <sup>2</sup>	
5	Будівельний об'єм	м <sup>3</sup>	
6	Периметр забудови	м	
7	Коефіцієнт доцільності планувального рішення	-	
8	Коефіцієнт доцільності об'ємного рішення	-	

*Примітка. Розміри таблиці "Технічні характеристики будівлі" не регламентуються.*

### Кутовий штамп на аркушах пояснювальної записки



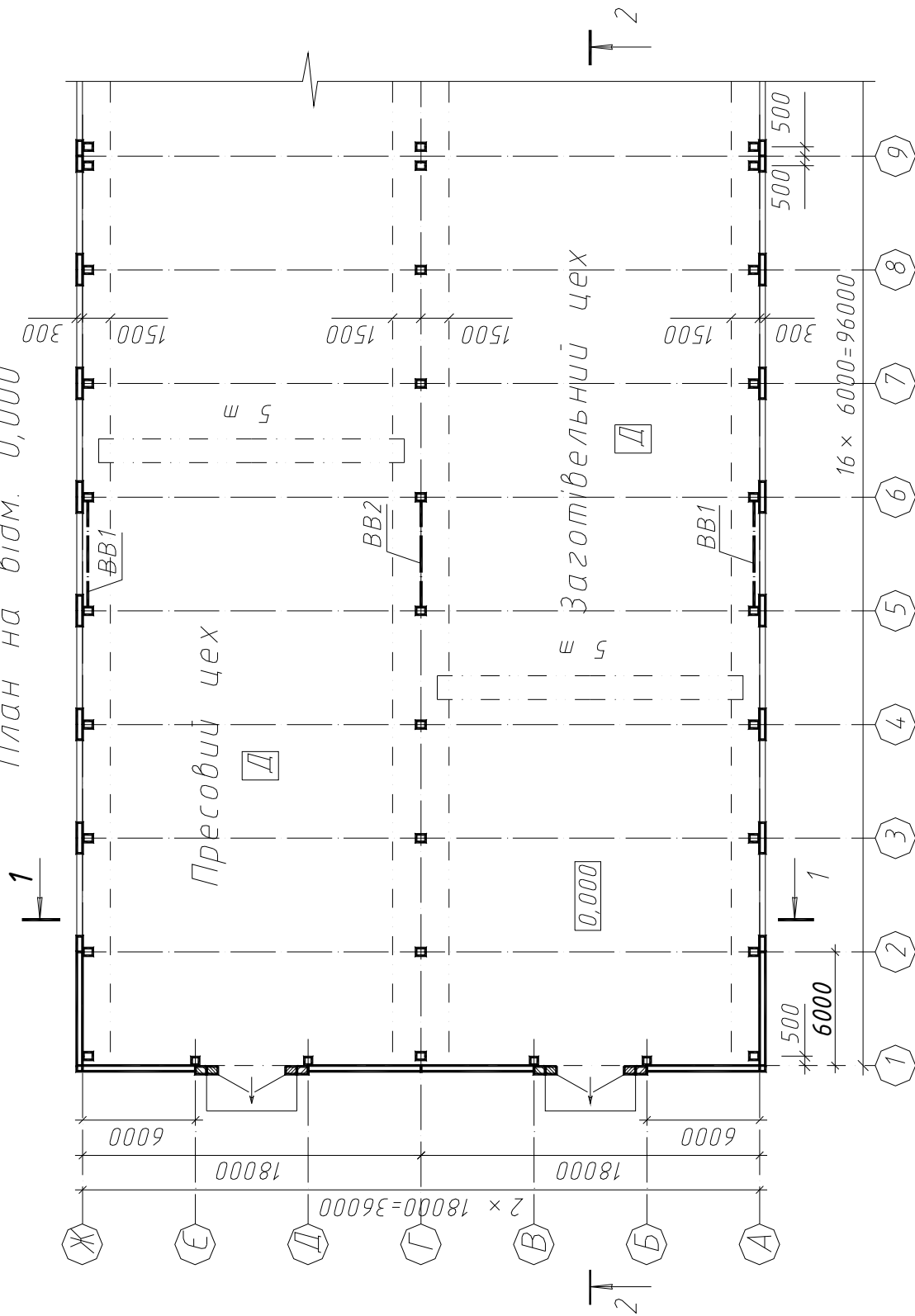
Фрагмент фасаду в осях 1 - 9





Додаток 9

План на відм. 0,000



Додаток 10

Розріз 1-1

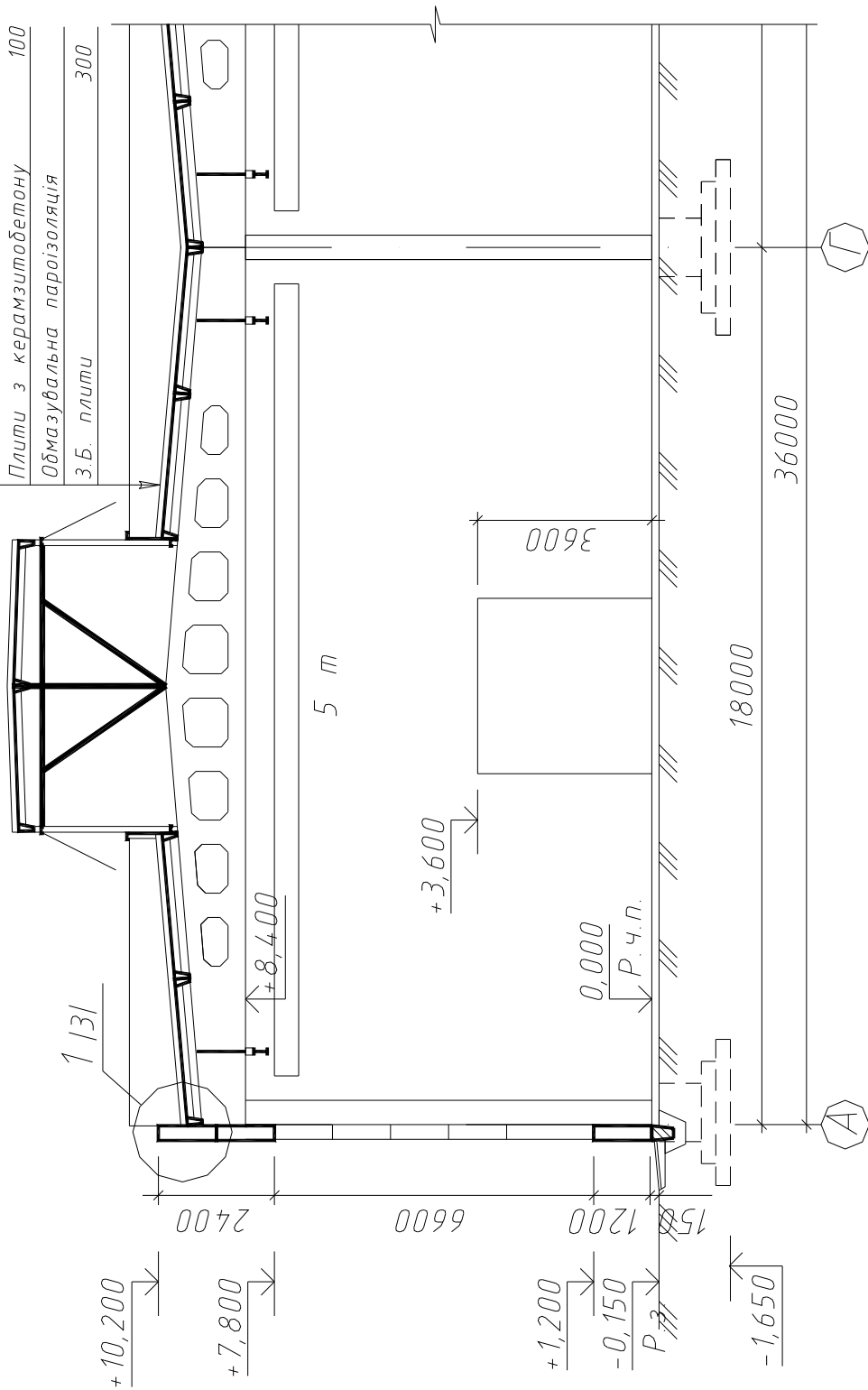
Гравій утеплений у бітум  
3 шари руберойду

