

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ

До друку і в світ дозволяю
Проректор

І.П. Гладкий

**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**

Всі цитати, цифровий,
фактичний матеріал і
бібліографічні
відомості перевірені

Затверджено
Методичною радою
університету
протокол № від 2012р.

Укладачі:

А.В.Більченко
К.В.Бережна
О.І.Безбабічева

Відповідальний за випуск

О.Г. Кіслов

Харків, ХНАДУ, 2012

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до рахунково-графічної роботи та
проведення практичних занять
за курсом**

«Архітектура будівель та споруд»

2012

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до рахунково-графічної роботи та проведення
практичних занять
за курсом

«Архітектура будівель та споруд»

для студентів напрямку підготовки «Будівництво»
денної та заочної форм навчання

Затверджено методичною
радою університету,
протокол № від 2012р.

Харків
ХНАДУ
2012

Укладачі: А.В.Більченко
К.В.Бережна
О.І.Безбабічева

Кафедра мостів, конструкцій та будівельної механіки

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

На практичних заняттях та при виконанні розрахунково-графічної роботи вирішуються питання планування промислової будівлі згідно з заданим технологічним процесом, визначаються основні конструкції за каталогом збірних залізобетонних конструкцій та деталей, матеріали огорожуючих конструкцій, проводиться вибір найбільш ефективної схеми спорудження або монтажу будівлі із уніфікованих типових конструкцій.

При вивчанні дисципліни розглядаються будівлі та споруди, які пов'язані з автомобільним транспортом, будівництвом, експлуатацією автомобільних доріг (гаражів, вокзалів, ремонтних заводів автомобілів та дорожніх машин та інші), а також одноповерхові промислові будови заводів залізобетонних конструкцій та асфальтобетонних заводів.

До змісту графічної частини (виконується на аркуші А2) роботи входять креслення:

1. Фасади промислової будівлі та побутового корпусу;
2. План промислової будівлі на відмітці 0.000, та план побутового корпусу;
3. Розрізи промислової будівлі: поперечний та поздовжній;
4. Окремі конструктивні деталі та вузли.

Розрахунково-пояснювальна записка виконується на 20-25 сторінках стандартного формату А4 та повинна мати:

- титульний лист;
- вихідні дані (завдання, яке видано викладачем);
- зміст;
- загальні вказівки (обґрунтувати необхідність виконання роботи);
- обґрунтування об'ємно-планувальної та конструктивної схем;
- опис та обґрунтування вибору конструктивних елементів з зазначенням серій, стандартів типових деталей [1, 2];
- світлотехнічний розрахунок основних виробничих приміщень;
- розрахунок адміністративно-побутових приміщень;
- список використаної літератури.

В пояснювальну записку у відповідних розділах наводяться креслення обраних типових елементів промислової будівлі на міліметровому папері формату А4.

РОБОЧА ПРОГРАМА

Лекційний курс та практичні заняття поділено на два блока змістових модулів, які в свою чергу поділені на чотири змістових модуля. Відповідно тематиці змістових модулів на лекціях та практичних заняттях розглядаються однакові питання: на лекціях – теоретичні аспекти, на практичних – прикладні.

Блок змістових модулів №1 «Загальні поняття»

Змістовий модуль (тема) 1 Основні положення архітектури. Класифікація будівель.

Вступ. Розвиток архітектури та будівельної справи. Розподіл на архітектуру будови та архітектурне проектування, зв'язок із будівельними конструкціями та технологією будування. Знайомство із основними положеннями архітектурної композиції, аналіз архітектурних рішень. Класифікація промислових будов, зовнішні та внутрішні впливи на будівлі та споруди. Вимоги до промислових будов.

Змістовий модуль (тема) 2 Основи проектування будівель.

Особливості типізації та уніфікації промислових будов та конструкцій. Прив'язка елементів конструкцій до координатних осей будівель. Система нормативних документів у будівництві.

Змістовий модуль (тема) 3 Конструктивні елементи промислових будівель.

Основні конструктивні елементи промислових будівель. Загальний опис конструктивних елементів. Правила вибору та компоновка конструктивних елементів.

Змістовий модуль (тема) 4 Основи проектування промислових підприємств.

Виробничо-технологічні процеси як основа проектування промислових підприємств. Підйомно-транспортне обладнання, вантажні та людські потоки. Планування території промислових підприємств.

Модульний контроль по блоку змістових модулів №1

Блок змістових модулів №2 «Архітектурне проектування будівель та споруд»

Змістовий модуль (тема) 5 Конструкції та конструктивні рішення промислових будов.

Конструктивні схеми та рішення елементів одноповерхових будов. Каркаси та елементи каркасів, покриття, огорожуючі елементи, планувальні рішення, прив'язки. Конструктивні схеми та рішення елементів багатоповерхових будов та споруд.

Змістовий модуль (тема) 6 Фізико-технічні основи проектування промислових будівель.

Природне та штучне освітлення, розрахунки. Теплотехнічні розрахунки огорожуючих конструкцій промислових будов. Аерація основи.

Змістовий модуль (тема) 7 **Адміністративно-побутові будівлі.**

Принципи організації сітки обслуговування робітників. Склад адміністративно-побутових приміщень та їх розрахунки. Об'ємно-планувальні рішення допоміжних будов та приміщень, побутові приміщення.

Змістовий модуль (тема) 8 **Генеральні плани промислових будівель та основні положення, які враховуються при проектуванні.**

Розташування промислових підприємств. Генеральні плани промислових підприємств. Планування, зонування та забудова території підприємств, благоустрій та інженерні мережі.

Модульний контроль по блоку змістових модулів №2

1 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ ТА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Розрахунково-графічна робота і практичні заняття поділяються на два етапи.

Перший етап

Об'ємно-планувальне рішення будівель виконується на основі модульної системи у будівництві. У будівництві прийнята просторова система модульних площин, відстань між якими приймається рівною основному модулю, збільшеному або дробленому [3].

Лінії перетину модульних площин, відповідно основного розчленування будівлі на окремі об'ємно-планувальні елементи, приймаються за модульні розподільчі осі до яких прив'язують конструкцію стін, колон та інших конструктивних елементів будівлі.

Після детальної проробки вихідних даних на міліметровий папір наносять положення модульних площин у вигляді розподільчих осей плану та перерізу будови, що проектується [3]. В основу промислових будов покладена типова секція з уніфікованими прольотами із стандартних конструкцій та елементів. Приклади компоновки промислових будівель: план, переріз та фасад наведені на рисунках 1÷3. У розрахунково-графічній роботі та на практичних заняттях за основу слід приймати уніфіковані конструкції із залізобетону, які приймаються за технічною та учбовою літературою [1, 2]. Детально елементи каркасу наведені у додатку № 1, у якому також викладено методологію, за якою приймаються той чи інший елемент.

На першому етапі практичних занять обирають конструктивні елементи будови: колони, підкранові балки, балки та ферми покриття, плити покриття, панелі стін (додаток № 1), а також віконні та дверні заповнення, ворота, матеріали та конструкції підлог та покрівлі. При підборі конструкцій за каталогом або іншими джерелами (додаток №1), на першому етапі, необхідно виконати окремі креслення кожної конструкції за обраними розмірами та навести їх загальні характеристики, з обов'язковим посиланням на літературу.

Після цього на розподільчу сітку плану наносять колони та стіни будови, вісі підкранових колій, положення в'язів, дверей, воріт. При цьому враховуються правила прив'язки конструкцій до розподільчих осей, варіанти яких приведені на рисунках 4÷7.

Розміщення світлових отворів обов'язково ув'язується з рішенням фасаду будівлі, архітектурною виразністю, яка в значній мірі визначається композиційним рішенням послідовності глухих та світлопрозорих елементів вертикальних зовнішніх огорожень. Кількість віконних отворів визначається за світлотехнічним розрахунком промислових приміщень. Товщину стінових панелей визначають за теплотехнічним розрахунком але у РГР товщина стін приймається умовно.

Другий етап роботи це остаточна розробка плану, перерізів та фасадів. Уточнюють всі розміри та пояснюючі надписи, розроблюються конструктивні вузли, приклади яких наведені на рисунках 8÷10 та у [2, 3, 4].

Виконується розрахунок необхідної площі побутових приміщень та розроблюється план побутового корпусу або прибудови.

Підсумком виконання другого етапу є повністю розроблені креслення основних проєкцій (плану, перерізів та фасаду промислової будівлі з винесенням окремих конструктивних вузлів, а також план побутових приміщень).

