

АРХІТЕКТУРА ВИРОБНИЧИХ БУДІВЕЛЬ

Багатоповерхові каркасні будинки



Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

АРХІТЕКТУРА ВИРОБНИЧИХ БУДІВЕЛЬ
БАГАТОПОВЕРХОВІ КАРКАСНІ БУДИНКИ

Вінниця
ВНТУ
2019

УДК 624.05

A87

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 11 від 25.04.2019 р.).

Автори:

В. В. Смоляк, В. П. Ковальський, Н. В. Козинюк, М. С. Лемешев,
О. В. Березюк

Рецензенти:

М. Ф. Друкований, доктор технічних наук, професор,
В. Р. Сердюк, доктор технічних наук, професор,
Ю. Р. Диба, доктор архітектури, професор,

A87 Архітектура будівель і споруд. Багатоповерхові каркасні будинки : навч. посібник / [Смоляк В. В., Ковальський В. П., Козинюк Н. В. та ін.].- Вінниця : ВНТУ, 2019. – 76 с.

В посібнику розглянуті конструктивні особливості промислових каркасних багатоповерхових будівель. Висвітлені основні положення уніфікації та типізації таких об'єктів, прив'язки конструктивних елементів. Даються рекомендації щодо проектування окремих вузлів та деталей. Посібник може бути корисним при вивченні теоретичного курсу та виконанні курсового проекту з дисципліни «Архітектура будівель та споруд».

УДК 624.05

ЗМІСТ

1 Основні положення архітектурно-планувального вирішення багатоповерхових виробничих будівель	4
1.1 Загальні відомості	4
1.2 Основні параметри і прив'язки	4
2 Уніфіковані габаритні схеми будівель	8
2.1 Положення, прийняті при встановленні схем.....	8
2.2 Уніфіковані габаритні схеми	8
2.3 Фундаменти.....	12
2.4 Колони.....	14
2.5 Прогони.....	22
2.6 Плити перекриттів	26
2.7 Панелі стінні і їх розкладка	27
3 Конструктивні рішення і вузли багатоповерхових і промислових будівель	34
3.1 Конструктивні схеми.....	34
3.2 Стійкість каркасу	35
3.3 Встановлення колон і конструкція їх стиків.....	35
3.4 Кріплення повздовжніх зв'язків до колон.....	37
3.5 Стик ригелів та колон.....	37
3.6 Опирання плит міжповерхового перекриття	43
3.7 Стик панелей стін з несучим каркасом багатоповерхових промислових будівель	44
3.8 Сходи	57
3.9 Підіймачі.....	68
Глосарій.....	69
Література.....	75

1 ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОГО ВИРІШЕННЯ БАГАТОПОВЕРХОВИХ ВИРОБНИЧИХ БУДІВЕЛЬ

1.1 Загальні відомості

Будівництво багатоповерхових промислових будівель доцільно в тих випадках, коли технологічний процес організовується, в основному, по вертикалі та при виробництві оброблювальних рідин і сипучих матеріалів (хімічні заводи, млини, дробильні установки, вугільні мийки і т. д.), також для галузей промисловості, що мають легке виробниче устаткування і що виготовляють вироби малої ваги, наприклад, радіотехнічна, легка, харчова й текстильна промисловість, точне машинобудування та ін.

Інколи обмежена земельна ділянка, особливо при будівництві нешкідливих щодо санітарно-гігієнічного стану підприємств в межах міської забудови, змушує перейти на багатоповерхову будівлю, якщо це допускається технологічним процесом даного підприємства.

Кількість поверхів виробничих будівель зазвичай не перевищує 5-ти. Лише в деяких випадках може бути прийнята висота більше п'яти поверхів, але у такому разі будівля має бути обладнана пасажирськими ліфтами, що значно збільшує вартість будівництва. Взагалі ж поверховість будівлі залежить від ступеня вогнестійкості, площі будівлі та категорії виробництва стосовно пожежної безпеки.

При проектуванні багатоповерхових будівель потрібно уникати складних конфігурацій забудови, рекомендується застосувати прямокутні в плані будівлі.

Багатоповерхові виробничі будівлі, як правило, проектуються та монтуються в збірному каркасі. Основним будівельним матеріалом є збірний залізобетон.

Виробництво збірних залізобетонних деталей та індустріалізація будівництва тісно пов'язані з уніфікацією розмірів як складових елементів, так і основних параметрів будівель.

1.2 Основні параметри і прив'язки

Такі основні будівельні параметри багатоповерхової виробничої будівлі, як висоти поверхів, розміри прогонів, кроки колон і загальна ширина у ряді випадків визначаються залежно від розмірів устаткування, організації технологічного процесу і цехового транспорту – кран-балки, монорейки, мостового крана. В більшості випадків вибір основних будівельних параметрів будівлі жорстко не залежить від технологічного процесу і може бути зумовлений лише техніко-економічними показниками будівництва або фізико-технічними показниками. Багатоповерхові будівлі

бажано проектувати, по можливості, більшої ширини. Для забезпечення необхідної освітленості приміщень потрібно застосовувати інтегральне (змішане) освітлення.

Затверджені уніфіковані габаритні схеми багатоповерхових промислових будівель, що залежать від нормативних тимчасових навантажень на міжповерхові перекриття. Будівельними нормами встановлені такі нормативні тимчасові навантаження на міжповерхові перекриття: 500, 1000, 1500, 2000 і 2500 кг/м².

За тимчасове навантаження береться еквівалентне рівномірно розподілене навантаження від ваги устаткування; ваги рідин і твердих тіл, що заповнюють устаткування, ваги матеріалів, що зберігаються, ваги деталей і ремонтних матеріалів, також людей, які мають обслуговувати устаткування.

Поперечні і поздовжні модульні осі, перетинаючись, дають уніфіковану модульну сітку будівлі, яка є основою для розміщення колон, стін й інших елементів.

Будівельними нормами встановлені сітки колон багатоповерхових промислових будівель, що вибираються залежно від величини нормативних навантажень на багатоповерхові перекриття: 6 × 6, 6 × 9, 6 × 12, 9 × 9, 9 × 12 м.

При нормативних тимчасових навантаженнях 2000 і 2500 кг/м² потрібно застосовувати сітку колон 6×6 м (рис. 1, а).