Стяжка з цементно-піщаного розчину 15

Плити з керамзитобетону 100

Обмазувальна пароізоляція

З.Б. плити 300



Гравій утеплений у бітум  
3 шари руберойду

Стяжка з цементно-піщаного розчину 15

Плити з керамзитобетону 100

Обмазувальна пароізоляція

З.Б. плити 300

Розріз 2-2

Гравій утолнений у бітум

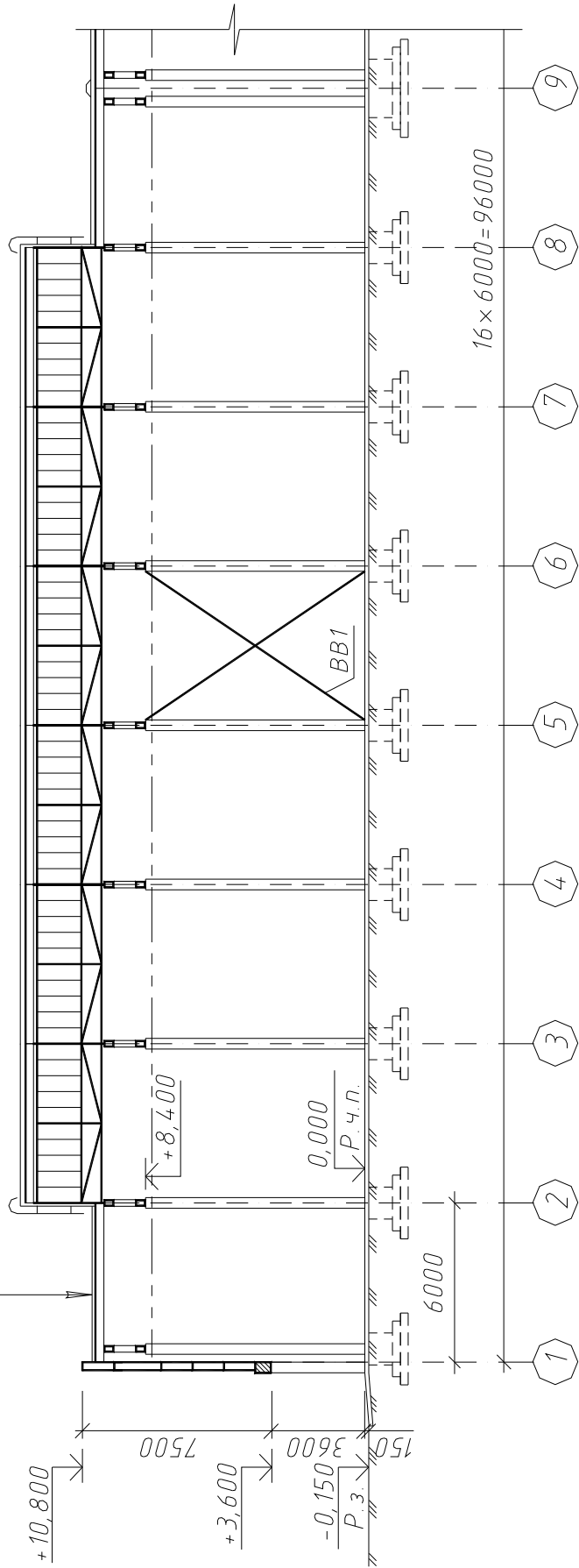
3 шари руберойду

Стяжка з цементно-піщаного розчину 15

Плити з керамзитобетону 100