План на відмітці 0.000

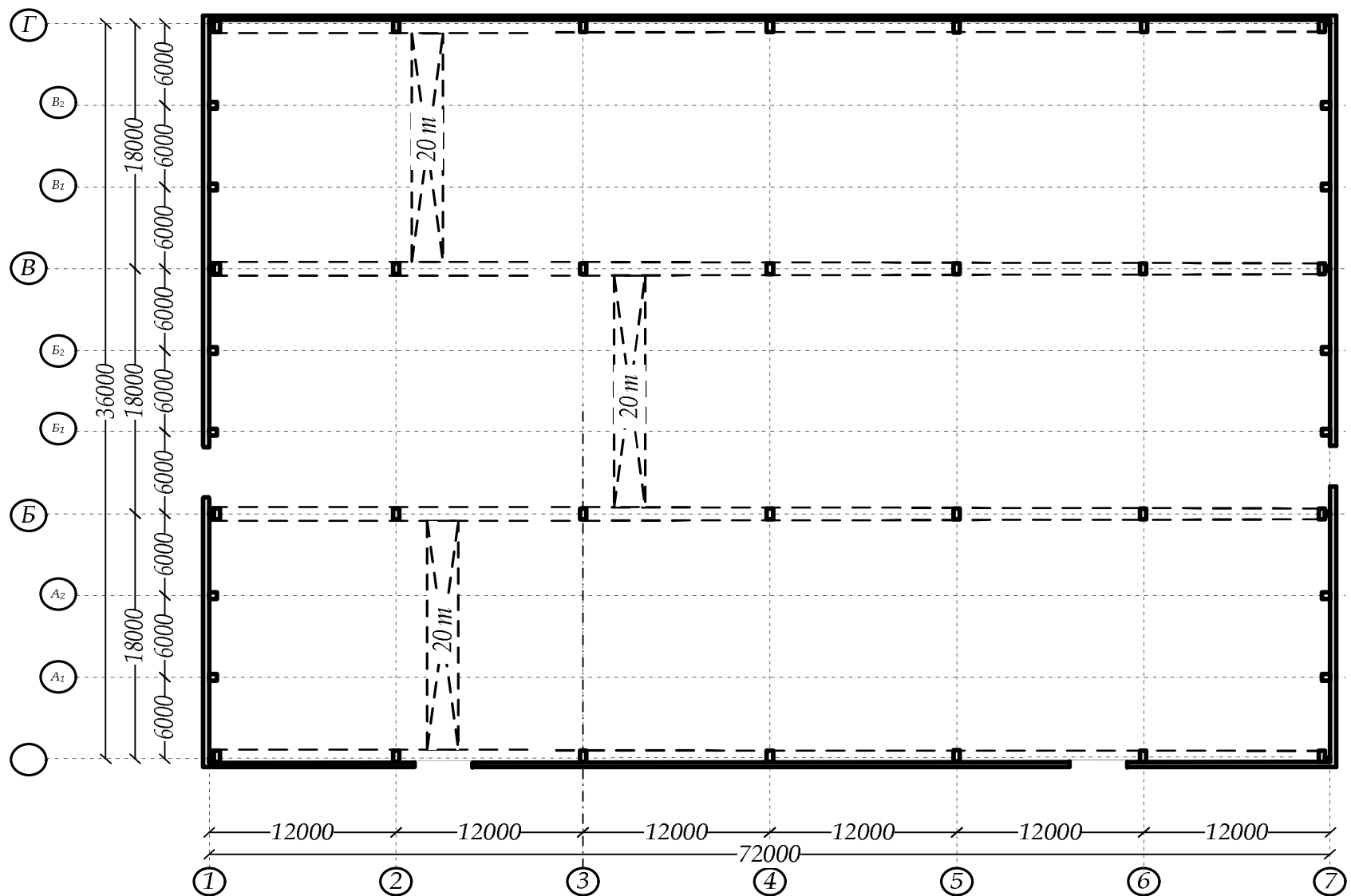


Рисунок 1 – План промислової будівлі

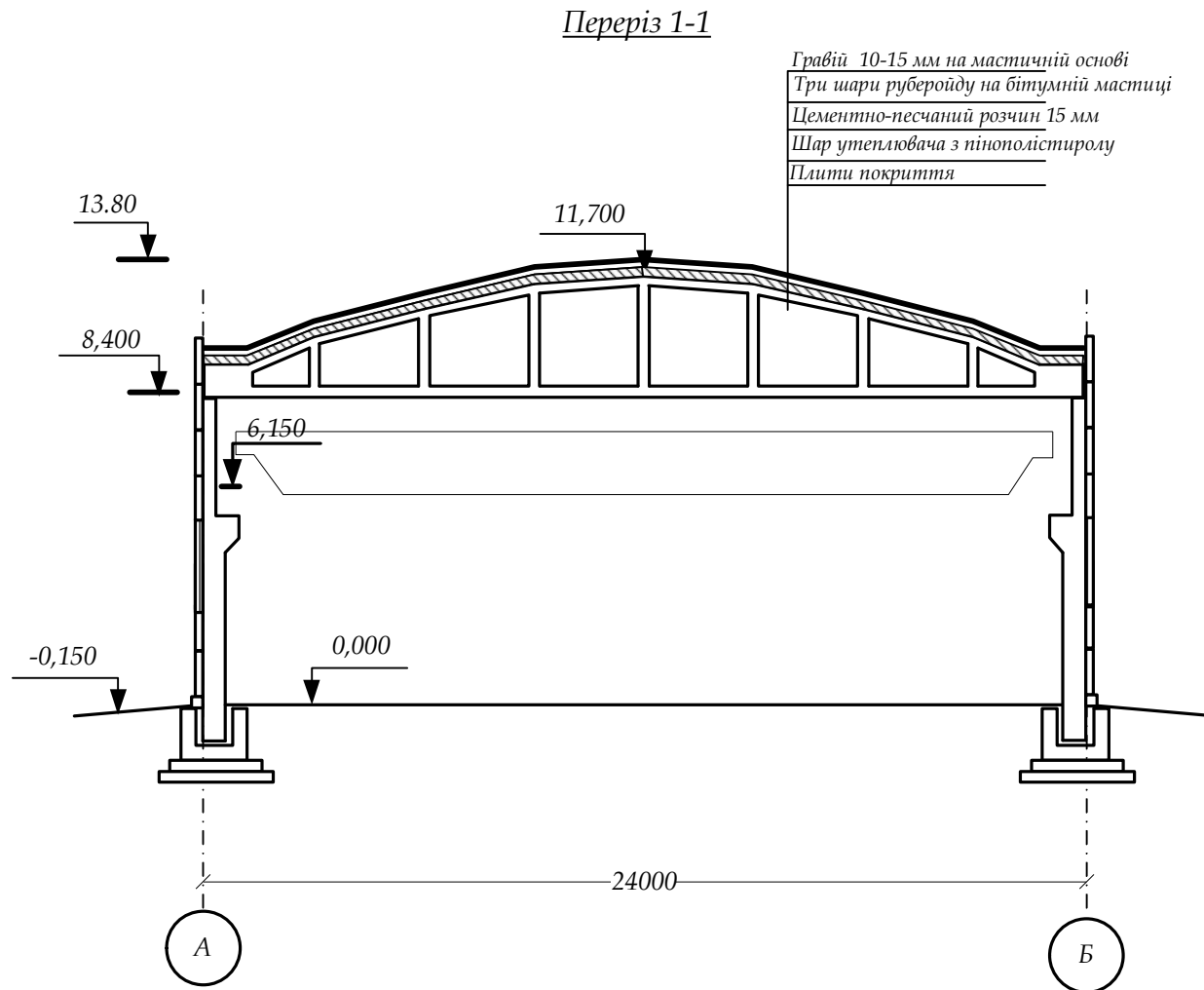


Рисунок 2 – Поперечний переріз промислової одноповерхової будівлі

Фасад 1-6

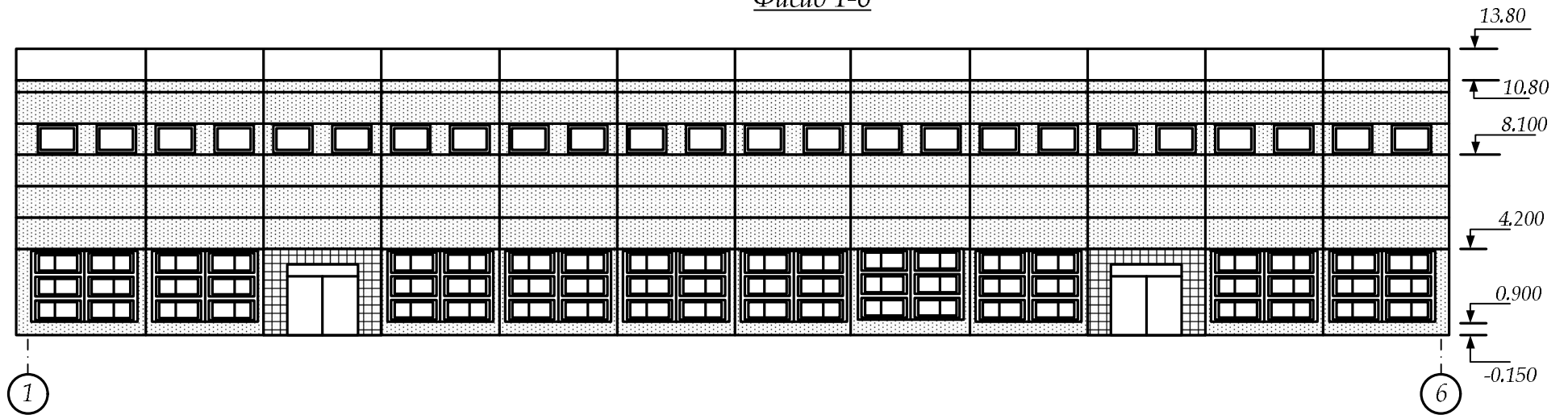


Рисунок 3 – Фасад промислової будівлі

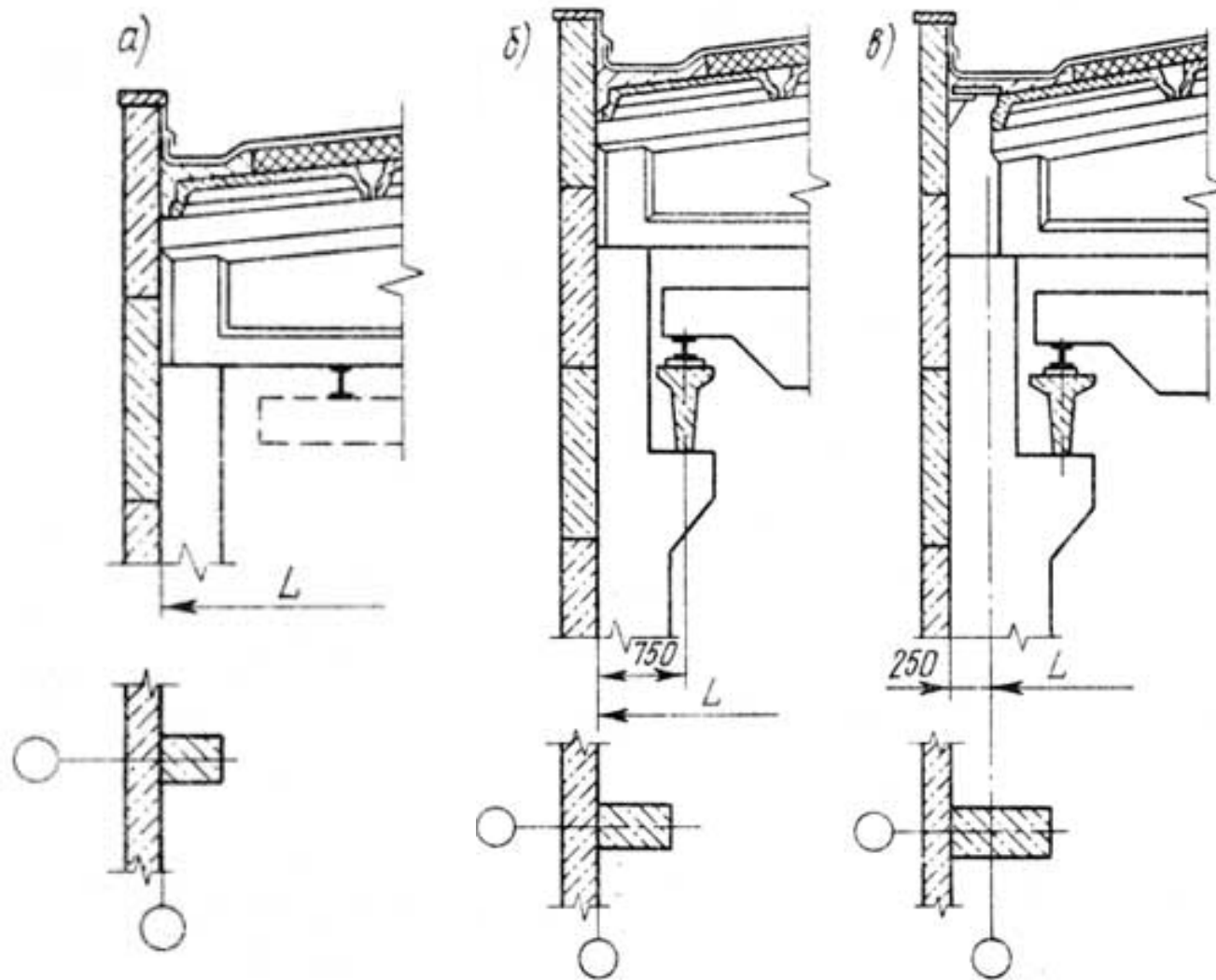


Рисунок 4 – Прив'язки крайніх колон та зовнішніх стін до розподільчих осей

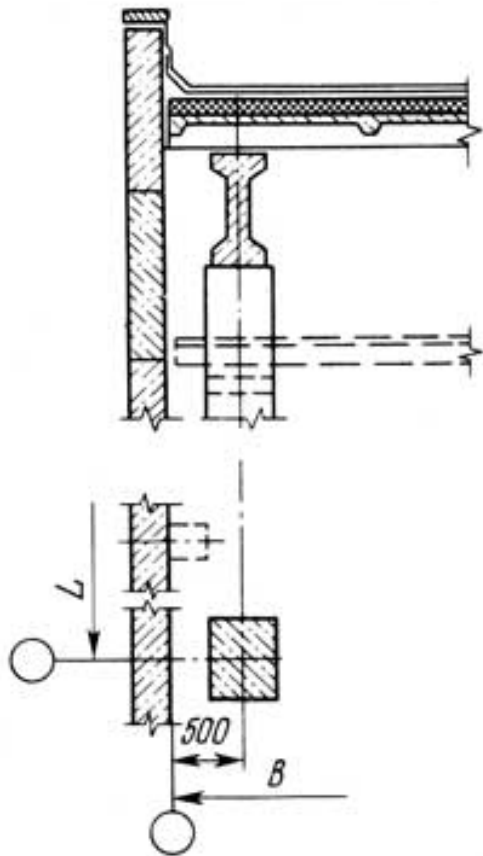


Рисунок 5 – Прив'язка колони та торцевої стіни до поперечної розподільчої осі

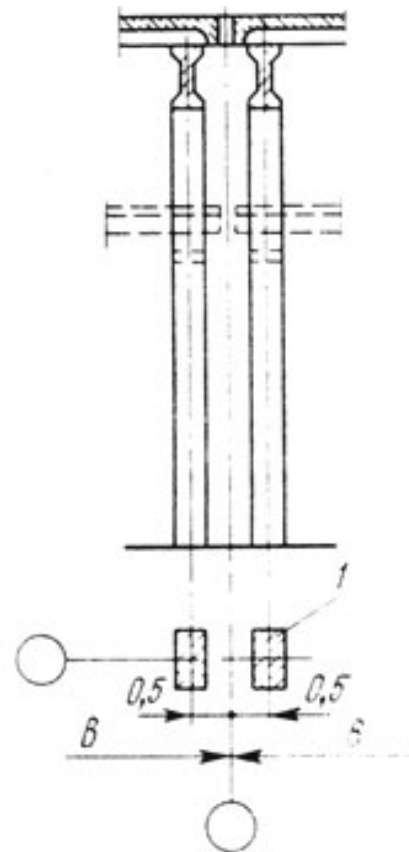


Рисунок 6 – Прив'язка колон температурного шва

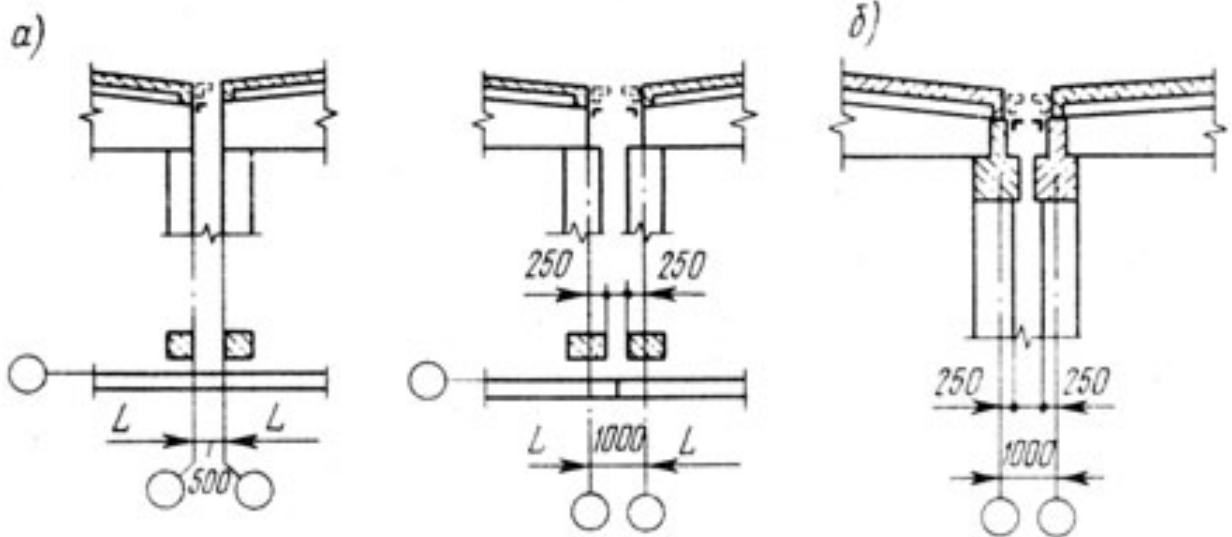


Рисунок 7 – Варіанти прив'язок колон в місцях поздовжніх температурних швів

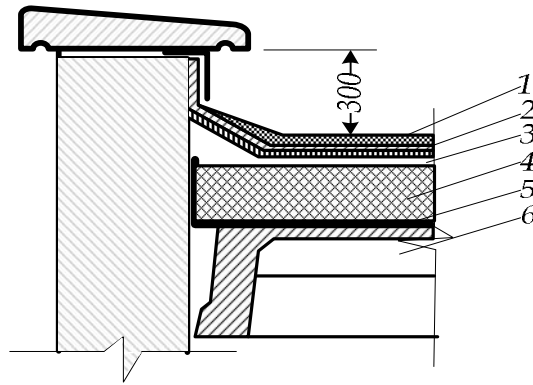


Рисунок 8 – Деталь сполучення покриття та стінової огорожі

1 – захисний шар; 2 – шар гідроізоляції; 3 – вирівнюючий шар; 4 – шар теплоізоляції; 5 – шар пароізоляції; 6 – плита покриття

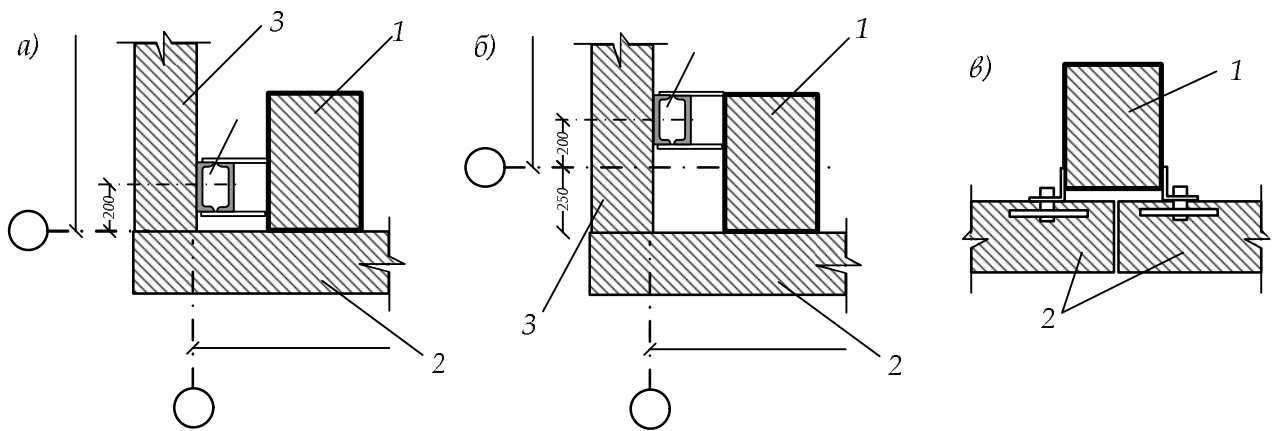


Рисунок 9 – Деталь сполучення кутової колони фахверку та крайньої колони зі стіновими панелями

а – кутова колона фахверку з нульовою прив'язкою; б- теж саме з прив'язкою 250 мм;

в – сполучення крайньої колони

1 – залізобетонна колона; 2 – поздовжня стінова панель; 3 – торцева стінова панель;

4 – приколонна стійка (2 швелера №20)

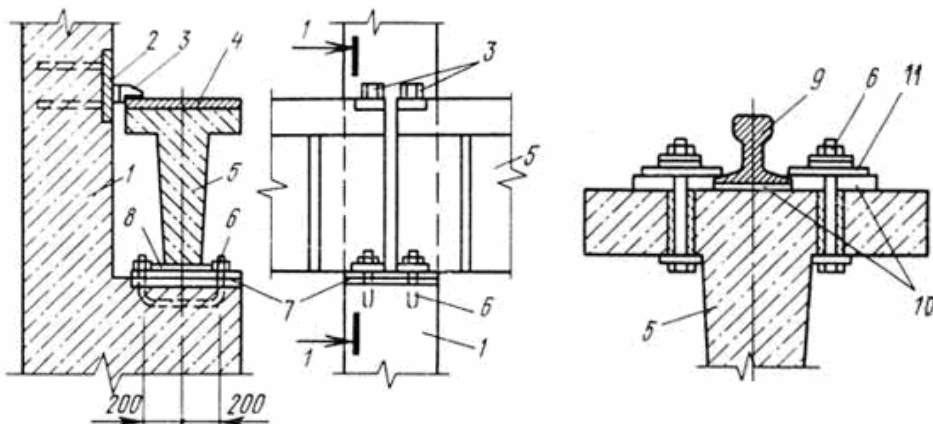


Рисунок 10 – Деталь сполучення підкранової балки з консоллю колони та кріплення підкранової рейки

1 - колона; 2 – закладка деталь у колоні; 3 – деталь кріплення; 4 – закладна деталь в балці; 5 – підкранова балка; 6 - болти; 7 – опорний сталевий лист на консолі колони; 8 – закладна деталь балки; 9 – підкранова рейка; 10 – пружні прокладки; 11 - лапки

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ ПРОЕКТУ

2.1 Загальні положення

Архітектурно-будівельні креслення вимагають технічної грамотності, графічної чіткості та охайності. Проекції креслять спочатку тонкими лініями, а потім наводять основні лінії та перерізи більш м'яким олівцем. Рекомендується приймати товщину основних ліній 0,7 мм, а суцільних тонких, штрихових та штрих пунктирних - 0,3 мм. Розміри на кресленнях проставляють у міліметрах (без зазначення одиниць вимірювання).