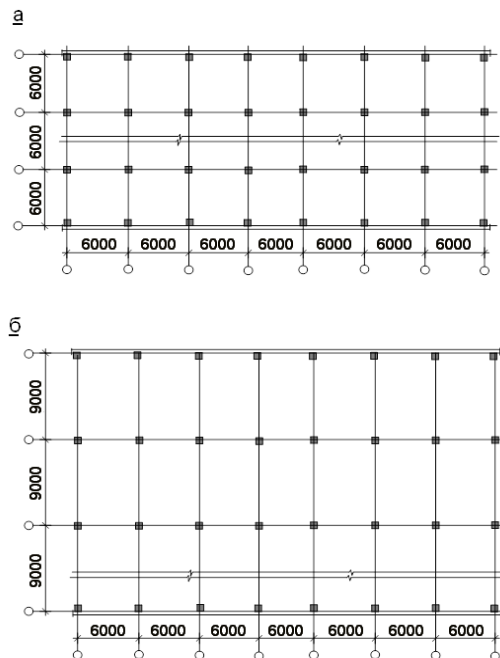


Рисунок 1 – Правила вибору сітки колон багатоповерхових промислових будівель: при нормальних тимчасових навантаженнях на міжповерхові перекриття 500;1000 і 1500 кг/м² застосовується сітка колон 6×6 і 9×6 м; сітка колон 6×6 м рекомендується при навантаженнях 2000 і 2500 кг/м² при навантаженні до 1000 кг/м² – сітка колон 9×6 м

Сітку колони 9×6 м рекомендується застосовувати переважно при нормативних тимчасових навантаженнях до 1000 кг/м^2 , проте її можна застосовувати і при навантаженнях 1000 і 1500 кг/м^2 (рис. 1, б). Висоти поверхів багатоповерхових промислових будівель потрібно приймати від рівня чистої підлоги першого поверху до підлоги наступного поверху. У верхніх поверхах з укрупненою сіткою колони висота поверху приймається від відмітки чистої підлоги до низу конструкції покриття на опорі. В межах однієї будівлі допускається, як правило, не більше двох різних висот, не враховуючи підвалу. Висоти поверхів призначаються кратними $0,6$ м. Вони є уніфікованими та прийняті $3,6$; $4,8$ і 6 м.

Для першого поверху допускається висота $7,2$ м. У випадках, коли за технологічними умовами потрібна висота більша $5,0$ м, її слід призначати кратною $1,2$ м. При спеціальному обґрунтуванні допускається використання висоти поверху $4,2$ м.

Нормами встановлені певні прив'язки модульних осей до конструктивних елементів будівлі. Прив'язка колони крайніх рядів в зовнішніх стінах до подовжніх модульних осей є нульовою. Прив'язка торцевих стін до поперечних модульних осей будівлі також нульова, а весь ряд торцевих колон зміщується до середини будівлі так, щоб відстань між крайньою поперечною модульною віссю та геометричною віссю цих колон становила 500 мм.

Такий самий зсув з поперечних модульних осей на 500 мм приймається і для рядів колон в поперечних деформаційних швах. Потрібно зазначити, що поперечні деформаційні температурні шви розташовуються в багатоповерхових промислових будівлях із збірних залізобетонних конструкцій на відстані 60 – 72 м.

Всі середні колони в будівлі розташовуються в сітці так, щоб геометричні осі колон поєднувалися з перетином подовжніх і поперечних модульних осей (рис. 2).

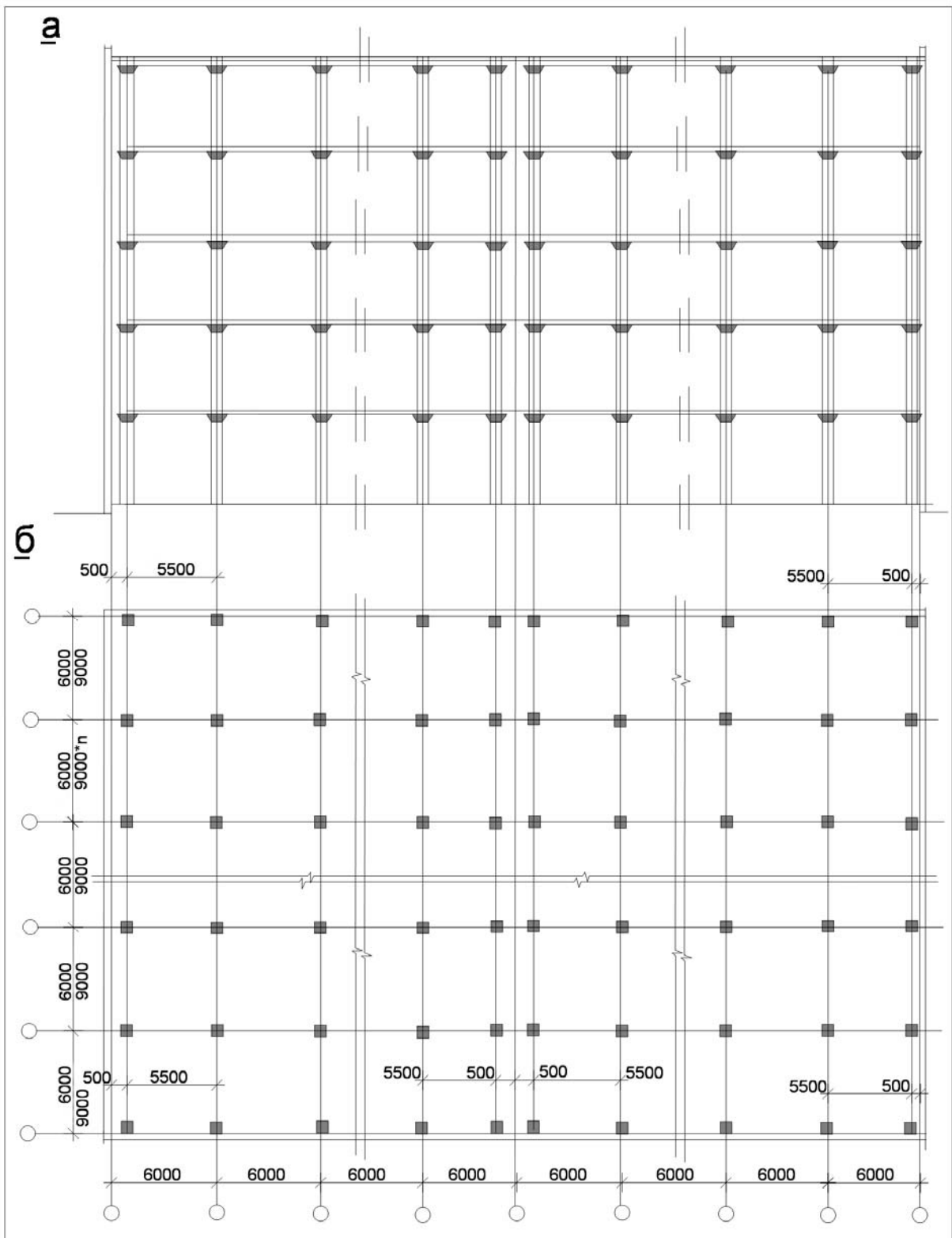


Рисунок 2 – Правила прив'язки колон і стін
уніфікованих багатопверхових промислових будівель
до розбивних осей: а – подовжній розріз;
б – схема плану

2 УНІФІКОВАНІ ГАБАРИТНІ СХЕМИ БУДІВЕЛЬ

2.1 Положення, прийняті при встановленні схем

Щоб забезпечити єдність технічних рішень багатоповерхових промислових будівель на основі уніфікації та вживанні збірних типових залізобетонних конструкцій індустріального виготовлення, прийнято уніфіковані габаритні схеми багатоповерхових промислових будівель і номенклатуру збірних залізобетонних конструкцій заводського виготовлення для них.