Обмазувальна пароізоляція

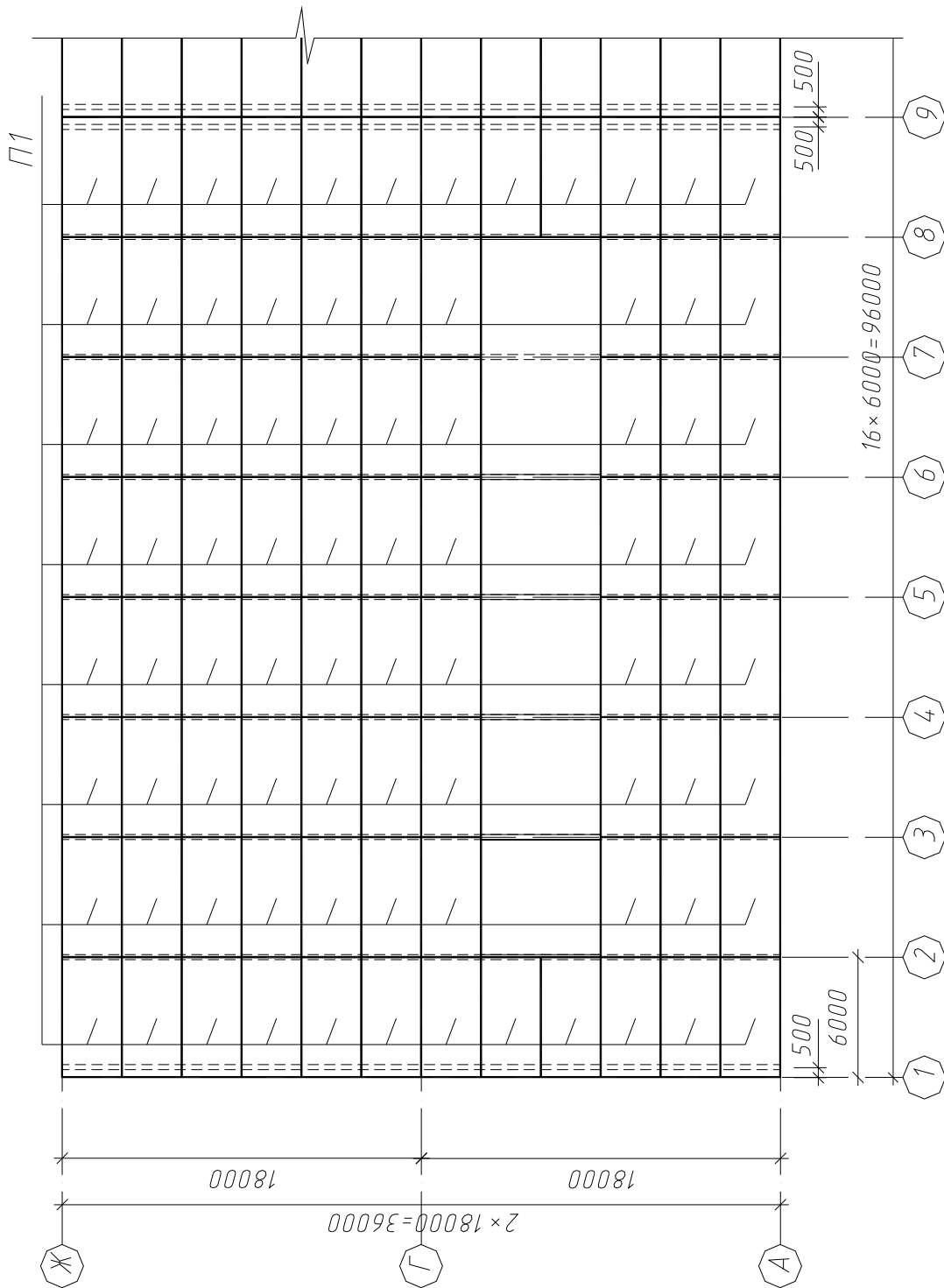
З.Б. плити 300





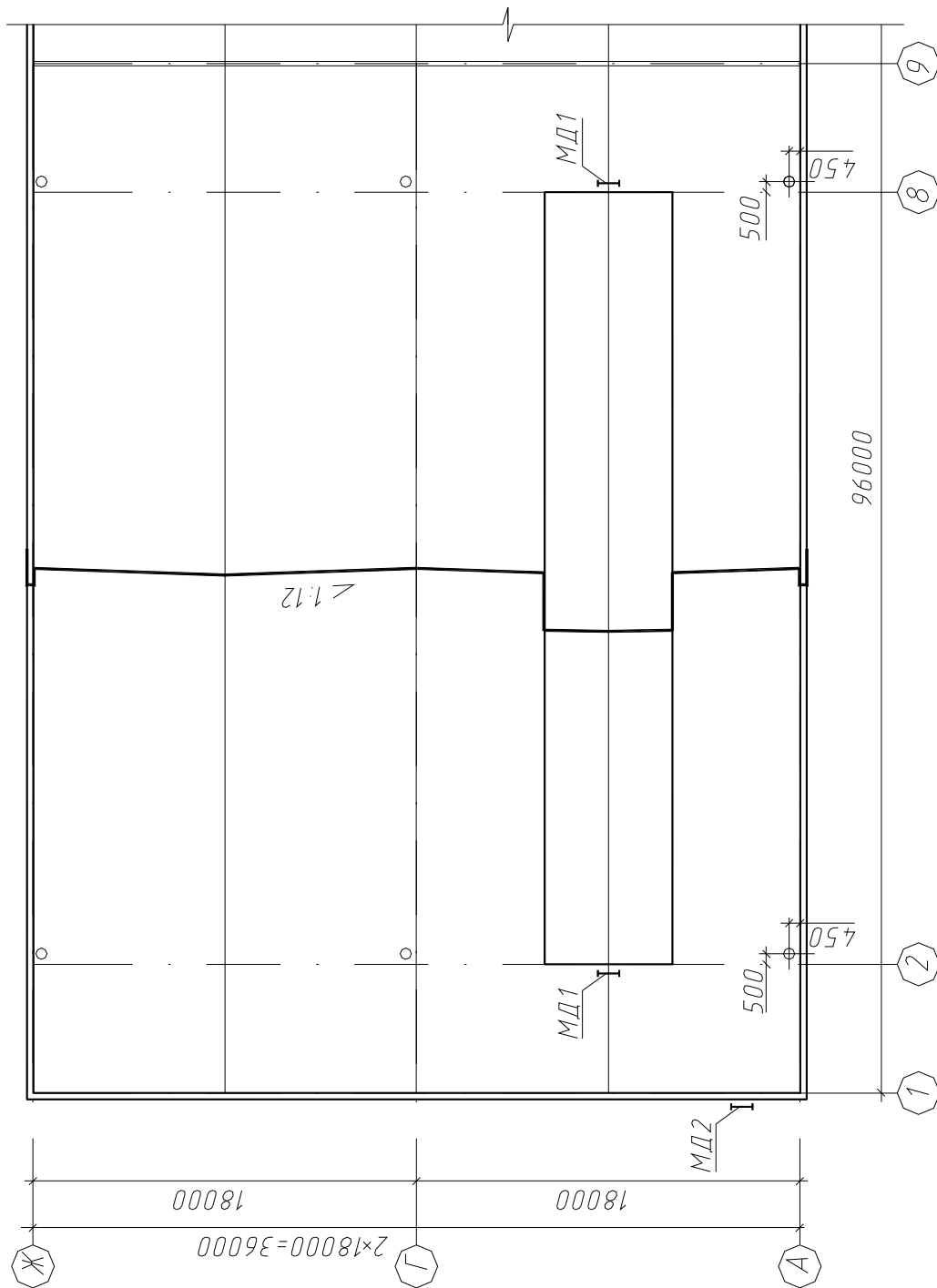
Додаток 13

План покриття

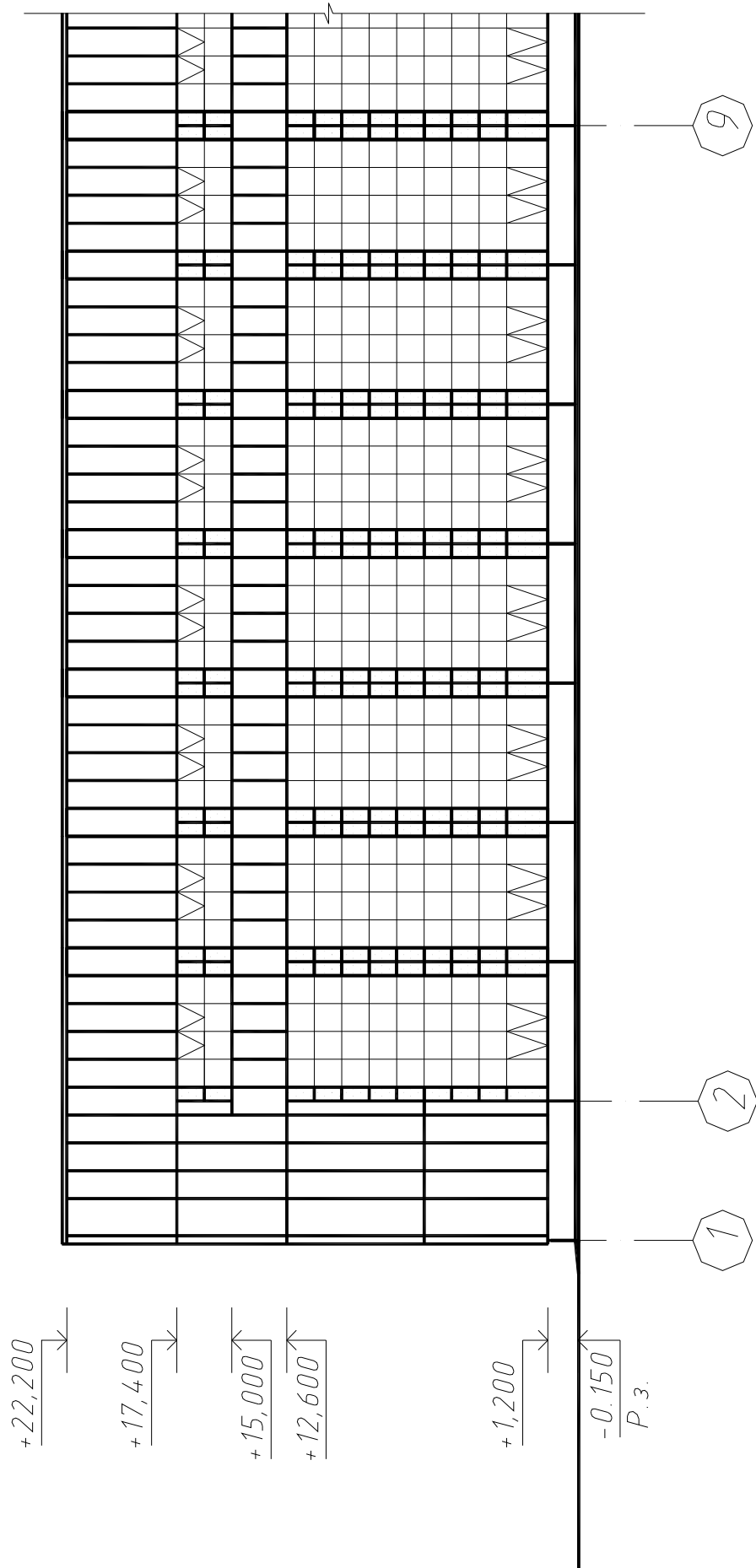


Додаток 14

План покрівлі

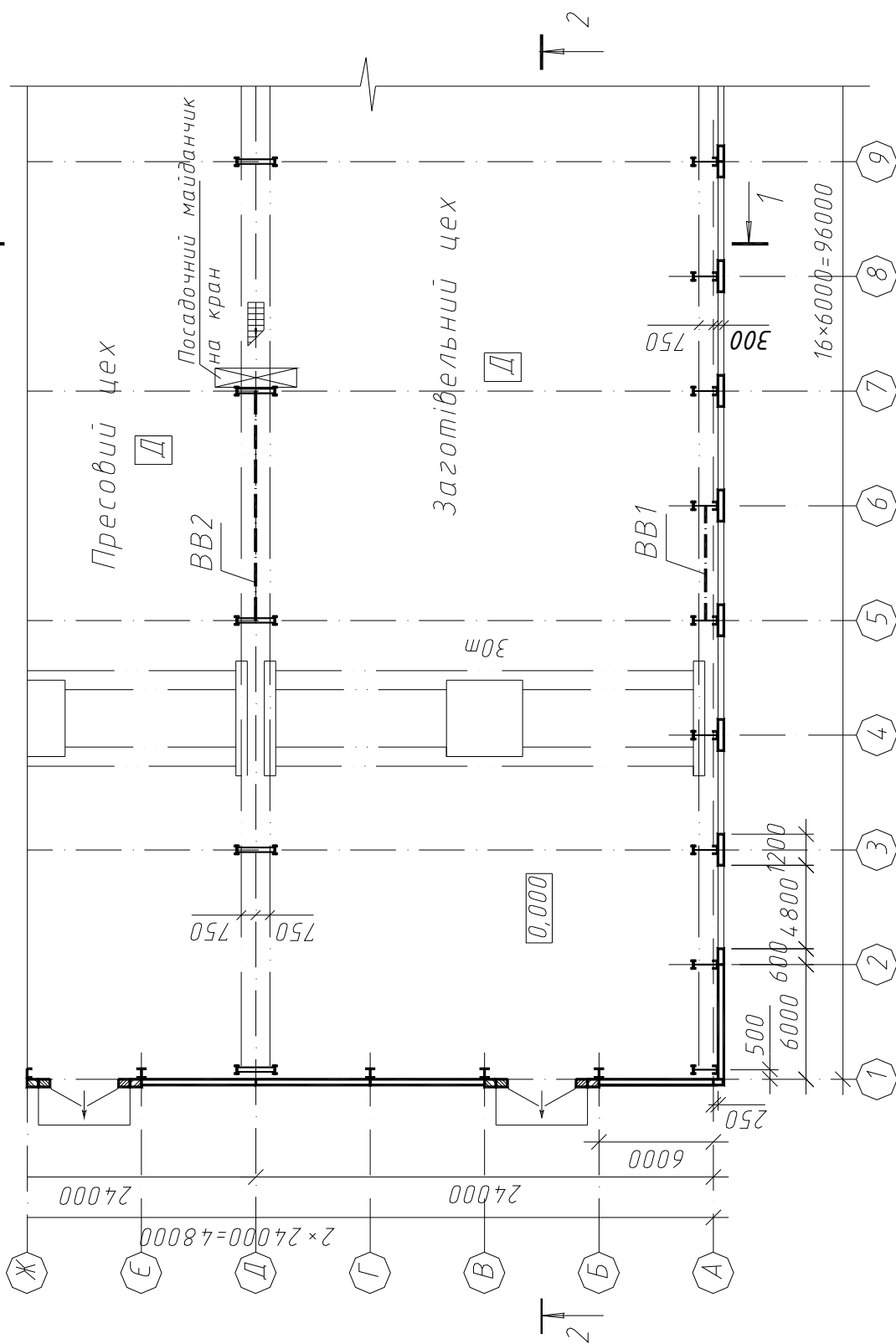


Фрагмент фасаду в осях 1-9



Додаток 16

План на відм. 0,000

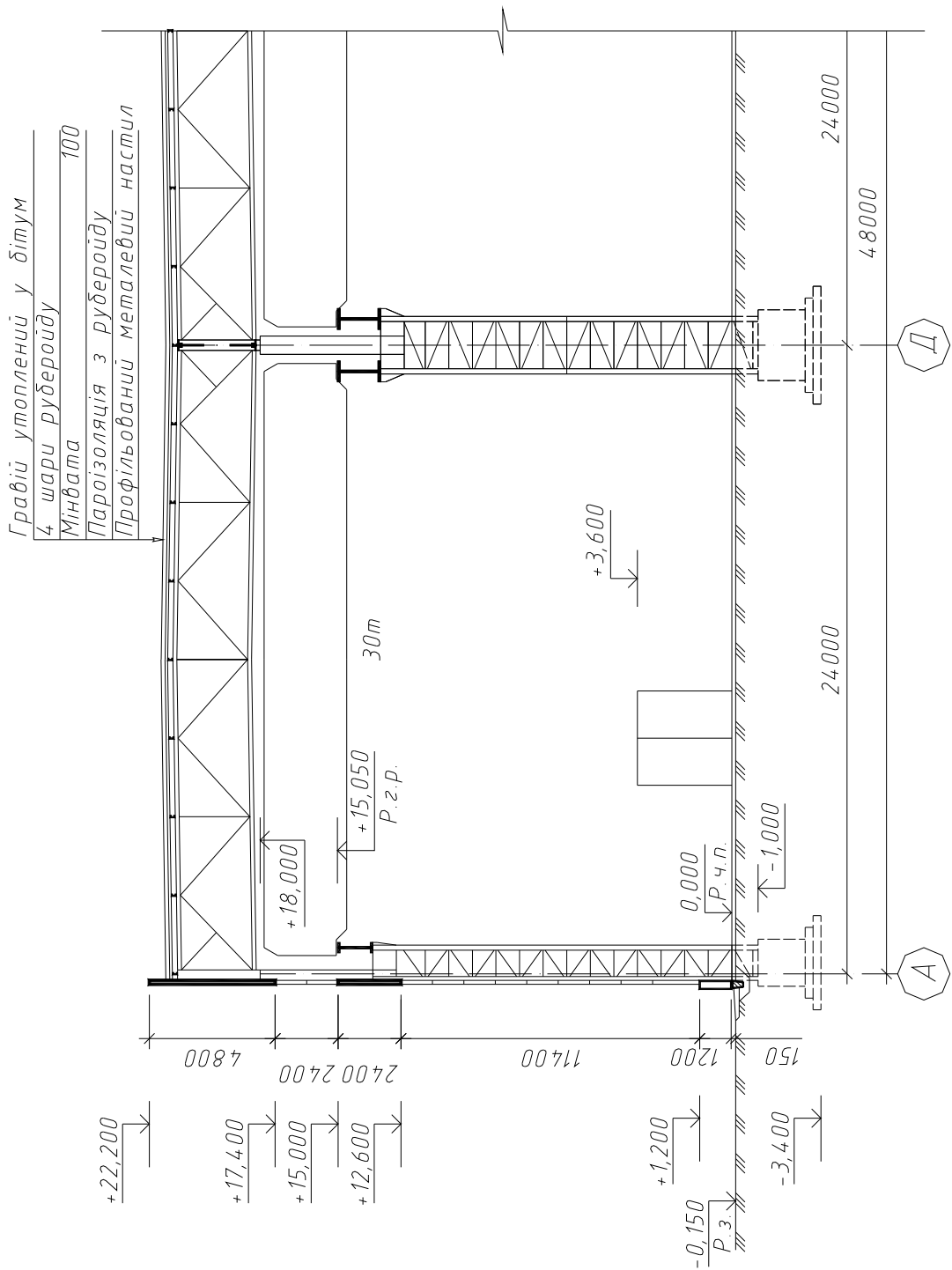


2 ↑

2 ↑



Розріз 1-1 Додаток 17