Координатні осі маркують арабськими цифрами та великими буквами українського алфавіту (виключаються букви З, Й, О, Х, Ї), які розміщуються у колі діаметром 6÷12 мм. Осі, які проведені поздовж прольотів будівлі та розташовані паралельно нижній частині креслення, називають поздовжніми та маркуються буквами алфавіту. Осі, які перерізають прольот називаються поперечні та маркуються цифрами. Система осей, які перетинають одна одну, називається сітка осей, вона являє собою систему координат для плану будівлі. Маркування осей розміщують в нижньому і лівому боках плану будівлі, осі нумерують зліва направо та знизу вгору.

Приклади прив'язки конструктивних елементів будівлі до координаційних осей наведені на рисунках 4÷7.

2.2 Плани виробничої частини будівлі

На плані (рис. 1) зображають стіни, колони, інші несучі конструкції, поздовжні вертикальні в'язі, вікна, двері, ворота, технологічні прорізи, площадки, пожежні сходи, мостові крани та рейкові колії, йому присвоюють найменування План на відмітці 0,000. План рекомендується розміщувати під проекцією фасаду. В цьому випадку фасад відповідає елементам нижньої частини стіни креслення плану.

Послідовність креслення плану промислової будівлі:

1. Відповідно пунктів завдання до РГР 10 та 11 (прольот та крок колон) наносимо координатні осі: по горизонталі на відстані яка відповідає кроку колон, а по вертикалі – прольоту;
2. Маркуємо осі за правилами, які наведені у пункті 2.1;
3. Наносимо додаткові осі між основними горизонтальними для прив'язки колон фахверку;
4. Відповідно правил прив'язки наносимо основні та фахверкові колони;
5. Наносимо пунктирною лінією рейкову колію, мостові крани з зазначенням їх вантажопідйомності та поздовжні вертикальні в'язі;
6. До колон прив'язуємо стінові панелі, при розміщенні необхідно пам'ятати про ворота, двері або технологічні прорізи;
7. Між осями наносимо необхідні розміри.

При нанесенні сітки координаційних осей необхідно враховувати наявність деформаційних швів по довжині та ширині будови, які необхідно розташовувати через 60 м [2].

Розміри віконних прорізів та воріт, які влаштовуються у стінах виробничих будівель визначають за розрахунком та виходячи з технологічних вимог.

Мостові та підвісні крани показують у вигляді габаритних прямокутників, які супроводжуються пояснюючими надписами (наприклад 10 т). Залізничні колії зображають суцільними лініями.

На плані показують внутрішні технологічні сходини (якщо вони необхідні) та зовнішні пожежні сходини, кількість та розташування яких визначається при розробці плану покрівлі.

Крім габаритів плану наносять три ланцюги розмірів:

1. розміри простінків та отворів;
2. відстані між усіма координатними осями, прив'язки осей крайніх колон;
3. габаритні розміри будови, тобто відстань між крайніми координатними осями.

Лінію першого розмірного ланцюга проводять на відстані 16-20 мм від контуру плану. Відстань між суміжними розмірними лініями приймають рівною 6-10 мм.

В середині плану проставляють розміри: прив'язок внутрішніх стін, перегородок, граней прорізів, осей кранових і залізничних колій та монорейок до координатних осей, а також наносять технологічні найменування прольотів.

Приклад графічного оформлення плану приведено на рисунку 1.

2.3 Поперечний та поздовжній перерізи

Конструктивні перерізи будови, крім об'ємно-композиційного рішення, вміщують зображення конструкцій, маркування вузлів та конструктивних елементів, всі необхідні пояснючі надписи, розміри та висотні відмітки, що приймаються за додатком № 1. При великій довжині будови допускається робити розриви у поздовжніх перерізах, які виключають частини ділянок, що повторюються та маркувальні осі, які відповідають цим ділянкам [3].

Рекомендується наступний порядок креслення перерізів:

1. На плані будівлі визначають точки перетину розподільчих координатних осей колон, деформаційних швів з лініями перерізу;
2. Ці точки наносять на аркуш та через них проводять вертикальні осі;
3. Потім у нижній частині проєкції проводять горизонтальну лінію, яку приймають за рівень чистої підлоги з відміткою 0,000;
4. Від цієї лінії, вгору, відкладають висоту колон, відмітки головок підкранових колій та проводять горизонтальну лінію низу несучих конструкцій покриття на опорах;
5. Прив'язки колон до координаційних осей, прийняті товщини стін та перерізи колон знімають з плану будови. Ці розміри відкладаються від

координаційних осей та тонкими лініями наносять контури зовнішніх та внутрішніх стін, перегородок, колон;

6. Далі на контурах перерізів стін наносять їх поділення по висоті, креслять згідно з розмірами контури отворів, відмічають вузли сполучень покриття із стінами або якісь інші. Тонкими лініями наносять видимі контури колон, ферм, балок, підйомно-транспортне устаткування.

На перерізі наносять всі розміри та відмітки, відстані між розподільчими осями, розміри і прив'язку отворів та стін, відмітки верху парапету та рівня ґрунту $-0,150$. Роблять виноски з зазначенням усіх шарів конструкції покриття, з зазначенням матеріалу та товщини його шару.

Всередині габаритних контурів перерізу проставляють відмітки рівня чистої підлоги, головок рейок кранових колій.

На перерізах маркують вузли та елементи конструкцій, які розглядаються в об'ємі курсової роботи.

Назви перерізів розташовуються над їх зображенням наприклад: Переріз 1-1.

Приклад графічного оформлення перерізів наведено на рисунку 2.

2.4 Фасад будови

На кресленнях фасаду повинен бути показний загальний вигляд будови та його деталі (для будов з панельними та великоблочними стінами показують компоновку стінових панелей), а також характерні координатні осі – крайні, а також осі у місцях зміни контуру плану будівлі та в місцях перепадів висот, крім того зазначають осі біля деформаційних швів. Також на фасаді будівлі показують висотні відмітки рівня ґрунту, верх стін, низ та верх отворів, зовнішні пожежні драбини.

Над зображенням фасаду вказується назва за розподільчими осями будівлі, між якими розташований фасад, наприклад: Фасад 1-7 або Фасад А-К.

Вихідним матеріалом для компоновки та креслення фасаду є план та перерізи будівлі.

Креслять його у наступному порядку:

1. За планом та перерізами визначають розміри габаритного прямокутника фасаду
2. Наносять віконні рами, двері, ворота, парапетні огороження, лінії розрізки стін на панелі та блоки, зображають прорізи та аераційні ліхтарі;
3. Проставляють висотні відмітки, розподільчі крайні осі.

Приклад оформлення робочого креслення фасаду приведено на рисунку 3.

2.5 Конструктивні деталі та вузли

Для зазначення конструктивних деталей або вузлів відповідний фрагмент основної проекції (фасад, план, переріз та інш.) обводять замкнутою лінією (як

правило колом). На полиці виносної лінії вказують порядковий номер або маркують літерами елемент, який зображають.

На кресленнях вузлів вказують всі необхідні розміри та пояснюючі підписи, наносять всі отвори, борозни, закладні елементи, лінії розподільчих осей, деталі кріплення.

Вузли або деталі прив'язуються до розподільчих осей по горизонталі та відмітками по вертикалі.

Приклад графічного оформлення проекції вузлів показано на рисунках 8÷10.

2.6 Плани поверхів побутового корпусу

Допоміжні адміністративно-побутові приміщення, які необхідно розробити у проекті, розташовуються у прибудові до основної виробничої будівлі або у окремої будівлі. Необхідний склад, площі та устаткування їх визначається спеціальним розрахунком.

На кресленні зображають плани будівлі або добудови допоміжних приміщень. Для їх позначення можна прийняти маркування малими літерами українського алфавіту або цифрами. План побутових приміщень креслять у масштабі та обводять тонкими лініями гардеробне обладнання (шафи, вішалки) устаткування душових приміщень, умивалень, санвузлів та інших приміщень згідно з санітарними вимогами для побутових приміщень промислових підприємств з технологічним процесом, який зазначено у завданні до РГР.

Необхідний склад приміщень, потрібні площі та устаткування визначаються спеціальним розрахунком.

Склад приміщень, їх площі, вид, та кількість устаткування приймають у залежності від кількості працюючих у найбільш численній зміні.

Розрахункова кількість людей, які приходяться на одну душову сітку та на один умивальний кран, а також тип гардеробу, визначається розрахунком, який виходить із характеристики підприємства.

У РГР, яка виконується, приймаємо кількість санітарних приладів - підлогових унітазів та пісуарів, у жіночих та чоловічих туалетах у залежності від кількості чоловік, які користуються ними у найбільш численну зміну із розрахунку 15 чоловік на 1 санітарний прилад. Кількість душових на одну душову сітку - із розрахунку 15 чоловік, на один кран умивальні - із розрахунку 10 чоловік. Душові повинні розташовуватись суміжно з гардеробними, умивальні - суміжно з гардеробними спеціального одягу або загальними гардеробними. Гардеробні повинні бути обладнані одною шафою з двох відділень на одного працюючого, а їх кількість визначається складом працюючих.

Відстань від робочих місць, які розміщуються у будівлях, до туалетів повинна прийматися не більше 75 м, а від робочих місць на площі підприємства не більше 150 м.

Курильні розташовують суміжно з туалетами із розрахунку 0,03 м² на чоловіка. Вони повинні мати площу не менше 9 м².

На підприємствах з кількістю працюючих більше 30 чоловік повинні бути передбачені пункти здоров'я.

При кількості працюючих у зміну менше 30 чоловік передбачається кімната для прийому їжі, а при кількості працюючих до 200 чоловік передбачаються їдальні-роздаточні.

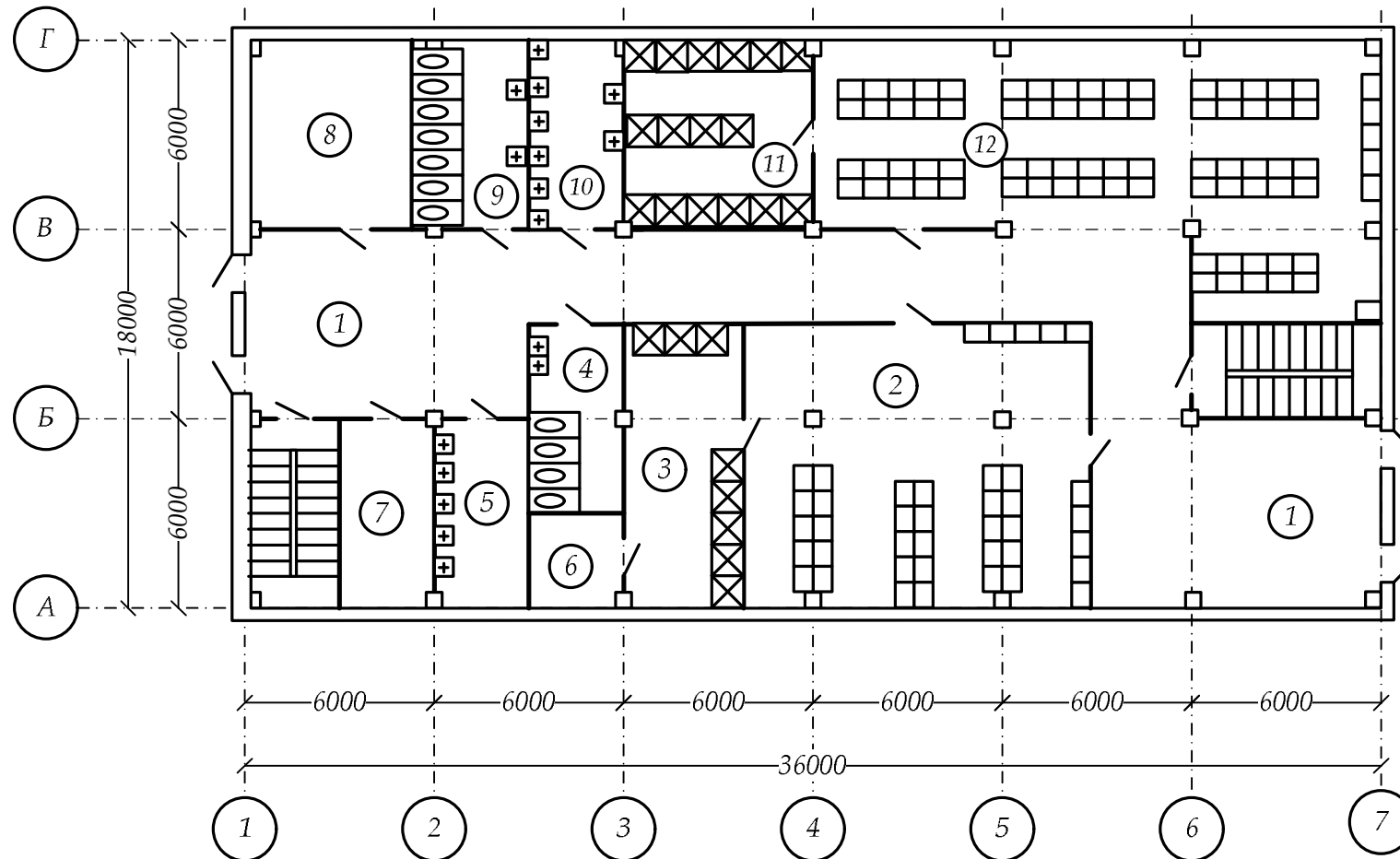
Кількість місць у їдальні визначається із розрахунку - одне місце на чотирьох працюючих у зміну.

Загальний розрахунок площі побутових приміщень можливо виконувати у вигляді таблиці 1. Для кожного побутового приладу у таблиці наведені мінімальні площі але слід враховувати, що між гардеробами, душовими кабінами, туалетними кабінами, вмивальниками та іншими приладами повинні бути проходи. Також необхідно передбачити коридори та сходи (якщо будинок багатоповерховий).

Найменування приміщень	Розрахункова площа, м ²		Загальна площа м ²
	жіноча, м ²	чоловіча, м ²	
1. Гардеробні (0,75-0,8 м ² /чел.)			
2. Душові 2,5 м ² (1 душ на 5 чел.)			
3. Вмивальні 0,5 м ² (1 кран на 10 чел.)			
4. Туалетні кабіни 3 м ² (1 на 15 чел.)			
5. Хол 36 м ²			
6. Їдальня			
7. Медичний пункт			
8. Курильна кімната			
Всього			

Приклад плану побутового корпусу наведено на рисунку 11.

План на відмітці 0,000



Експлікація приміщень

- 1. Хол
- 2. Жіночий гардероб
- 3. Жіноча душова
- 4. Жіночий туалет
- 5. Жіноча вбиральня
- 6. Кімната гігієни жінок
- 7. Медичний пункт
- 8. Буфет
- 9. Чоловічий туалет
- 10. Чоловіча вбиральня
- 11. Чоловіча душова
- 12. Чоловіча гардеробна

Рисунок 11 – План побутового корпусу

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Справочник проектировщика. Унифицированные сборные железобетонные конструкции.-М.: Стройиздат, 1981.
2. Трепенков Р.И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий. М.: Стройиздат, 1980.
3. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Промышленные здания. - М.: Стройиздат, 1986.
4. Більченко А.В., В.А.Хренов, В.Ф.Демішкан Основи архітектурного проектування промислових підприємств. Навчальне видання. - Харків: ХНАДУ, 2005.-288с.
- ДБН В.2.2-9-2009 Громадські будинки та споруди Основні положення
5. ДБН В.1.1.7-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва
5. ДБН В.2.5-28 2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення
6. ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель

Додаток 1

ЕЛЕМЕНТИ КАРКАСУ ОДНОПОВЕРХОВИХ ПРОМИСЛОВИХ БУДОВ

1 Колони

1.1 Колони прямокутного перерізу для будівель з мостовими кранами.