Затверджені уніфіковані схеми для три-, чотири- та п'ятиповерхових промислових будівель з сіткою колон 6×6 і 9×6 м. Тому багатоповерхові виробничі будівлі, як правило, необхідно проектувати із застосуванням затверджених уніфікованих габаритних схем.

Необхідно відзначити, що допускається застосовувати укрупнену сітку колон верхнього поверху для схем з шириною будівлі 12 м як за наявності підвісного транспортного устаткування, так і без нього.

2.2 Уніфіковані габаритні схеми

У наведених таблицях 1 і 2 описані уніфіковані габаритні схеми, обов'язкові для застосування при розробці багатоповерхових виробничих будівель, з усіма даними, що стосуються цих схем. В першій таблиці описані схеми для будівель з однаковою сіткою колон у всіх поверхах. В другій таблиці дані схеми з укрупненою сіткою колон верхнього поверху. В обох таблицях наведено дані для призначення висоти поверхів при різній поверховості і різних сітках колон, а також вказані можливі варіанти застосування різних висот в одній будівлі.

При визначенні уніфікованих габаритних схем в основу прийняті такі основні положення:

1. Схеми з сіткою колон 6×6 м розраховані на нормативні тимчасові навантаження на міжповерхові перекриття: 1000, 1500, 2000, 2500 кг/м²;

2. Схеми з сіткою колон 9×6 м розраховані на тимчасові навантаження: 500, 1000 і 1500 кг/м²;

3. Для розміщення виробництв, що вимагають підйомно-транспортного устаткування у вигляді кран-балок і мостових кранів, приймається схема з укрупненою сіткою колон верхнього поверху;

4. Висоти поверхів, вказані на схемах, прийняті від підлоги одного поверху до підлоги суміжного поверху. У верхньому поверсі з укрупненою сіткою колон висота береться від підлоги до низу будівельної конструкції на опорі, в разі наявності горища – до верху горищного перекриття, товщина якого умовно дорівнює товщині міжповерхового перекриття. Товщина конструкції підлоги має дорівнювати 100 мм;

Таблиця 1 – Уніфіковані габаритні схеми багатоповерхових промислових будівель

сітка колон	кільк. поверхів	Двопрогонові	Багатопрогонові	нормативні висоти між поверхами, м
6000x6000	3			1000; 1500; 2000; 2500
	4			
	5			
9000x6000	3			500; 1000; 1500
	4			

5. Висоти поверхів прийняті – 3.6; 4.8; 6.0; 7.2 і 10.8 м. Причому висота 10,8 м приймається лише для верхніх поверхів з укрупненою сіткою колон, обладнаних мостовим краном. Наведені таблиці габаритних схем можна скласти в одну загальну таблицю параметрів цих схем (табл. 3).

Таблиця 2 – Уніфіковані габаритні схеми багатоповерхових промислових будівель з укрупненою сіткою колон верхнього поверху

сітка колон		кількість поверхів	Будівлі, обладнані підвісним транспортом та без нього	Будівлі, обладнані мостовим краном Q=10 т	нормативна танення в кг/м ²
нижній поверх	верхній поверх				
6000x6000	18000x6000	3			1000; 1500; 2000; 2500
		4			
		5			
9000x6000	18909x6000	3			
		4			

Таблиця 3 – Параметри габаритних схем до таблиць 1 і 2

кільк. поверхів	сітка колон		кількість прогонів і нижніх поверхів	висота поверхів 6 м			підйомно-транспортне обладнання	тимчасове навантаження в кг/м ²
	верхніх поверхів	інших поверхів		першого	верхнього	інші		
3;4	6000x6000	6000x6000	2	3.6	3.6	3.6	немає	1000; 1500; 2000; 2500
				4.8	4.8	4.8		
				6.0	6.0	6.0		
				6.0	4.8	4.8		
3;4 5	6000x6000	6000x6000	3 і більше	3.6	3.6	3.6	немає	1000; 1500; 2000; 2500
				4.8	4.8	4.8		
				6.0	6.0	6.0		
				6.0	4.8	4.8		
				7.2	6.0	6.0		
3;4	9000x6000	9000x6000	2 і більше	3.6	3.6	3.6	кран-балка до 5 т	500; 1000; 1500
				4.8	4.8	4.8		
				6.0	6.0	6.0		
				6.0	4.8	4.8		
				7.2	6.0	6.0		
3;4 5	18000x6000	6000x6000	3	4.8	7.2	4.8	кран 10 т	1000; 1500; 2000; 2500
				6.0	7.2	6.0		
				4.8	10.8	4.8		
				6.0	10.8	6.0		
3;4	18000x6000	9000x6000	2	4.8	7.2	4.8	кран-балка до 5 т	500; 1000; 1500
				6.0	7.2	6.0		

2.3 Фундаменти

Фундаменти каркасних багатопверхових промислових будівель, як і одноповерхових, як правило, виконуються з залізобетонних ступінчастих блоків під колони, що стоять окремо, та залізобетонних балок під стіни будівлі.

З метою індустріалізації будівництва фундаменти під колони виконуються збірними. Збірні фундаменти можуть складатись з одного або з кількох (трьох–чотирьох) елементів. При проектуванні збірних фундаментів слід віддавати перевагу фундаментам, що складаються з одного блока (підколонника). Суцільні збірні фундаменти зазвичай виконуються ступінчастими, як правило, з одним рівнем та зі стаканом для встановлення колони.

Глибина стакана фундаменту приймається на 50 мм більшою глибини закладення колони, тобто дно стакана розташовується на 50 мм нижче проектної відмітки низу колони з тим, щоб за допомогою підливання цементного розчину компенсувати можливі неточності в розмірах і виставленні фундаментів.

Зазори між стінками стакана і колоною мають бути 50 мм внизу та 75 мм вверху. Товщина дна стакана приймається не менше 200 мм.

Товщина стінок стакана приймається залежно від умов роботи фундаменту, але в усіх випадках товщина стінки стакана має бути не менше 200 мм.

Розміри підошви фундаментів вибирають за розрахунком, вони мають бути кратні 100 мм. Глибина залягання фундаменту залежить від місцевих умов.