## Зразок оформлення титульного аркуша пояснювальної записки

*МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра технологій зварювання та будівництва*

***ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА***  
*до курсового проекту з дисципліни*  
*"Проектування будівель і споруд"*  
*на тему:*  
***"Виробничий будинок"***

00000000000

***Номер залікової  
книжки***

*Виконав студент групи* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Перевірив* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Зразок оформлення першого листа пояснювальної записки

## Зміст

1. Завдання на проектування	2
2. Вступ	4
3. Технологія виробничих процесів	4
4. Об'ємно-планувальне рішення будівлі	5
5. Конструктивне рішення будівлі	6
6. Технічні характеристики будівлі	8
7. Література	9
8. Додаток 1. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни	10
9. Додаток 2. Розрахунок природного освітлення приміщення	12
10. Додаток 3. Схеми планувальних рішень побутових приміщень.	16

*Номер залікової  
книжки*

				0000000000			
	<i>П. І. Б.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>				
<i>Виконав</i>				<i>Термічний цех</i>	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>					<i>У</i>	<i>1</i>	<i>16</i>
<i>Н. контр.</i>					<i>ЧНТУ Кафедра ТЗБ</i>		
<i>Затв.</i>							

**Зразок оформлення титульного аркуша для обкладинки папки з  
матеріалами курсового проекту**

*МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра технологій зварювання та будівництва*

***КУРСОВИЙ ПРОЕКТ***

*з дисципліни "Проектування будівель і споруд" на тему:*

***"Виробничий будинок"***

00000000000

***Номер залікової  
книжки***

*Виконав студент групи* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Перевірив* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_