Колони залізобетонні мають прямокутний переріз як у верхній (надкранової), так і в нижній (підкранової) частині.

Такі колони призначаються для одноповерхових однопрольотних та багатоповерхових будівель з прольотами 18 та 24 м та висотою від 8,4 м до 10,8 м, які обладнані мостовими кранами загального призначення вантажопідйомністю 10-20 т при середньому або важкому режиму роботи.

Для колон зовнішніх рядів з кроком 6 м прийнята нульова прив'язка, при кроці 12 м прив'язка дорівнює 250 мм.

Позначення марки колони складається із букв КП - колона прямокутна, римської цифри - номера випуску серії робочих креслень, арабської цифри - номера колони за несучою здатністю.

У колонах передбачені закладні деталі наступного призначення:

- лист М-1 з болтами для спирання та кріплення з/б конструкцій покриттів;
- деталь М-2 у вигляді парних коротишів прокатного кутника для кріплення поздовжніх стін;
- листи М-3 до яких приварюють столики для спирання несучих стін;
- трубки М-4, які проходять наскрізь колони, для відриву колон від піддону при їх виготовленні, для завантаження та розвантаження колон;
- лист М-5 необхідний для підйому колони при монтажі;
- листи М-6 з анкерними болтами для встановлення та кріплення підкранових балок до консолі колони;
- лист М-7 для кріплення підкранових балок до верхньої частини колони.

Колони зовнішніх рядів, які знаходяться в місцях розміщення вертикальних в'язей, мають закладні деталі для їх кріплення, а розміщені у торцях стін - мають допоміжні закладні деталі для закріплення приколонних стояків фахверку.

Основні показники колон відповідно маркування, які відрізняються геометричними розмірами та витратами матеріалів, наведені в табл. 1, а конструктивні креслення колон на рис. Д1 – Д2.

Колони виготовляють з бетону класу В30 і армують в'язаними каркасами. Основна робоча арматура стержнева із гарячекатаної сталі періодичного профілю класу АІІ.

Серії креслень типових конструкцій колон прямокутного перерізу наступні:

- Серія КЭ-01-49 «Сборные железобетонные колонны прямоугольного сечения для одноэтажных производственных зданий»
- Серія 1.423-2 «Железобетонные колонны для одноэтажных однопролетных промышленных зданий, оборудованных ручными мостовыми кранами»

Таблиця 1 – Основні показники колон прямокутного перерізу для будівель з мостовими кранами

Марка колон	Н, м	Q, м	Крок, м	Вид колони	Відмітка, м		Розміри, мм								Витрати матеріалу		Маса, м
					верху колони	г.р.	Н _к	Н _н	Н _в	b	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	бетону м ³	сталі кг	
КП-1	8,4	10	Ш _к =6; Ш _р =6	крайні	8,400	6,150	9400	6200	3200	400	380	600	600	400	2,1	241	5,3
КП-5	9,6	10;20			9,600	6,950	10600	6800	3800			800	900	200	2,83	271	7,1
КП-10	10,8	10;20			10,800	8,150	11800	8000	3800			800	900	200	3,22	291	8
КП-3	8,4	10		середні	8,400	6,150	9400	6200	3200	400	600	600	600	700	2,79	323	7
КП-8	9,6	10;20			9,600	6,950	10600	6800	3800			800	900	600	3,67	421	9,2
КП-13	10,8	10;20			10,800	8,150	11800	8000	3800			800	900	600	4,05	440	10,1
КП-15	8,4	10	Ш _к =12; Ш _ф =12	крайні	8,400	6,150	9400	5600	3800	500	600	800	900	550	3,7	379	9,3
КП-21	9,6	10;20			9,600	6,950	10600	6400	4200						4,14	449	10,4
КП-27	10,8	10;20			10,800	8,150	11800	7600	4200						4,62	470	11,6
КП-18	8,4	10		середні	8,400	6,150	9400	5600	3800	500	600	800	900	700	4,26	459	10,7
КП-24	9,6	10;20			9,600	6,950	10600	6400	4200						4,7	555	11,8
КП-30	10,8	10;20			10,800	8,150	11800	7600	4200						5,18	583	13
КП-33	8,4	10	Ш _к =12; Ш _ф =12	середні	7,700	6,150	8700	5600	3100	500	600	800	900	700	4,05	433	10,1
КП-36	9,6	10;20			8,900	6,950	9900	6400	3500						4,49	531	11,2
КП-39	10,8	10;20			10,100	8,150	11100	7600	3500						4,97	558	12,4

Крайня колона

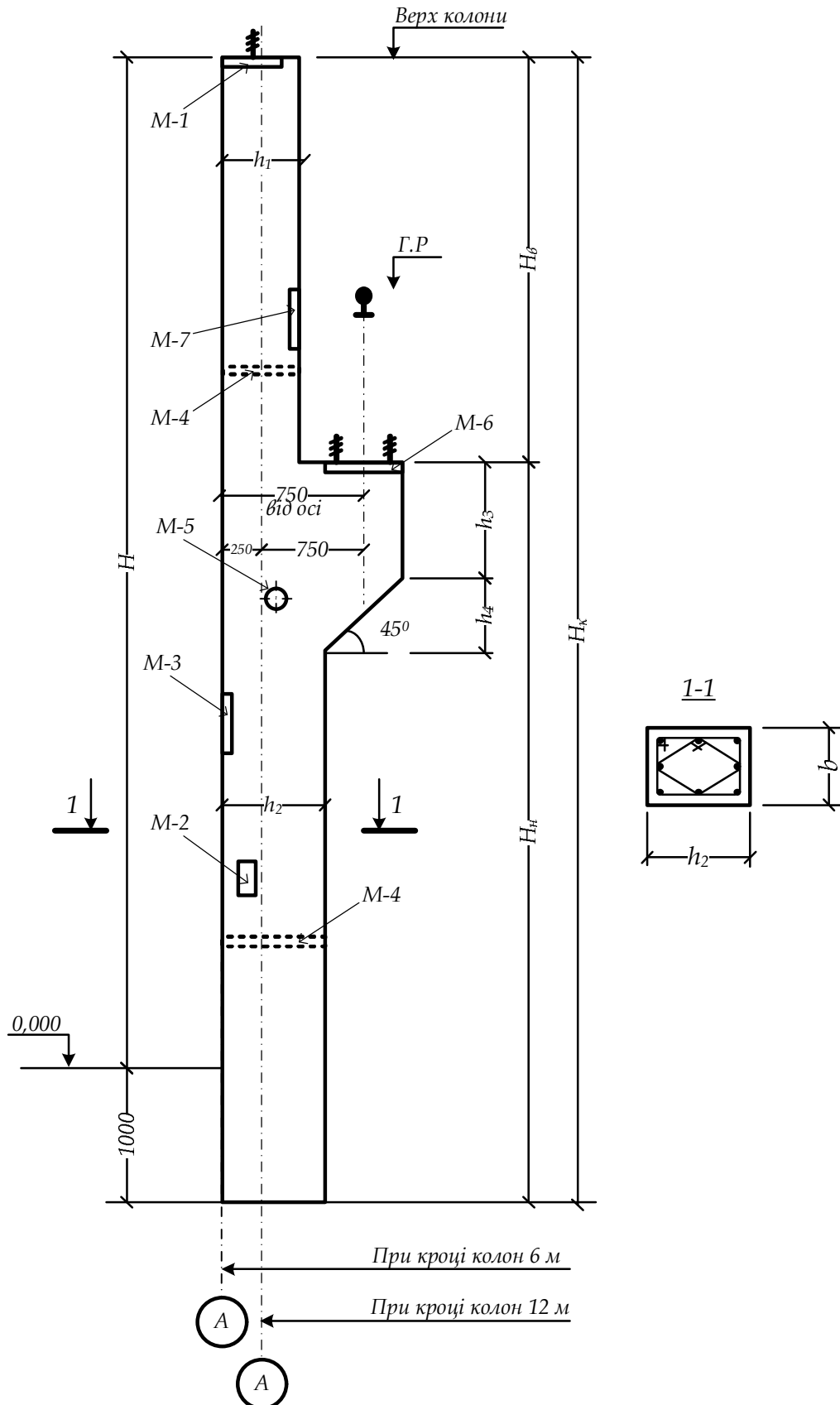


Рисунок Д 1 – Крайні колони прямокутного перерізу для будівель з мостовими кранами

Середня колона

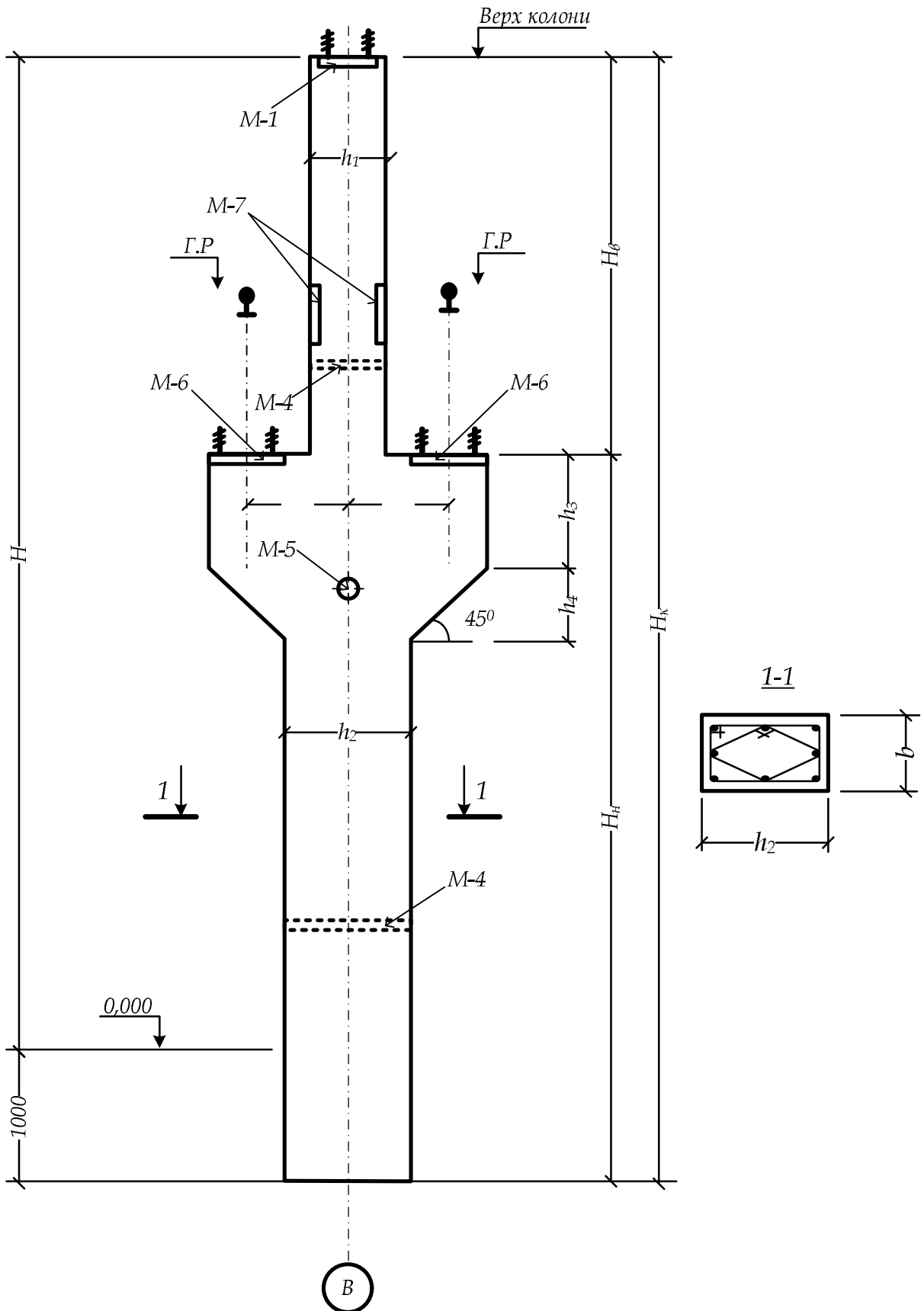


Рисунок Д 2 – Середні колони прямокутного перерізу для будівель з мостовими кранами

1.2 Двохвіткова колони для будов з мостовими кранами

Такі колони розроблені для застосування у одноповерхових будівлях з прольотами 18, 24 та 30 м висотою від 10,8 до 18 м включно, які обладнані мостовими кранами загального призначення вантажопідйомністю 10, 20, 30 т та 50 т середнього та важкого режимів роботи.

Крок колон по крайніх рядах 6 та 12 м, по середніх – тільки 12 м. Крок крокв'яні конструкцій 6 м та 12 м. При кроці крокв'яних конструкцій 6 м крайні колони встановлюють з кроком 6 м, а у середніх рядах встановлюють підкрокв'яні ферми.

Позначення марок колон складається із літер КД - колона двохвіткова, римської цифри II або V - номера випуску серії КЕ-01-52 та номера колони за несучою здатністю.

Розташування закладних деталей та їх призначення аналогічно колонам прямокутного перерізу.

Основні показники колон відповідно їх маркування, які відрізняються геометричними розмірами та витратами бетону та арматури, наведені в табл.2, а конструктивні креслення колон - на рис. Д3-Д4.

Колони виготовляються із бетону класу В30, армуються в'язаними або зварними каркасами. Робоча арматура - із гарячекатаної сталі періодичного профілю класу АШ.

Підкранова частина колони запроектована із двох віток, які об'єднанні між собою поперечними розпірками. Вітки, розпірки та верхня частина усіх колон мають суцільний переріз.