За необхідності глибшого залягання фундаментів під ними роблять подушку з піску або бетону.

Фундаменти для збірних залізобетонних колон мають виконуватися з урахуванням закінчення робіт нульового циклу до монтажу конструкцій каркаса, що обумовлює відмітка верху фундаменту – 0,15 м. За умовну відмітку $\pm 0,00$ зазвичай приймається рівень підлоги першого поверху. Фундаментні блоки, як правило, укладають на вирівнювальний шар грубозернистого піску товщиною близько 100 мм при щільних сухих ґрунтах. За наявності слабких ґрунтів влаштовується підготовка товщиною 100 мм з бетону. Прив'язка фундаментів до модульних осей визначається прив'язкою колон.

У багатопверхових, як і в одноповерхових, промислових будівлях каркасного типу стіни, як правило, спираються на фундаментні балки. Для будівель з кроком колон 6 м із стінами самонесучими або навісними розроблено типові креслення фундаментних балок. Фундаментні балки таврового перерізу прийняті двох довжин: 4950 мм – основні для середніх прогонів стін і 4450 мм – балки, що укладаються в торцях будівлі і в температурних швах. Висота балок 400 мм. Розташовуються балки для

зовнішніх стін в зовнішніх гранях колон, для внутрішніх стін – між колонами на повздовжній модульній осі. Балки вільно встановлюються на бетонні стовпчики необхідної висоти, що бетонуються на уступах фундаментів колон. Грань балок розташовується на 30 мм. нижче рівня чистої підлоги з урахуванням розташування верхнього обріза фундаменту колон на відмітці – 0,15. Укладання фундаментних балок під отворами для воріт не допускається, оскільки балки не розраховані на навантаження від транспорту. Балки виготовляються з бетону марки 200 без попередньої напруги. Деталь спирання балок зображена на рисунку 3.

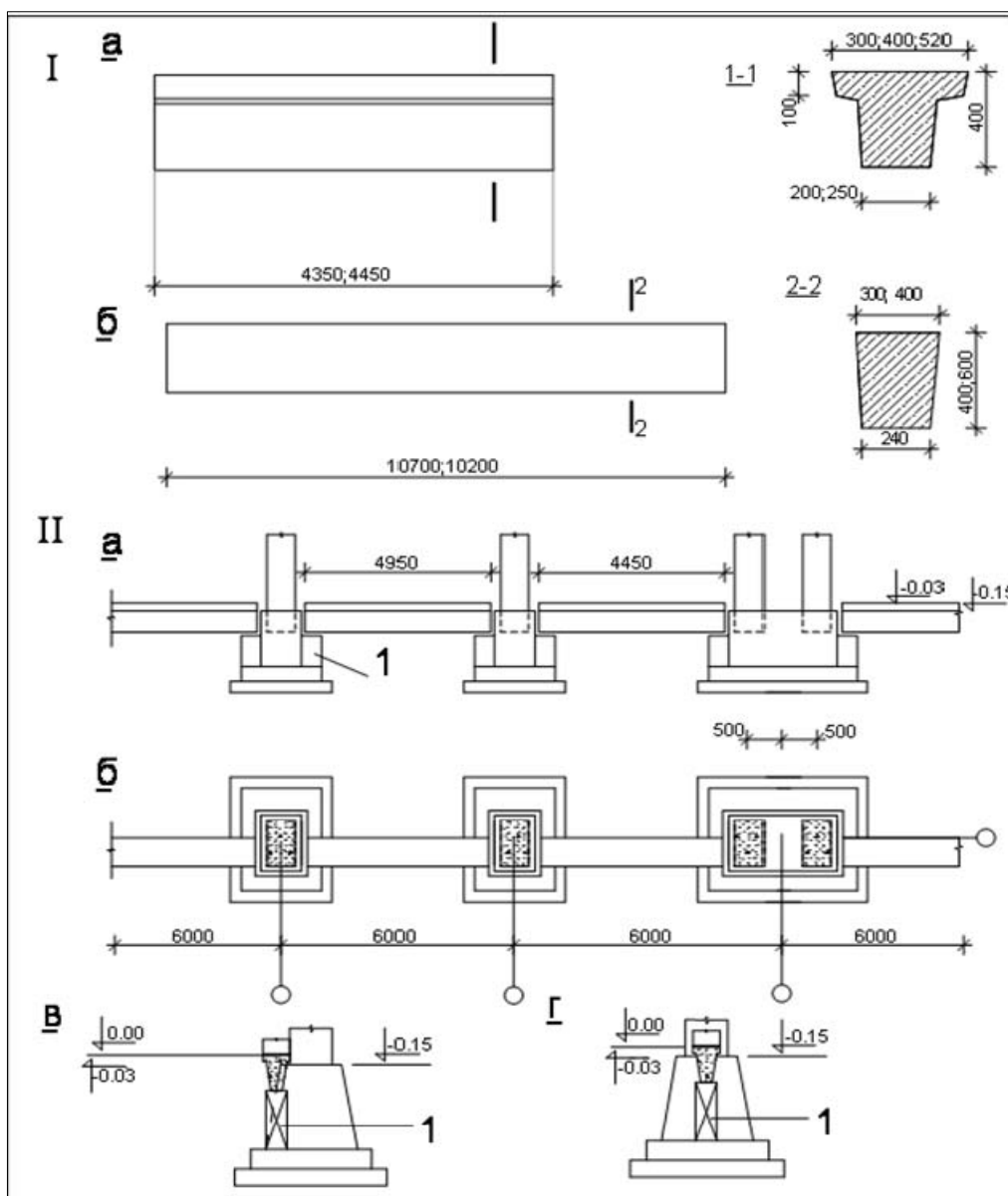


Рисунок 3 – Балки фундаментні. I – загальний вигляд:

а – при кроці колон 6,0 м; б – при кроці колон 12 м;

II – опирання фундаментних балок на фундаменти:

а – розріз; б – план; в – деталь опирання балки під зовнішню стіну;

г – деталь опирання балки під внутрішню стіну; 1 – бетонний стовпчик

2.4 Колони

Типові конструкції колон багатоповерхових промислових будівель розроблені в трьох випусках серії П-22. За затвердженою номенклатурою всі типи збірних залізобетонних колон багатоповерхових промислових будівель мають суцільний прямокутний переріз двох розмірів 400×400 і 400×600 мм. Існують певні правила призначення перерізу колон багатоповерхових промислових будівель. У будівлях менше 4-х поверхів включно при навантаженнях на міжповерхові перекриття до 2500 кг/м² колони, як правило, мають мати на усіх поверхах однакові розміри поперечного перерізу. Виняток з цього правила можуть складати колони першого поверху.

У будівлях висотою більше 4-х поверхів загальна кількість різних перерізів колон має бути не більшою двох, до вказаного числа перерізів не входять колони першого поверху. Колони перерізом 400×600 мм застосовують лише для нижніх поверхів при великих навантаженнях, а також для верхнього поверху заввишки 10,8 м при укрупненій сітці колон і встановленні на верхньому поверсі мостового крана. З умови здійснення стику ці колони можуть застосовуватися лише в триповерховій будівлі з двома нижніми поверхами заввишки 6 м.

Збірні залізобетонні колони багатоповерхових промислових будівель мають висоту один та два поверхи. Колони двоповерхового розрізання передбачені для нижніх двох поверхів незалежно від висоти поверху, для поверхів вище другого лише при висотах поверхів 3,6 і 4,8 м. Вище за другий поверх при висоті 6,0 м застосовуються колони одноповерхового розрізання (рис. 4 і 5). Оскільки колони двох нижніх поверхів є лише двоповерхового розрізу, то перший знизу стик колон здійснюється на рівні 3-го поверху.

Стики колон розташовуються на висоті 1,8 м від відмітки верху консолі, тобто, на висоті 1000 і 600 мм від верху плит перекриттів залежно від типу прогонів. Консолі всіх колон мають однакові розміри. Уніфікація розмірів дає можливість як крайні, так і середні колони виготовляти в одній опалубці (при виготовленні крайніх колон форми для однієї консолі глушаться). На консолі встановлюються ригелі перекриттів.

Колони виготовляються з бетону марки 200, 300 і 400, а при сітці колон 9×6 м – також і марки 500. У колонах передбачені заставні деталі. В крайніх колонах є заставні деталі для кріплення столиків під добірні плити перекриттів. Заставні деталі існують також для кріплення стінних панелей і віконних панелей стрічкового засклення. У зв'язкових колонах є закладні деталі для кріплення сталевих вертикальних зв'язків.

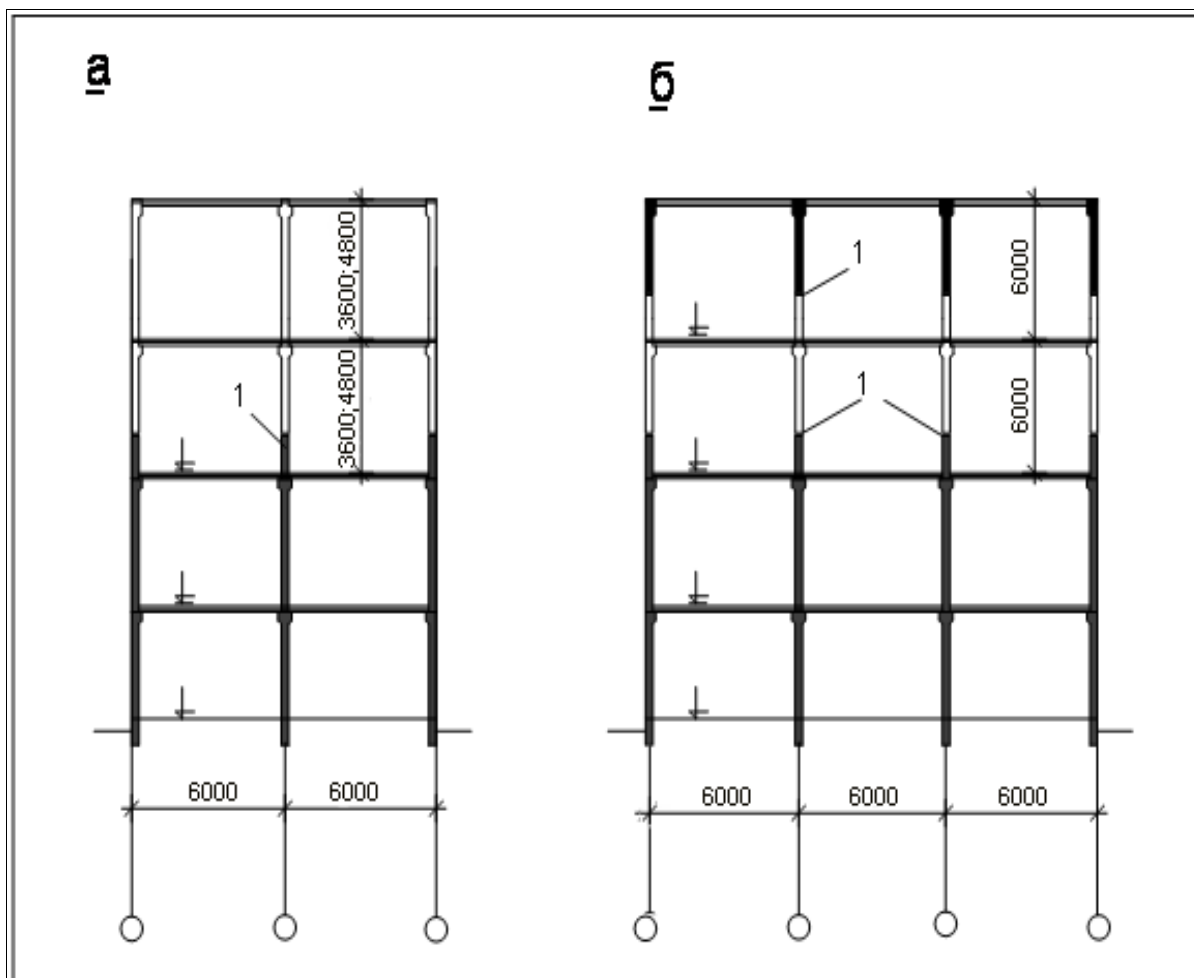


Рисунок 4 – Розріз колон в уніфікованих габаритних схемах багатоповерхових промислових будівель. Колони нижніх двох поверхів приймаються двоповерховим розрізанням залежно від висоти поверху.

а. Вище другого поверху колони для висот 3,6 і 4,8 м – двоповерхового розрізання

б. Для висоти поверхів 6,0 м колони вище другого поверху приймаються з поетапним розрізанням. 1 – стик колон

При необхідності для влаштування труб опалювання в колонах можуть влаштовуватися отвори. Для підйому колони передбачені отвори, утворені закладеними газовими трубами. Риски модульних осей на колони наносяться незмивною фарбою. Розташування всіх вказаних деталей колони наведені на рис. 6–8. На рис. 9 і 10 зображено розміщення стику над перекриттям.