Серії креслень типових конструкцій двохвіткових колон наступні:

- Серія КЭ-01-52 «Сборные железобетонные двухветвенные колонны одноэтажных производственных зданий»

Таблиця 2 – Основні показники двохвіткових колон для будівель з мостовими кранами

Марка колон	H, м	Q, м	Вид колон, крок, м	Відмітки, м		Розміри, мм								Витрати матеріалу		Маса, м	
				верху колон	г.р.	H _к	H _н	H _в	b	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	бетону м ³	сталі кг		
КДП-1	10,8	10; 20	Крайні Ш _к =6; Ш _ф =6	10,800	8,150	11850	8050	3800	400	380	1000	200	700	2,27	282	5,7	
-	12	10; 20		12,000	9,350	13350	9550	3800	400	380	1000	200	1150	2,72	-«-	6,8	
-	13,2	30; 50		13,200	8,650	13350	8650	4700	500	380	1000	200	700	3,26	-«-	8,2	
-	13,2	10; 20			10,550	14550	10750	3800	500	380	1000	200	700	3,62	-«-	9	
-	13,2	30; 50			9,850	14550	9850	4700	500	380	1000	200	700	3,25	-«-	8,1	
КДП-15	14,4	10; 20		14,400	11,750	15750	11950	3800	500	380	1000	200	700	3,86	538	9,7	
-	14,4	30; 50			11,050	15750	11050	4700	500	600	1300	250	850	5,23	-«-	13,1	
-	15,6	30; 50			15,600	12,250	16950	12250	4700	500	600	1300	250	850	6,69	-«-	14,2
-	16,8	30; 50			16,800	13,450	18150	13450	4700	500	600	1300	250	850	5,12	-«-	14,8
КДП-30	18	30; 50		18,000	14,650	19350	14650	4700	500	600	1300	250	850	6,53	747	16,3	
КДП-37	10,8	10; 20	Крайні Ш _к =12; Ш _ф =12	10,800	8,150	11850	7650	4200	500	600	1300	250	1050	3,99	421	10	
	12	10; 20		12,000	9,350	13350	9150	4200			1300	250		4,53	-«-	11,3	
		30; 50			8,650	13350	8250	5100			1300	250		4,57	-«-	11,4	
	13,2	10; 20		13,200	10,550	14550	10350	4200			1300	250		4,99	-«-	12,5	
		30; 50			9,850	14550	9450	5100			1400	250		5	-«-	12,5	
КДП-49	14,4	10; 20		14,400	11,750	15750	11550	4200			1400	300		5,87	654	14,7	
		30; 50			11,050	15750	10650	5100			1400	300		5,86	-«-	14,6	
-	15,6	30; 50		15,600	12,250	16950	11850	5100			1400	300		6,38	-«-	16	
-	16,8	30; 50		16,800	13,450	18150	13050	5100			1400	300		6,75	-«-	16,9	
КДП-63	18	30; 50		18,000	14,650	19350	14250	5100			1400	300		8,72	994	21,8	

продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17																										
КДП-39	10,8	10; 20	Середні Ш _к =12; Ш _ф =12	10,800	8,150	11850	7650	4200	500	600	1400	300	350	4,68	529	11,7																										
-	12	10; 20		12,000	9,350	13350	9150	4200	500	600	1400	300	350	5,29	-«-	13,2																										
		30; 50															8,650	13350	8250	5100	500	600	1400	300	400	5,32	-«-	13,3														
	13,2	10; 20		13,200	10,550	14550	10350	4200	500	600	1400	300	350	5,81	-«-	14,5																										
		30; 50															9,850	14550	9450	5100	600	600	1400	300	400	6,82	-«-	17														
КДП-53	14,4	10; 20		14,400	11,750	15750	11550	4200	600	600	1400	300	350	7,41	843	18,5																										
		30; 50															11,050	15750	10650	5100	600	700	1900	350	150	8,67	-«-	21,7														
		15,6																											30; 50	15,600	12,250	16950	11850	5100	600	700	1900	350	150	9,64	-«-	24,1
		16,8																											30; 50													
КДП-67	18	30; 50		18,000	14,650	19350	14250	5100	600	700	1900	350	150	10,64	1370	26,6																										
КДП-3	10,8	10; 20	Середні Ш _к =12; Ш _ф =12	10,100	8,150	11150	7650	3500	500	600	1400	300	150	4,47	509	11,2																										
-	12	10; 20		11,300	9,350	12650	9150	3500	500	600	1400	300	350	5,08	-«-	12,7																										
		30; 50															8,650	12650	8250	4400	500	600	1400	300	400	5,11	-«-	12,8														
	13,2	10; 20		12,500	10,550	13850	10350	3500	500	600	1400	300	350	5,6	-«-	14																										
		30; 50															9,850	13850	9450	4400	600	600	1400	300	400	6,61	-«-	16,5														
КДП-19	14,4	10; 20		13,700	11,750	15050	11550	3500	600	600	1400	300	350	7,15	840	17,9																										
-		30; 50															11,050	15050	10650	4400	600	700	1900	350	150	8,38	-«-	21														
	15,6	30; 50		14,900	12,250	16250	11850	4400	600	700	1900	350	150	9,35	-«-	23,4																										
	16,8	30; 50																											16,100	13,450	17450	13050	4400	600	700	1900	350	150	9,85	-«-	24,6	
КДП-34	18	30; 50		17,300	14,650	18650	14250	4400	600	700	1900	350	150	10,35	1333	25,9																										

Примітка: Н – висота будівлі,
 Q – вантажопідйомність мостового крану;
 Ш_к – крок колон,
 Ш_ф – крок кроквяних ферм (балок);
 г.р. – головка кранової рейки.

Крайня колона

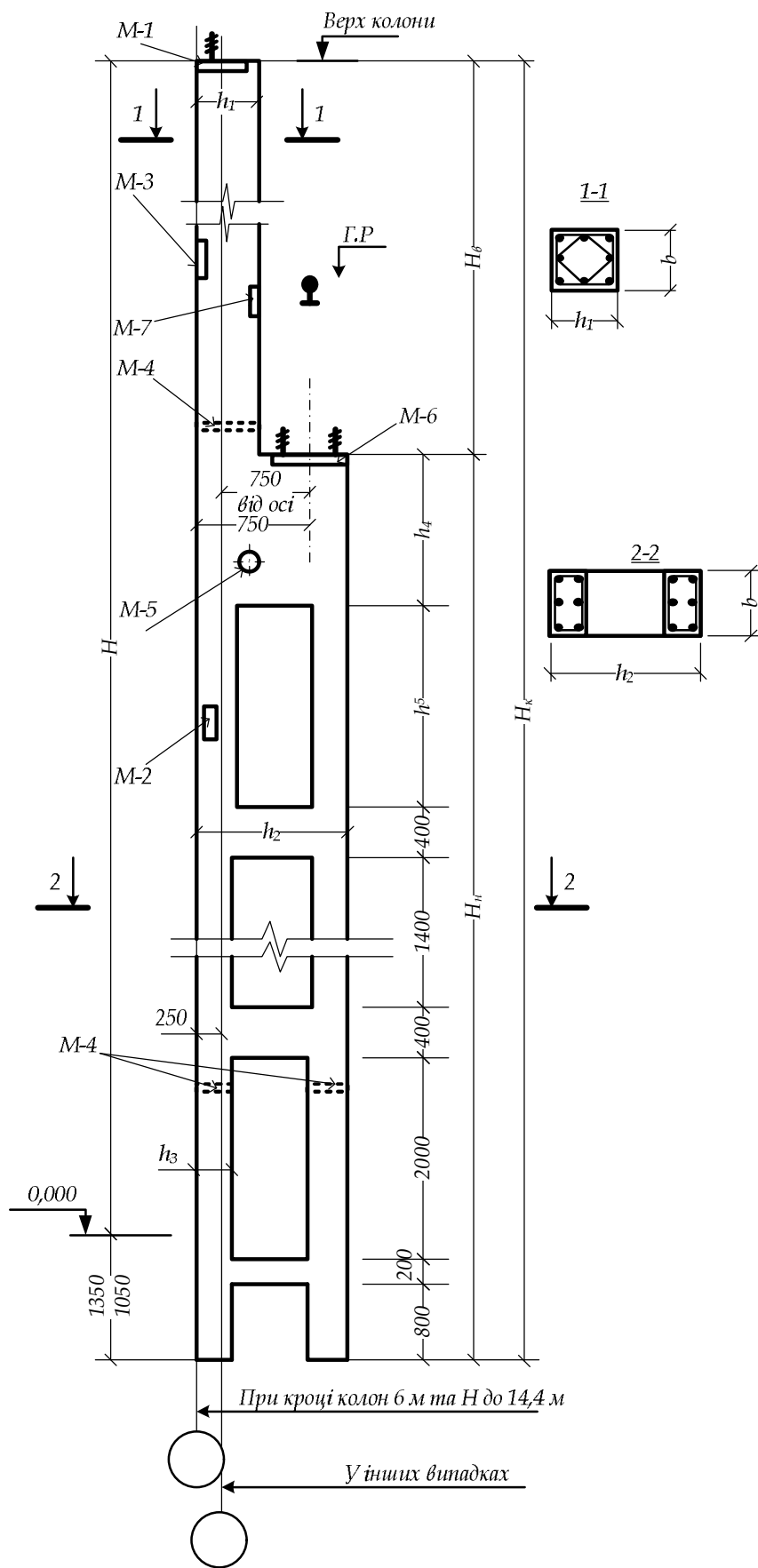


Рисунок Д 3 – Крайні двохвіткові колони для будов з мостовими кранами

Середня колона

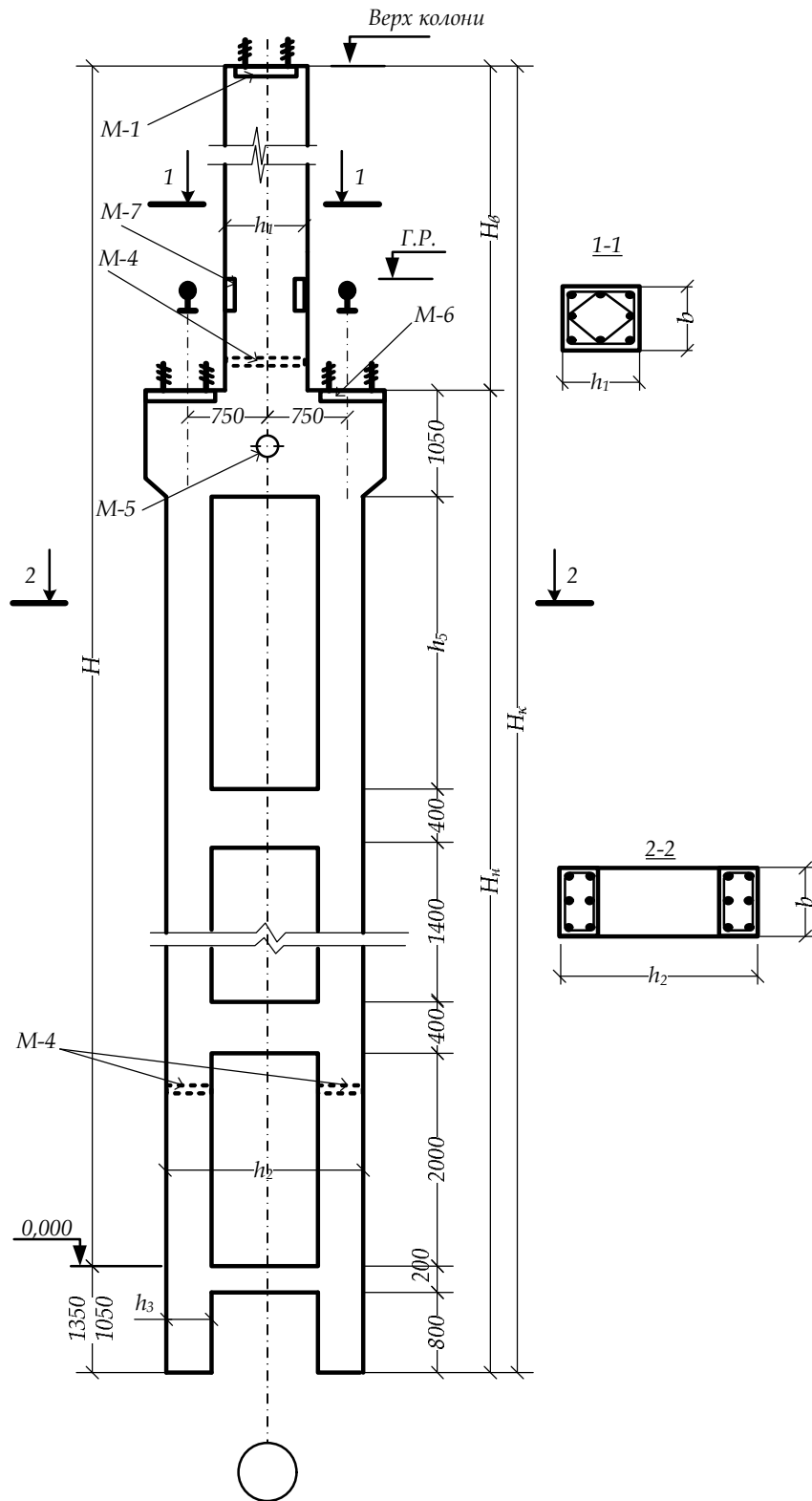


Рисунок Д 4 – Середні двохвіткові колони для будов з мостовими кранами

1.3 Колони фахверків

Такі колони застосовуються у торцевих фахверках та фахверках повздовжніх стін одноповерхових будов, які мають самонесучі або несучі стіни з панелей довжиною 6 або 12 м, а також цегляні самонесучі стіни.

Внутрішня грань панельних стін розташована із зазором 30 мм відносно зовнішньої грані колони.

Колони з перерізом, що змінюється по висоті, у верхній частині мають ширину $h = 300$ мм.

Колони першого типу використовують при $H \leq 6$ м та залізобетонних балках покриття, у інших випадках приймають фахверкові колони другого типу.

Якщо, висота до низу плит покриття більше ніж висоти колон, які наведені у таблиці 3, в верхній частині колони приварюють двотавр необхідної довжини.

Основні показники колон відповідно маркування, які відрізняються геометричними розмірами та витратами бетону та сталі, приведені у табл. 3, конструктивні креслення колон наведені на рис. Д5.

Серії креслень типових конструкцій колон фахверків наступні:

- ЦНИИПромзданий Шифр 460-75 «Железобетонные фахверковые колонны прямоугольного сечения для одноэтажных производственных зданий» ЦИТП, 1977
- Серия КЭ-01-55 «Сборные железобетонные колонны продольных и торцевых фахверков одноэтажных промышленных зданий»

Таблиця 3 – Основні показники колон фахверка

Марка колон	Тип колон	Розміри, мм					Витрати матеріалів		Маса, т
		H_k	H_n	H_e	h_l	b	бетону, м ³	сталі, кг	
КФ1	I	3600	-	-	300	300	0,34	38	0,83
КФ11		6600	-	-			0,61	68	1,53
КФ12	II	6900	4700	2200	400	300	0,77	69	1,93
КФ16		7800	4700	3100			0,86	93	2,15
КФ17		8100	5000	2200			0,92	91	2,3
КФ21		9000	5900	3100			1	114	2,5
КФ22		9300	7100	2200	400	400	1,42	117	3,55
КФ26		10200	7100	3100			1,5	146	3,75
КФ27		10500	8300	2200	500	400	1,94	115	4,86
КФ31		11400	8300	3100			2,05	150	5,13
КФ32		11700	9500	2200			2,19	168	5,48
КФ36		12600	9500	3100			2,29	208	5,73

Примітка. Крім показаних в таблиці, що можуть бути проміжні типорозміри колон з розмірами H_k і H_e , які відрізняються на 300 мм.

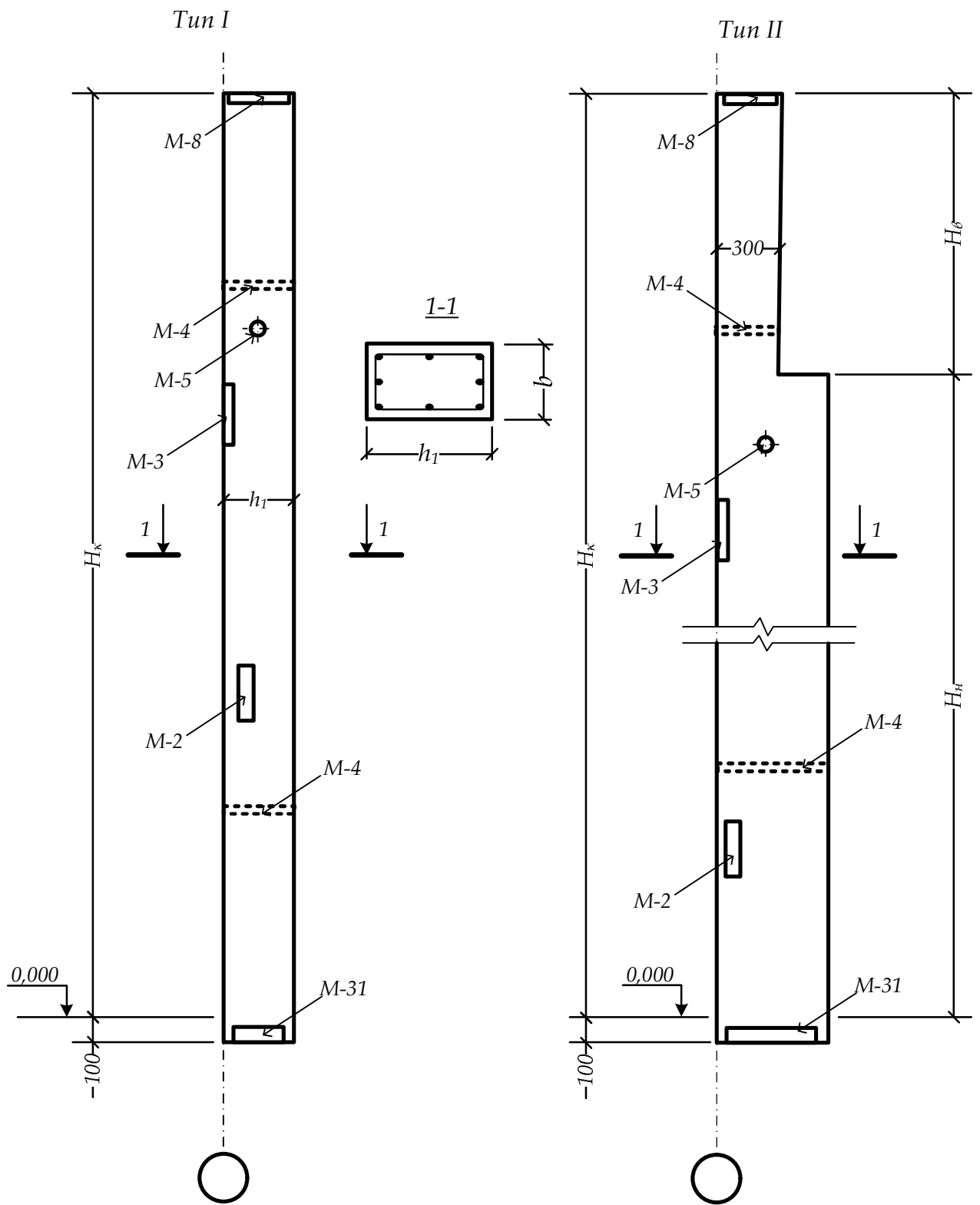


Рисунок Д 5 – Колони фахверків

2 Фундаменти збірних залізобетонних колон

Типові креслення фундаментів розроблені для типових збірних залізобетонних колон любого виду та типорозмірів за нормативним тиском на ґрунт від 1,5 до 6 кг/см².