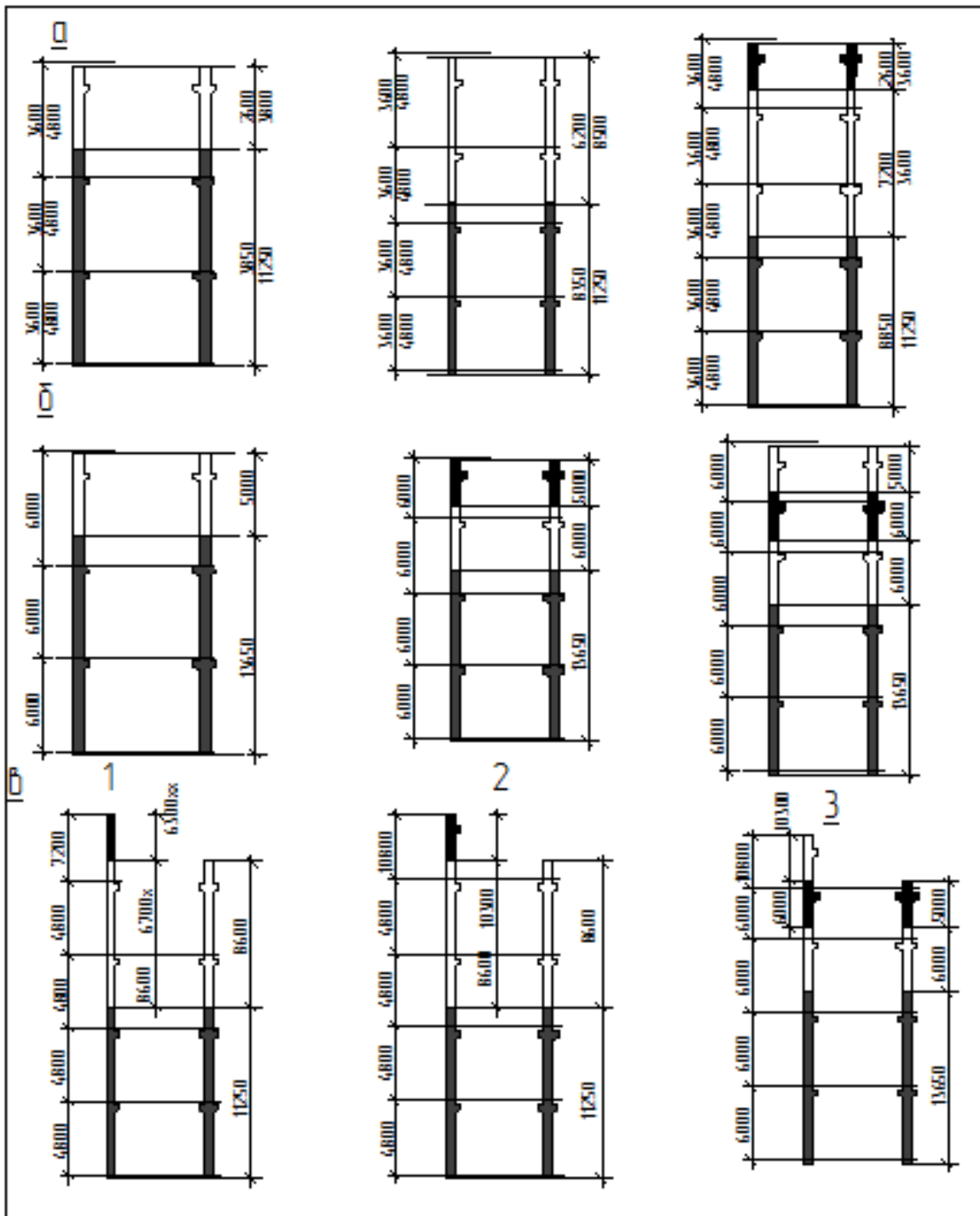


Рисунок 5 – Схеми розрізання колон уніфікованих промислових будівель; а; б – будівлі з сіткою колон 6×6 і 9×6 м; в – будівлі з укрупненою сіткою верхнього поверху; 1 – будівлі з підвісним транспортом; 2, 3 – будівлі з мостовими кранами. Висоти колон 6300 приймаються при опиранні плит покриття на полиці ригелів. Висоти 6700 при опиранні зверху ригелів