Усі фундаменти монолітні. Фундамент умовно поділяють на дві частини: підколонник та плиту (яка в свою чергу може мати одну, дві або три приступки). У верхній частині підколонника розташовано стакан для колони.

Відмітка верху підколонника прийнята $-0,150$.

Для кожного індексу перерізу підколонника розроблено декілька марок фундаментів, які відрізняються площею подошви, а також числом та розміром приступок.

Приступки плити усіх фундаментів мають одну уніфіковану висоту 300 мм. Розміри висоти фундаментів також уніфіковані: фундаменти колон прямокутного перерізу можуть мати висоту 1,5; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6; 4,2 м для двохвіткових колон фундаменти висотою 1,5 м не передбачені.

Під фундаментами потрібно зробити підготовку із шару бетону товщиною 100 мм.

Глибину закладення фундаментів приймають за розрахунками в залежності від зусиль, які діють на фундамент, ґрунтових, гідрогеологічних та кліматичних умов. У роботі можна приймати глибину закладання до 2 м.

У курсовій роботі розрахунки конструкцій будівлі та фундаментів не виконуються. Розміри фундаментів вибирають умовно у відповідності з заданими ґрунтовими та кліматичними умовами будівельного майданчику.

Фундаменти розроблені відповідно типових колон, які застосовуються для будов без кранів і з кранами вантажопідйомністю до 50 т. Нормативний тиск на ґрунт прийнято у межах 1,5-4,5 кгс/см².

Основні показники рядових фундаментів для колон прямокутного перерізу відповідно маркуванню наведені у табл. 4. При цьому у таблиці наведені тільки марки фундаментів з найменшою висотою $H_{\phi}=1500$ мм. Крім того для кожного наведеного у таблиці поєднання розмірів підколоннику та плити розроблені фундаменти інших марок (висот).

Основні показники рядових фундаментів двохвіткових колон наведені в табл. 5, при цьому приведені тільки марки фундаментів з найменшою для цих фундаментів висотою $H_{\phi}=1800$ мм. Крім цього для кожного поєднання розмірів підколоннику та плити розроблені фундаменти інших марок (висот).

Фундаменти виконують із бетону класу В20. Для робочої арматури застосовується гарячекатана сталь періодичного профілю класу АІІ, АІІІ.

Серії креслень типових конструкцій збірних фундаментів:

- Серія 1.412-1/77 «Монолитные железобетонные фундаменты под типовые колонны прямоугольного сечения одноэтажных промышленных зданий» ЦИТП, 1978
- Серія 1.412-2/77 «Монолитные железобетонные фундаменты под типовые колонны двухветвенного сечения одноэтажных промышленных зданий» ЦИТП, 1978

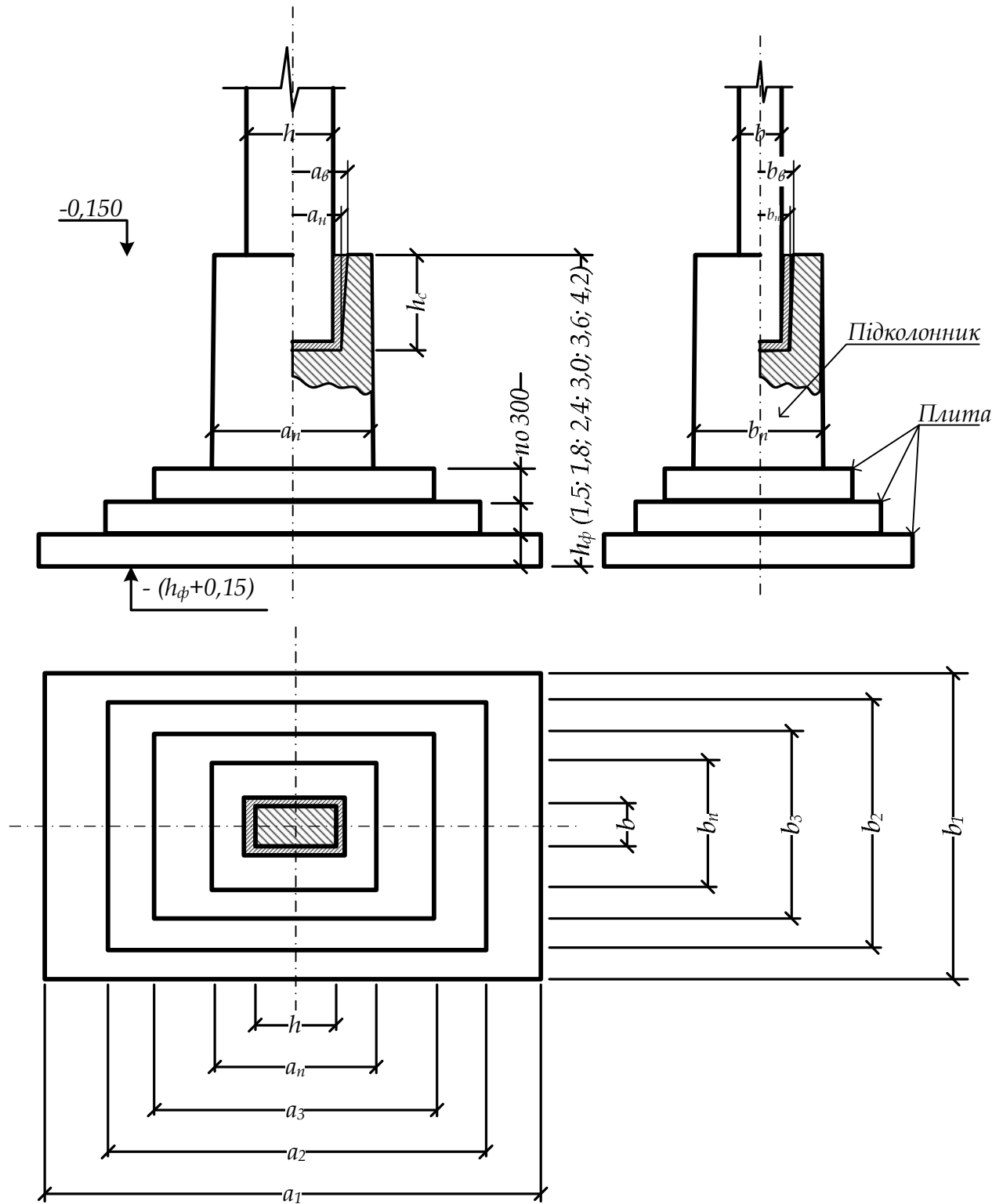


Рисунок Д 6 – Фундамент під колони

Таблиця 4 – Основні показники фундаментів колон прямокутного перерізу

Переріз колон $h \times b$, мм	Підколонник			Марка фундаменту	Розміри плити, мм			Витрати бетону, м ³
	Тип	$a_n \times b_n$ мм	h_c мм		Підощва $a_1 \times b_1$	Приступки		
						$a_2 \times b_2$	$a_3 \times b_3$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
300×300 400×300 300×300	А	900×900 (900×2100)	700 800	ФА 1-1	1500×1500	-	-	1,6
				ФА 2-1	1800×1800	-	-	2
				ФА 4-1	2100×1800	1500×900	-	2,3
				ФА 5-1	2400×1800	1500×900	-	2,4
				ФА 6-1	2400×2100	1500×1500	-	2,9
				ФА 7-1	2700×2100	1800×1500	-	3,2
				ФА 8-1	2700×2400	1800×1500	-	3,5
				ФА 9-1	3000×2400	2100×1500	-	3,8
				ФА10-1	3300×2700	2400×1800	1500×900	4,9
				ФА11-1	3600×3000	2700×1800	1800×900	5,7
				ФА12-1	4200×3000	3000×1800	1800×900	6,4
				500×400 500×500 600×400 600×500	Б	1200×1200 (1200×2100)	800	ФБ 2-1
ФБ 4-1	2100×1800	1500×1200	-					3
ФБ 5-1	2400×1800	1800×1200	-					3,3
ФБ 6-1	2400×2100	1800×1200	-					3,5
ФБ 7-1	2700×2100	1800×1200	-					3,7
ФБ 8-1	2700×2400	1800×1800	-					4,2
ФБ 9-1	3000×2400	2100×1800	-					4,6
ФБ10-1	3300×2700	2400×1800	1800×1200					5,5
ФБ11-1	3600×3000	2700×2100	1800×1200					6,5
ФБ12-1	4200×3000	3000×2100	1800×1200					7,2
ФБ13-1	4200×3600	3000×2700	1800×1800					8,8
ФБ14-1	4800×3600	3600×2700	2400×1800					10,3
ФБ15-1	4800×4200	3600×3000	2400×1800					11,5
ФБ16-1	5400×4200	4200×3000	3000×1800					13,1

продовження табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
700×400 800×400 800×500	В	1500×1200 (1500×2100)	950 950	ФВ 4-1	2100×1800	-	-	3,3
				ФВ 5-1	2400×1800	1800×1200	-	3,6
				ФВ 6-1	2400×2100	1800×1200	-	3,8
				ФВ 7-1	2700×2100	2100×1200	-	4,1
				ФВ 8-1	2700×2400	2100×1800	-	4,7
				ФВ 9-1	3000×2400	2100×1800	-	4,9
				ФВ10-1	3300×2700	2700×1800	2100×1200	6
				ФВ11-1	3600×3000	2700×1200	2100×1200	6,8
				ФВ12-1	4200×3000	3300×2100	2400×1200	7,8
				ФВ13-1	4200×3600	3300×2400	2400×1800	9,3
				ФВ14-1	4800×3600	3600×2400	2400×1800	10,2
				ФВ15-1	4800×4200	3600×3000	2400×1800	11,7
				ФВ16-1	5400×4200	4200×3000	3000×1800	13,3
				ФВ 17-1	5400×4800	4200×3600	3000×2400	15,6

- Примітка:
1. У всіх випадках розміри a (h) вимірюються у площині поперечної рами прольоту.
 2. Розміри підколінників $a_n \times b_n$, які приведені в дужках, відносяться до фундаментів під спарені колони у поперечних температурних швах.
 3. Глибина стакану h_c наведена для колон за серією 1.423-3 та 1.423-5. Для колон за серією КЭ-01-49 та КЭ-01-55 необхідно у окремих випадках змінити розмір (збільшити або зменшити) розмір на 50-100мм.
 4. У таблиці наведені фундаменти тільки найменшої висоти (1500мм).

Таблиця 5 – Основні показники фундаментів двохвіткових колон

Переріз колон $h \times b$ мм	Підколонник			Марка фундаменту	Розміри плити, мм			Витрати бетону, м ³
	Тип	$a_n \times b_n$ мм	h_c мм		Підощва $a_1 \times b_1$	Приступки		
						$a_2 \times b_2$	$a_3 \times b_3$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1000×400 1000×500	Г	1800×1200 (1800×2100)	950 1250	ФГ 6-2	2400×2100	-	-	4,8
				ФГ 7-2	2700×2100	-	-	4,9
				ФГ 8-2	2700×2400	-	-	5,2
				ФГ 9-2	3000×2400	2400×1800	-	6
				ФГ10-2	3300×2700	2400×1800	-	6,6
				ФГ11-2	3600×3000	2700×2100	-	7,5
				ФГ12-2	4200×3000	3000×2100	-	8,3
				ФГ13-2	4200×3600	3000×2400	2400×1200	9,5
				ФГ14-2	4800×3600	3600×2400	2400×1200	10,6
ФГ15-2	4800×4200	3600×3000	2400×1800	12,5				
1300×500 1400×500 1400×600	Д	2100×2100 (2100×2100)	950* 1250	ФД 7-2	2700×2100	-	-	5,5
				ФД 8-2	2700×2400	-	-	5,7
				ФД 9-2	3000×2400	2400×1800	-	6,2
				ФД10-2	3300×2700	2700×1800	-	7,1
				ФД11-2	3600×3000	2700×2100	-	8
				ФД12-2	4200×3000	3300×2100	2700×1200	9,1
				ФД13-2	4200×3600	3300×2700	2700×1800	10,9
				ФД14-2	4800×3600	3600×2700	2700×1800	11,08
				ФД15-2	4800×4200	3600×3000	2700×2100	13,3
				ФД16-2	5400×4200	4200×3000	3000×2100	14,7
				ФД17-2	5400×4800	4200×3600	3000×2400	16,7
ФД18-2	5400×5400	4200×4200	3000×3000	19				
ФД19-2	6000×5400	4800×4200	3600×3000	21,3				

*Для деяких колон, вказаного поперечного перерізу, потрібна глибина стакану $h_c=1250$ мм,

Примітка: 1. У всіх випадках розміри a (h) вимірюються у площі поперечної рами прольоту.

2. Розміри підколонників $a_n \times b_n$, які наведені в дужках, відносяться до фундаментів під спарені колони у поперечних температурних швах.

3. У таблиці наведені фундаменти тільки найменшої висоти (1800мм).

4. Для колон з висотою перерізу 1900мм (для будівель висотою $H > 14,4$ м) типові фундаменти не передбачені і можуть бути прийняті за раніш діючою серією 1.412-2.

3 Фундаментні балки

Балки призначені для застосування в промислових каркасних будівлях з кроком колон 6 та 12 м для фундаментів самонесучих стін.

Балки номінальної довжини 6 м розроблені для цегляних стін товщиною від 250 до 510 мм та для панельних стін товщиною від 200 до 400 мм, балки довжиною 12 м - тільки для панельних стін.

Балки довжиною 6 м, які виготовляються без попереднього напруження, мають марку ФБ (фундаментна балка) з доданими цифрами, які вказують на номінальну довжину балки та номер типорозміру. У марці попередньо-напруженої балки довжиною 12 м додається буква Н – напружена.

Конструктивна довжина балок вибирається у залежності від ширини підколінника та місця розташування балки; верхня грань усіх балок знаходиться на 30 мм нижче рівня чистої підлоги. Балки встановлюють на бетонні стовпці необхідної висоти, які бетонуються на уступах фундаментів колон.

Основні показники балок відповідно маркування наведені у табл. 6, конструктивні креслення балок наведені на рис. Д 7.

Балки виготовляються із бетону класу В20, В30. Робоча арматура балок ФБ - плоскі зварні каркаси із гарячекатаної сталі класу АІІ, а балок ФБН - із гарячекатаної сталі періодичного профілю класу АІІв.

Серії креслень типових конструкцій фундаментних балок:

- Серія КЭ-01-53 «Сборные железобетонные предварительно-напряженные фундаментные балки для производственных зданий с шагом колонн 12 м» ЦИТП, 1963
- Серія 1.4152-1 «Железобетонные фундаментные балки для стен производственных зданий» ЦИТП, 1974

Таблица 6 – Основні показники фундаментних балок

Марка	Крок колон, м	Тип перерізу	ℓ, мм	Витрати матеріалів		Маса, т
				бетону, м ³	сталі, кг	
ФБ6-2	6	І	5050	0,52	33	1,3
ФБ6-3			4750	0,49	31	1,2
ФБ6-4			4450	0,46	26	1,2
ФБ6-5			4300	0,45	26	1,1
ФБ6-12	6	ІІ	5050	0,6	51	1,5
ФБ6-13			4750	0,57	44	1,4
ФБ6-14			4450	0,53	34	1,3
ФБ6-15			4300	0,51	33	1,3
ФБ6-29	6	ІІІ	5050	0,75	57	1,9
ФБ6-30			4750	0,71	50	1,8
ФБ6-31			4450	0,66	47	1,7
ФБ6-32			4300	0,64	46	1,6
ФБН-1	12	ІV	10700	1,16	54	2,9
ФБН-1к			10200	1,11	52	2,8
ФБН-2	12	V	10700	2,05	205	5,1
ФБН-2к			10200	1,95	196	4,9

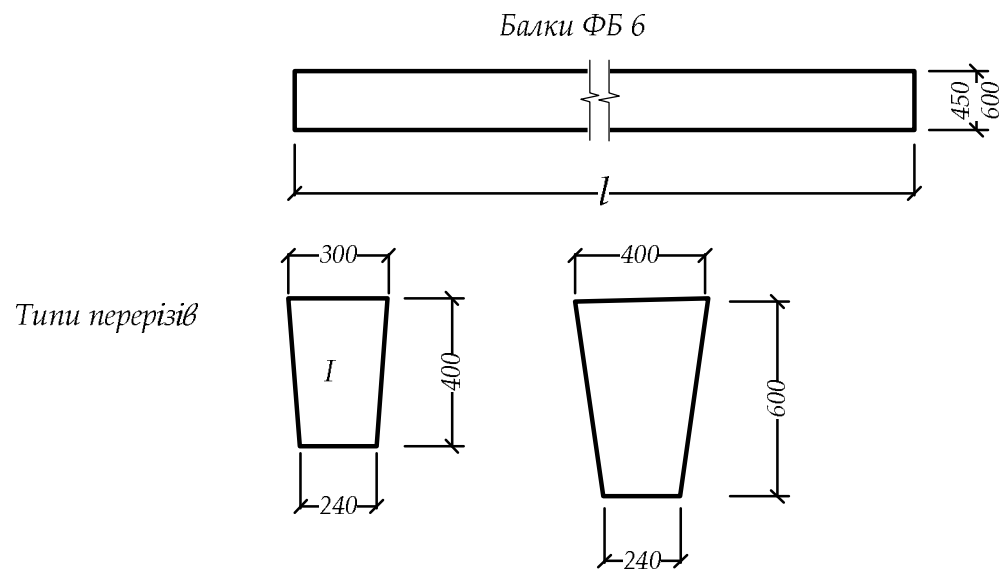
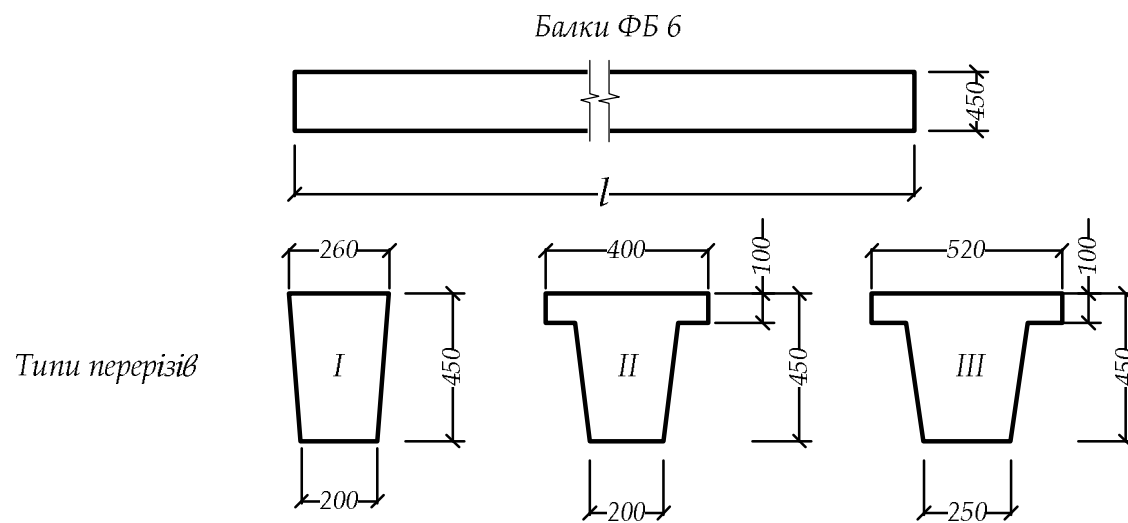


Рисунок Д 7 – Фундаментні балки

4 Підкранові балки

Балки встановлюють на залізобетонні колони при кроці 6 або 12 м та прольотах будов 18-30м. Вони розраховані на навантаження від двох однакових мостових кранів, що стоять поряд, вантажопідйомністю $Q=10\dots30$ т легкого та середнього режимів роботи.

Поперечний переріз балок - тавровий з полицею у стиснутій зоні рис. Д 8. У балках прольотом 12 м ребро знизу має розширення, яке необхідне для розміщення робочої арматури.

Балки виготовляються з попереднім напруженням із бетону класу В30, В40. Основна напружена арматура - із сталі класу А-Шв, Вр-ІІ.

Відмітка головки кранової рейки одержана виходячи із висоти кранової рейки з прокладкою товщиною 150 мм.

Висоти підкранових балок:

- | | | |
|-------------------|---------------------------|-----------|
| - при кроці колон | 6 м та $Q = 10\dots30$ т | - 1000 мм |
| - при кроці колон | 6 м та $Q = 50$ т | - 1200 мм |
| - при кроці колон | 12 м та $Q = 10\dots30$ т | - 1400 мм |
| - при кроці колон | 12 м та $Q = 50$ т | - 1600 мм |

Серії креслень типових конструкцій підкранових балок:

- Серія КЭ-01-50 «Сборные железобетонные предварительно-напряженные подкрановые балки для кранов грузоподъемностью 10...30 т» ЦИТП, 1963
- Серія КЭ-01-51 «Конструкция крепления крановых рельсов к железобетонным подкрановым балкам для кранов грузоподъемностью 10...30 т» ЦИТП, 1963

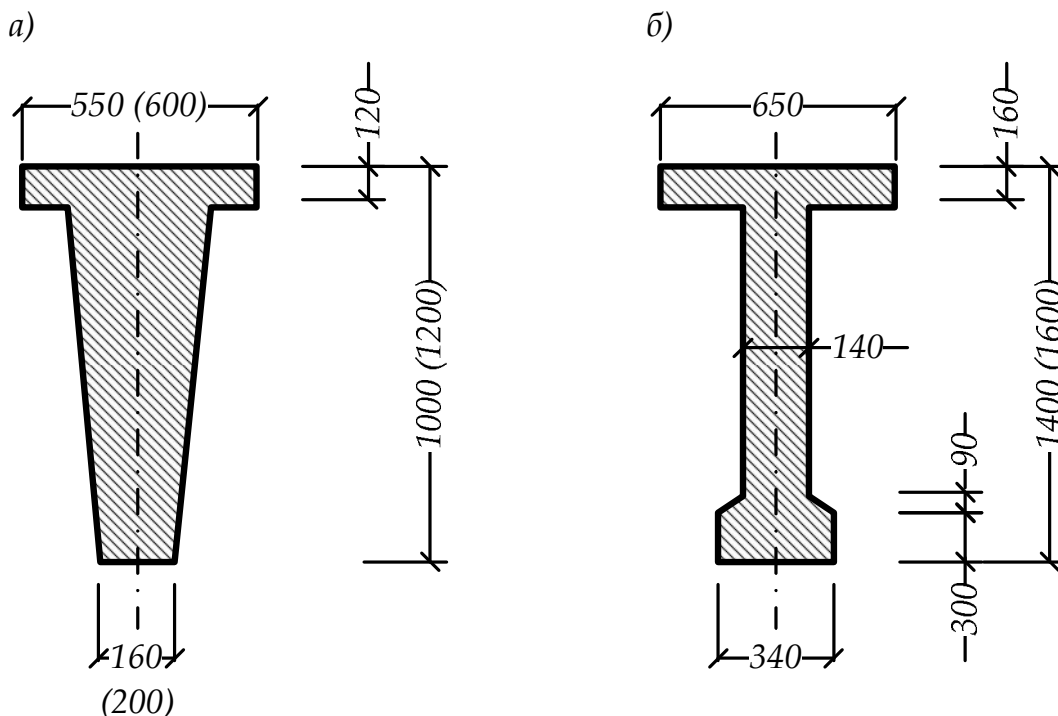


Рисунок Д 8 – Перерізи підкранових балок
а) прольотом 6 м; б) прольотом 12 м
(розміри в дужках при $Q=50$ т)

5 Балки скатних покриттів прольотом 12 та 18 м

Балки застосовують у скатних покриттях промислових будівель з ліхтарями шириною 6 м і без ліхтарів при прольотах 12 та 18 м та кроці балок і колон 6 м. Конструкція балок допускає кріплення до них підвісного транспорту.

Марка балок складається із літер БДР (балка двускатна гратчаста) та цифр, які означають прольот та номер за несучою здатністю. Крім того, перед літерами ставиться номер різновидності за геометричними розмірами.

Наприклад, марка 2БДР18-1 означає гратчасту двоскатну балку прольотом 18 м, номер 1 за несучою здатністю, номер 2 за геометричними розмірами.

Балка має прямокутний переріз з висотою, що змінюється, з двоскатним схилом верхнього поясу 1:12.

Балки виготовляються з попереднім напруженням нижнього поясу. Крім того, пояси та стояки балок армуються зварними каркасами.

Балки виготовляють з бетонів класу В30, В40, В45. Основна арматура: Вр-II; П-7; А-IV або А-IIIв.

Основні показники балок відповідно їх маркування наведені у табл. 7, а конструкція балок - на рис. Д 9.

Серії креслень типових конструкції – Серія 1.462-3 «Железобетонные предварительно-напряженные двускатные решетчатые балки для покрытий промышленных зданий» ЦИТП, 1973.

Таблиця 7 – Основні показники гратчастих балок

Марка балки	м	Розміри, мм			Витрати матеріалів		Маса, т
		b	h^1	h^2	бетону, м ³	сталі, кг	
1БДР12-1	12	200	240	240	1,9	179-256	4,7
1БДР12-4		200	360	360	2,2	243-367	5,4
1БДР18-1	18	200	360	320	3,4	397-592	8,5
1БДР12-2		240	360	360	4,2	476-711	10,4
1БДР18-4		280	360	360	4,8	644-942	12,1

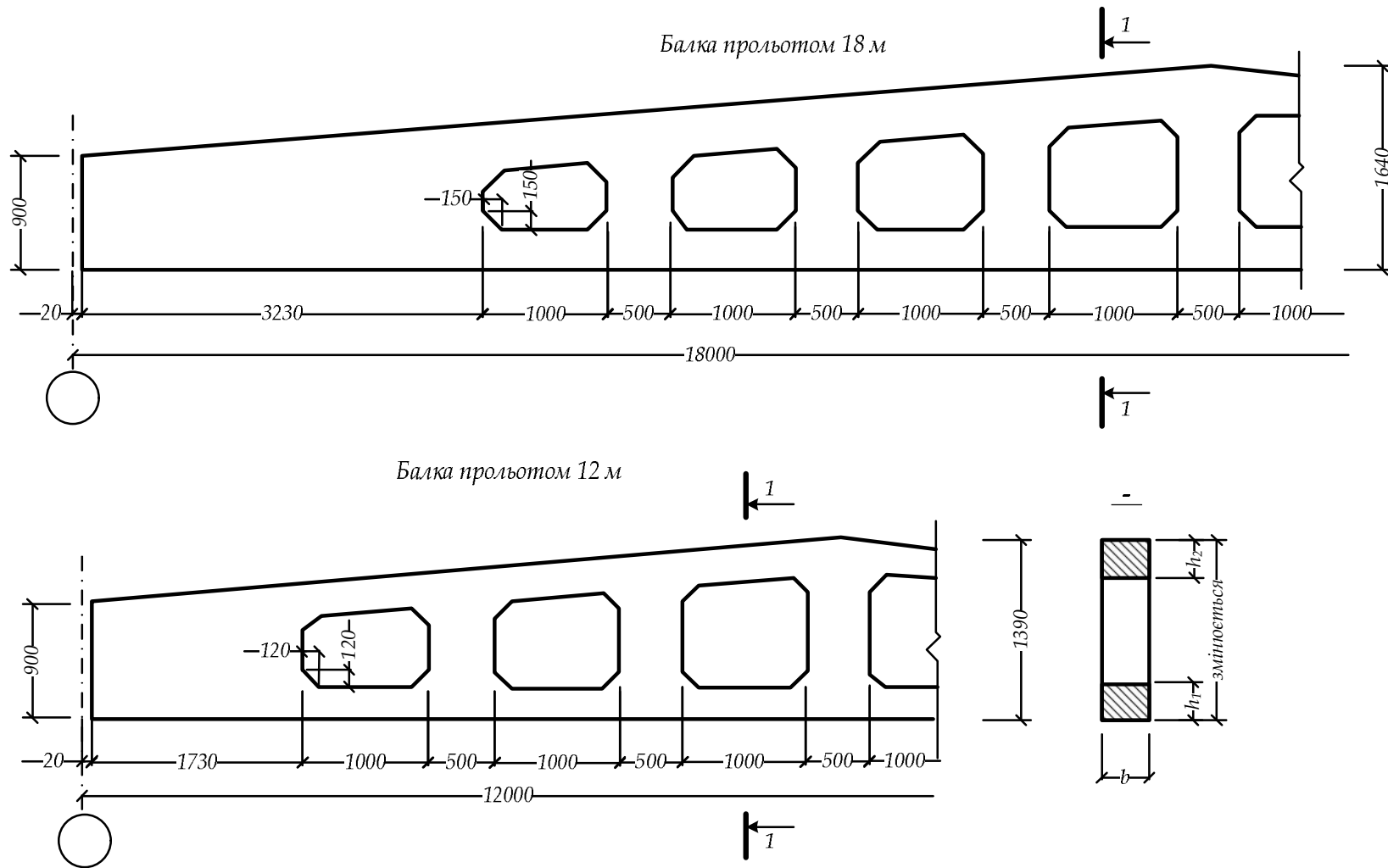


Рисунок Д 9 – Балки скатних покриттів прольотом 12 і 18 м

6 Крокв'яні безрозкісні прольотом 18 м та 24 м

Ферми розроблені для застосування у скатних та малоскатних покриттях одноповерхових промислових будівель при прольотах 18 та 24 м та кроком ферм 6 або 12 м.

Ферми встановлюються на залізобетонні колони або на підкрюкв'яні ферми, ширина плит покриттів 3,0 м.

Марка ферм складається із літер ФБ (ферма безрозкісна) та цифр 18 або 24, які означають номінальний прольот ферми в метрах; римської цифри, що означає типорозмір ферми; цифри, яка означає номер ферми за її несучою здатністю.

Ферми мають колове окреслення верхнього поясу, яке однакове для всіх ферм одного прольоту. Стійки ферм розміщені з кроком 3 м. Переріз всіх елементів ферми прямокутний однакової ширини.

У фермах для малоскатних покриттів стояки виступають над верхнім поясом та монтують на них плити покриття. Ухили таких покриттів прийняті у покрівлях з прольотом 18 м - 3,3%, з прольотом 24 м - 5%.

Ферми виготовляються з попереднім напруженням нижнього поясу з бетону класів В30, В40. Напружена арматура може бути з Вр-II, А-IV, А-IIIв або П-7.