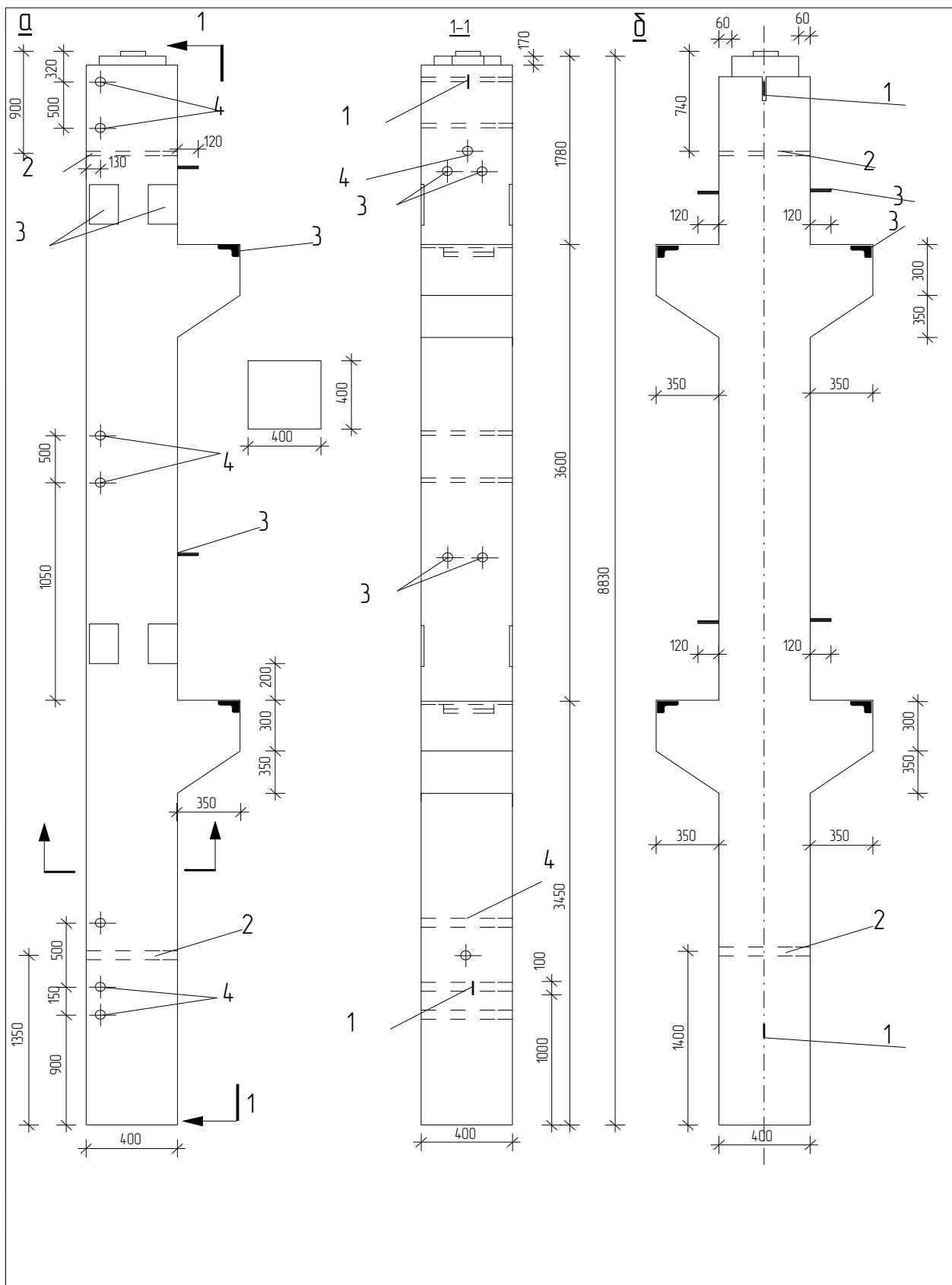


Рисунок 6 – Колони нижніх поверхів для висоти поверху 3,6 м;
 а – крайня колона; б – середня колона; 1 – риски геометричних осей;
 2 – отвори для підйому; 3 – заставні елементи; 4 – отвори для пропускання
 труб опалювання

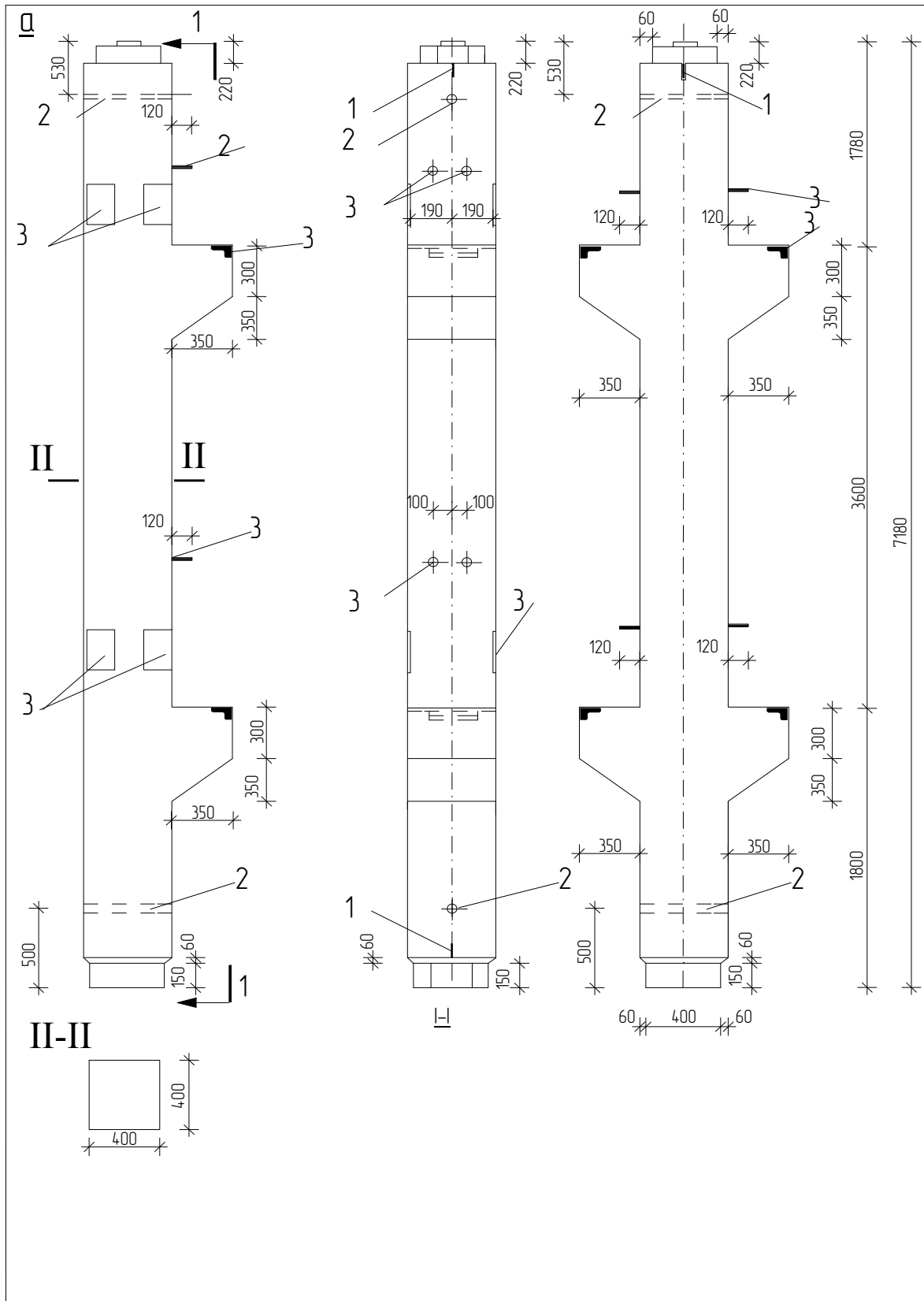


Рисунок 7 – Колони середніх поверхів для висоти поверху 3,6 м;
1 – риски геометричних осей; 2 – отвори для підйому;
3 – заставні елементи