Основні показники ферм відповідно маркування наведені у табл. 8, креслення ферм на рис. Д 10.

Серії креслень типових конструкцій безрозкісних ферм:

- Серія ПК-01-129/68 «Сборные железобетонные предварительно-напряженные сегментные фермы для покрытия зданий пролетами 18, 24 и 30 м с шагом ферм 6 и 12 м» ЦИТП, 1969
- Серія 1.463-3 «Железобетонные предварительно-напряженные безраскосные фермы пролетами 18 и 24 м для покрытий зданий со скатной кровлей» ЦИТП, 1969

Таблиця 8 – Основні показники безрозкісних ферм

Марка ферм	L, м	Крок ферм, м	Навантаження кгс/м ²	Розміри				Витрати матеріалів		Мас ат
				b	h _n	h _в	h _с	бетон м ³	сталі, кг	
ФБ18I-1	18	6	250-350	240	220	200	200	2,8	377-448	6,9
ФБ18II-4		6	550	240	280	250	250	3,2	438-423	8,1
ФБ18III-7		12	300-400	280	280	250	250	3,9	527-634	9,8
ФБ18IV-9		12	450-500	280	340	300	300	4,4	600-715	11
ФБ24I-1	24	6	250	240	220	200	250	3,9	534-611	9,8
ФБ24II-3		6	350-400	240	280	250	250	4,4	644-759	11
ФБ24III-5		6	550	240	340	300	250	4,9	733-880	12,2
ФБ24IV-8		12	300	280	340	300	300	6	854-1079	15
ФБ24V-11		12	450-500	280	460	420	350	7,6	1058-1335	19

Примітка. Навантаження вказане розрахункове без врахування підвісного транспорту

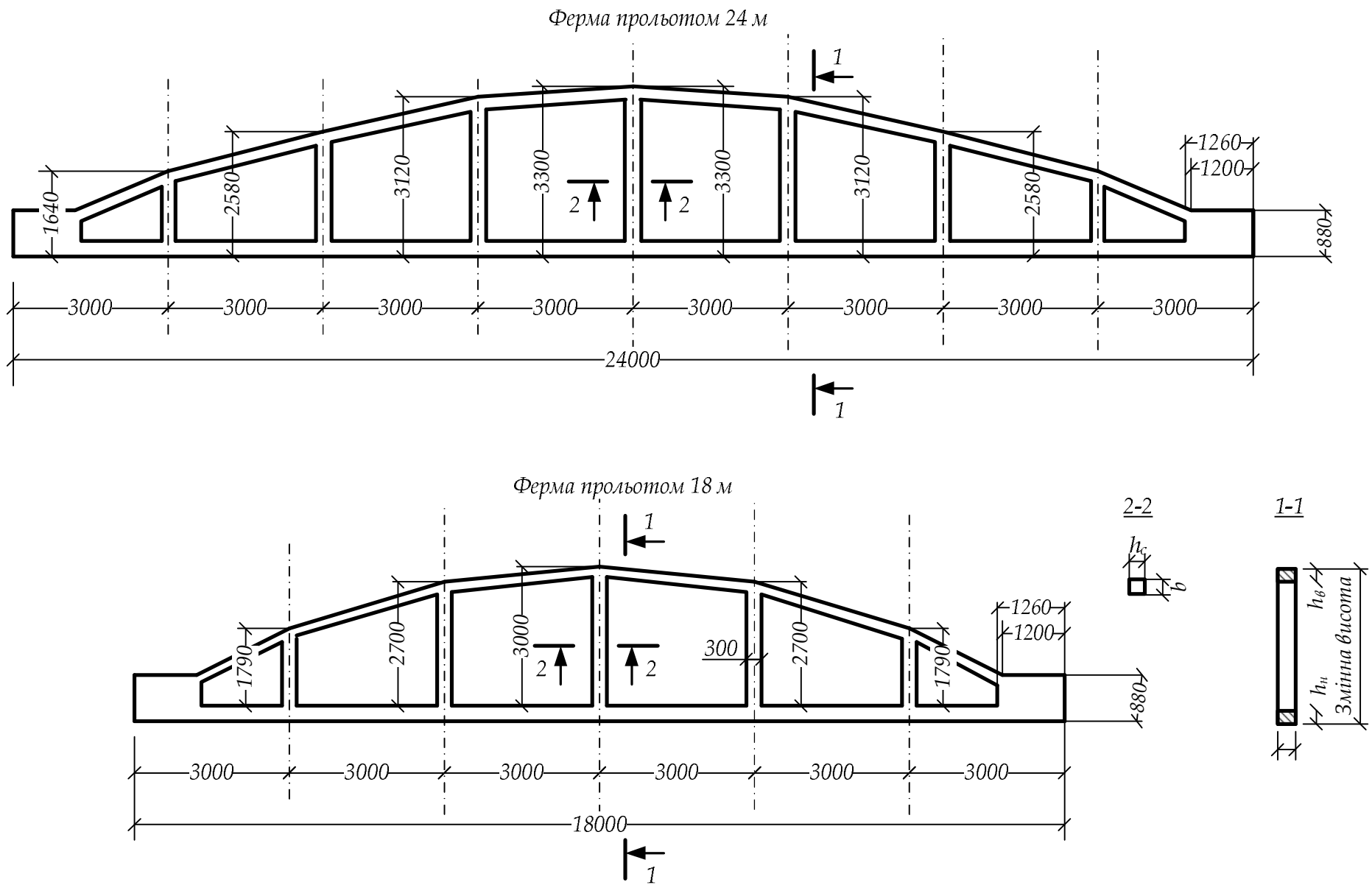


Рисунок Д 10 – Схеми безрозкісних ферм прольотом 18 та 24 м

7 Плити покриттів довжиною 6 м

Плити номінальною довжиною 6 м призначені для використання як настил в покриттях промислових будівель з кроком крокв'яних конструкцій покриття 6 м та з рулонною покрівлею.

Плити розмірами 3×6 м розраховані на рівномірно розподілене навантаження 135-775 кг/см², плити 1,5×6 м - на навантаження 320÷1150 кг/см².

Основними є плити шириною 3м, плити шириною 1,5м призначені для застосування як добірні елементи.

Крім рядових плит виготовляються плити з коловими отворами для встановлення вентиляційних зонтиків, дефлекторів або вентиляторів у покрівлі.

Позначення марки плит записують у вигляді дробі. У чисельнику вказують вид виробу П (плити), у знаменнику - номінальні розміри плити у метрах, проти риски дробі (через тире) - номер плити за несучою здатністю.

У складі марки плит для покрівлі, що легко знімається після літери "П" добавляється літера "Л".

Плита має два основних поздовжніх ребра висотою 300мм та поперечні ребра меншої висоти, які розташовані з номінальним кроком 1,5м. Полиця плити між ребрами має товщину 25-30 мм.

Всі плити - попередньо-напружені. Попередньо-напружена арматура розташована у нижній частині поздовжніх ребер. Крім того, ребро та полицю плити армують плоскими зварними каркасами та сітками.

Плити виготовляються із бетону класу В20, В30.

Основна напружена арматура - із гарячекатаної сталі періодичного профілю різних класів.

Основні показники відповідно маркування плит покриття прольотом 6 м наведені у табл. 9, а конструкція плит - на рис. Д.11.

Серії креслень типових конструкцій плит покриттів прольотом 6 м:

- Серія 1.465-7 «Сборные железобетонные предварительно-напряженные плиты для покрытий производственных зданий размерами 3×6 и 1,5×6 м со стержневой, проволочной и прядевой арматурой» ЦИТП, 1973

Таблиця 9 – Основні показники плит покриттів прольотом 6 м

Марка плити	Номінальний розмір, м	Витрати матеріалів		Маса, т
		бетону, м ³	сталі, кг	
$\frac{П}{3 \times 6} - 1$	3×6	1,07	62-74	2,6
$\frac{П}{1,5 \times 6} - 1$	1,5×6	0,62	34-45	1,5

8 Плити покриттів довжиною 12 м

Плити номінальною довжиною 12 м розроблені для використання як настил у покриттях промислових будівель з кроком крокв'яних конструкцій 12 м та рулонним покриттям. Плити розміром 3×12 м типу I розраховані на рівномірно розподілене навантаження $P=170-400 \text{ кг/м}^2$, розміром 3×12 м типу II - на навантаження 190-560 кг/м^2 ; розміром 1,5×12 м - на навантаження 610-1240 кг/м^2 .

Основними є плити 3×12 м. Плити шириною 1,5 м застосовуються як добірні у випадках, коли не можуть бути використані плити шириною 3 м.

Крім рядових виготовляються плити з круглими отворами для встановлення вентиляційних зонтів, дефлекторів, або вентиляторів у покрівлі, плити для покрівлі, що легко знімається, та плити з просвітами для зенітних ліхтарів.

Позначення марок плит має вигляд дробі. У чисельнику показано вид виробу II (плита), тип плити цифри I або II, у знаменнику номінальні розміри плити у метрах, проти дробі - номер плити за несучою здатністю.

Плита має два поздовжніх основних ребра висотою 450 мм та поперечні ребра меншої висоти.

Номінальний крок поперечних ребер 1,5 м для плит 3×12 м типу I та плит 1,5×12 м; 1,0 м для плит 3×12 м типу II. Полиця плити між ребрами має товщину 25 мм.

Плити виготовляються з попереднім напруженням. Стержні або групи дротів з попереднім напруженням розташовані у нижній частині поздовжнього ребра. Крім того, ребра та полиці плити армуються плоскими зварними каркасами або сітками. Класи бетону плит – В30, В35.

Основні показники плит відповідно маркуванню наведені у табл. 10, конструкція плит - на рис. Д 12.

Серії креслень типових конструкцій плит покриттів прольотом 12 м:

- Серія 1.465-3 «Сборные железобетонные предварительно-напряженные плиты длиной 12 м для покрытий промышленных зданий» ЦИТП, 1970
- Серія 1.465-5с «Сборные железобетонные предварительно-напряженные плиты покрытий длиной 6 и 12 м для одноэтажных промышленных зданий с расчетной сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов» ЦИТП, 1969

Таблиця 10 – Основні показники плит покриттів прольотом 12 м

Марка плити	Номінальний розмір, м	Витрати матеріалів		Маса, т
		бетону, м ³	сталі, кг	
$\frac{II I}{3 \times 12} - 1$	3×12	2,28	177-247	5,7
$\frac{II II}{3 \times 12} - 1$	3×12	2,78	199-296	7
$\frac{II}{1,5 \times 12} - 1$	1,5×12	2,04	183-268	5,1

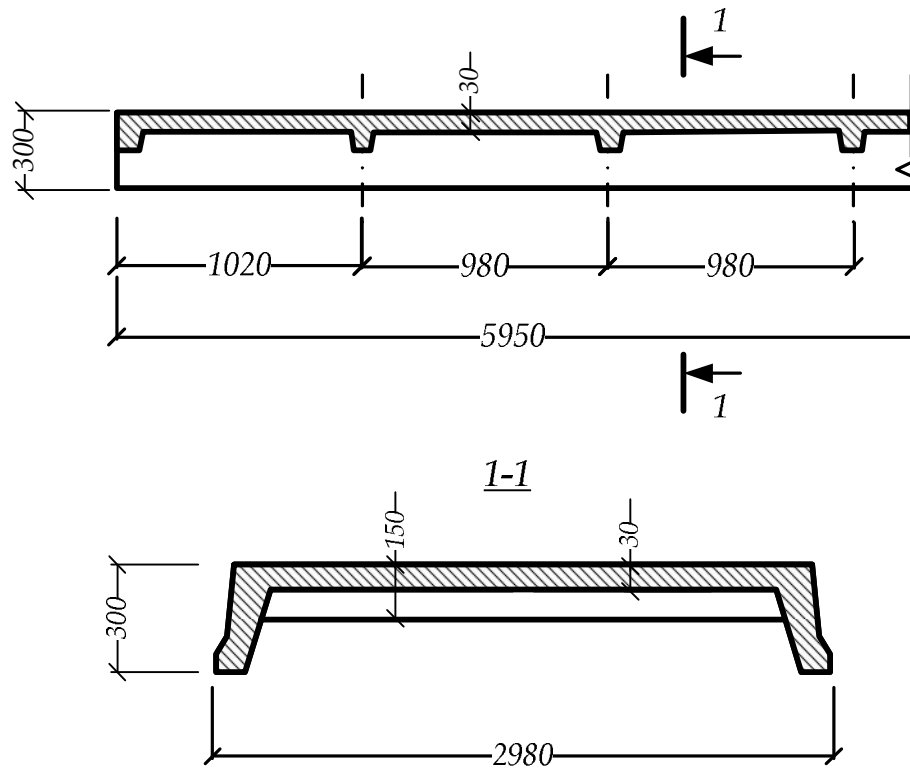


Рисунок Д 11 – Плити покриттів довжиною 6 м

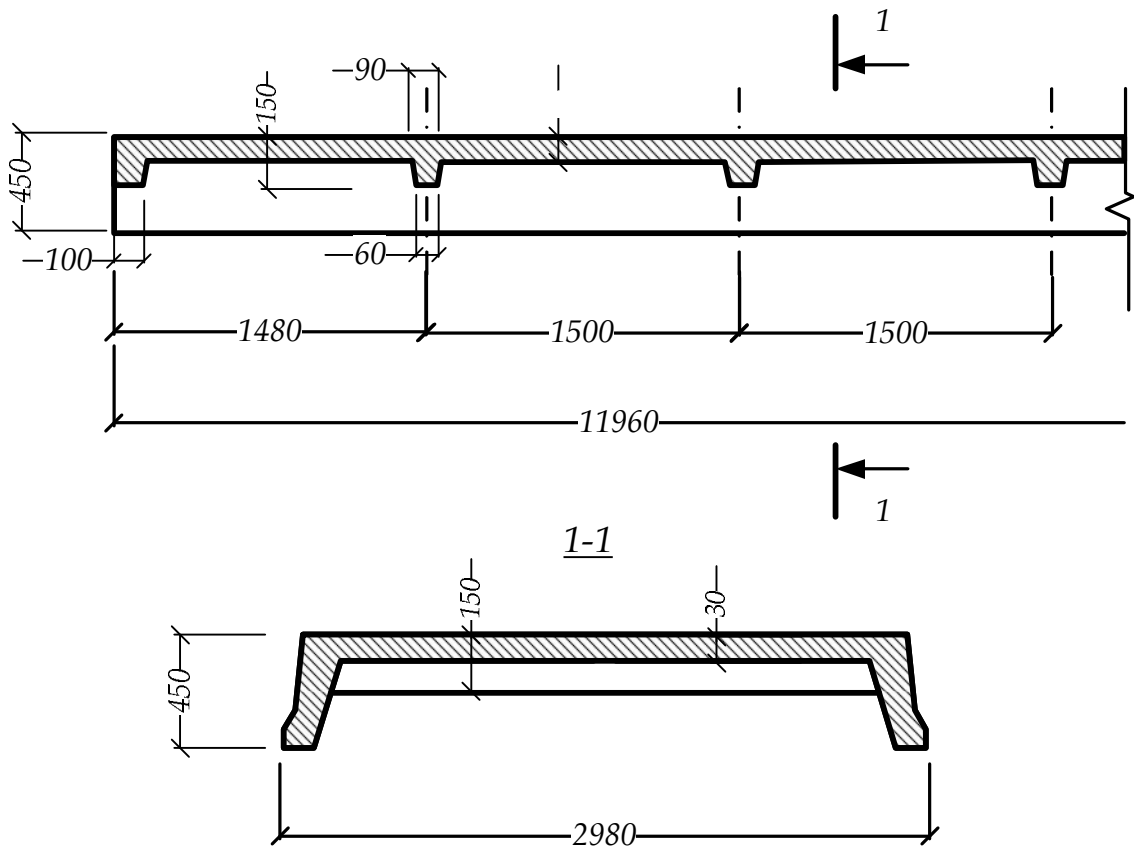


Рисунок Д 12 – Плити покриттів довжиною 12 м