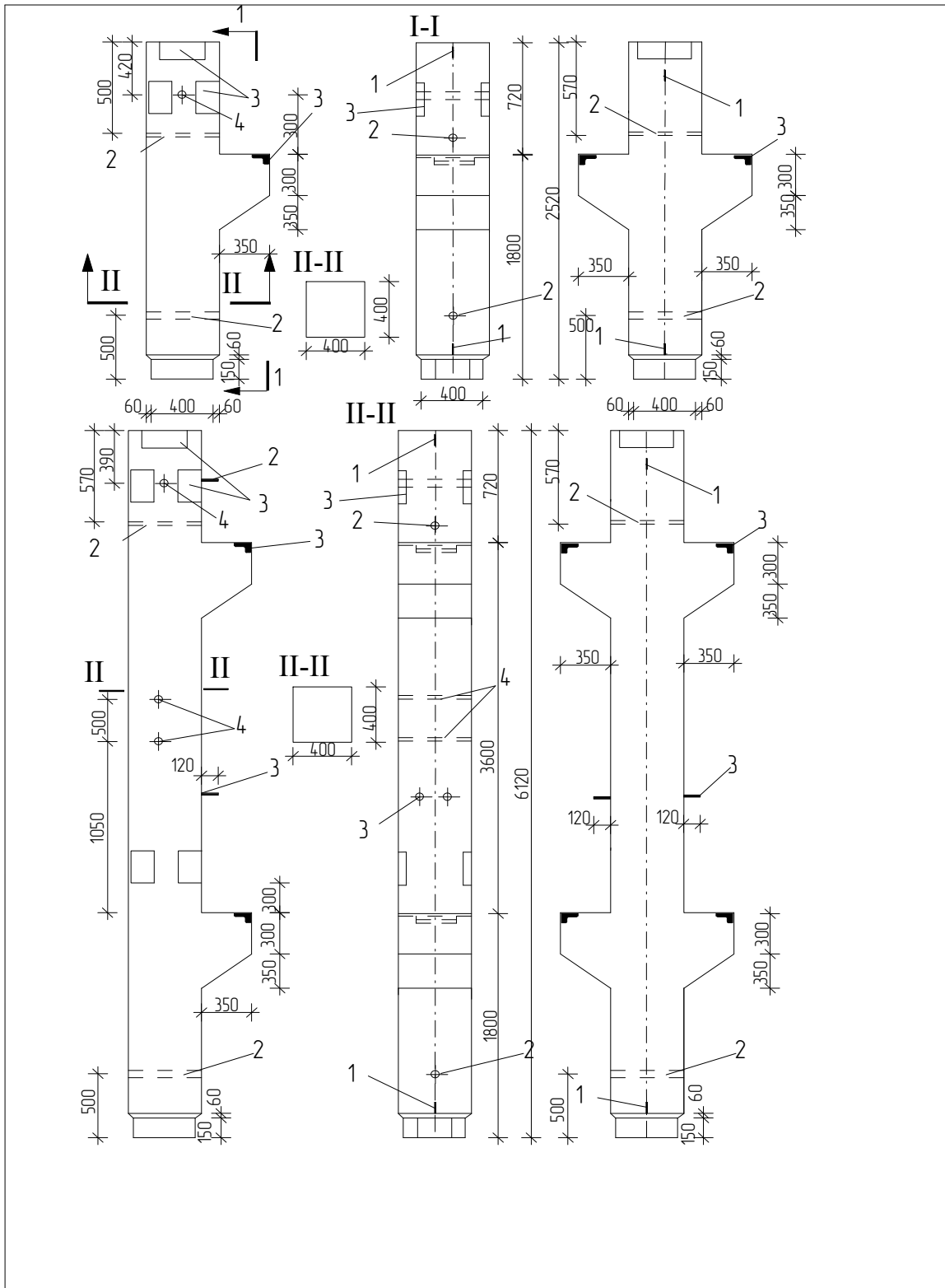


Рисунок 8 – Колони верхніх поверхів для висоти поверху 3,6 м;
 1 – риси геометричних осей; 2 – отвори для підйому; 3 – закладні деталі;
 4 – отвори для пропускання труб опалювання

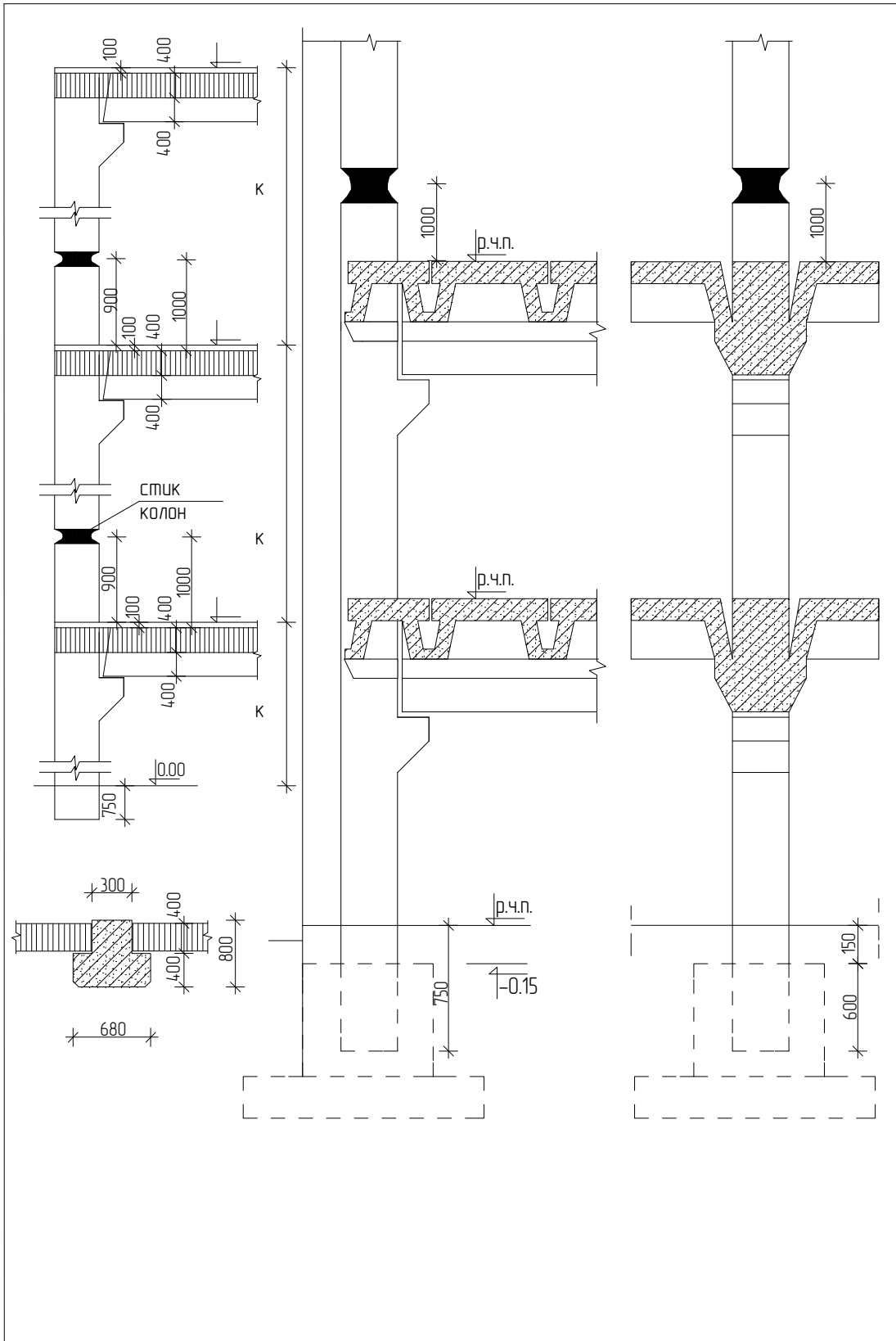


Рисунок 9 – Висотна ув'язка уніфікованих багатоповерхових промислових будівель з сіткою колон 6×6 і 9×6 м. Розміщення стиків колон і габарити закладення їх у фундаментні блоки, коли плити перекриття розташовуються зверху ригелів

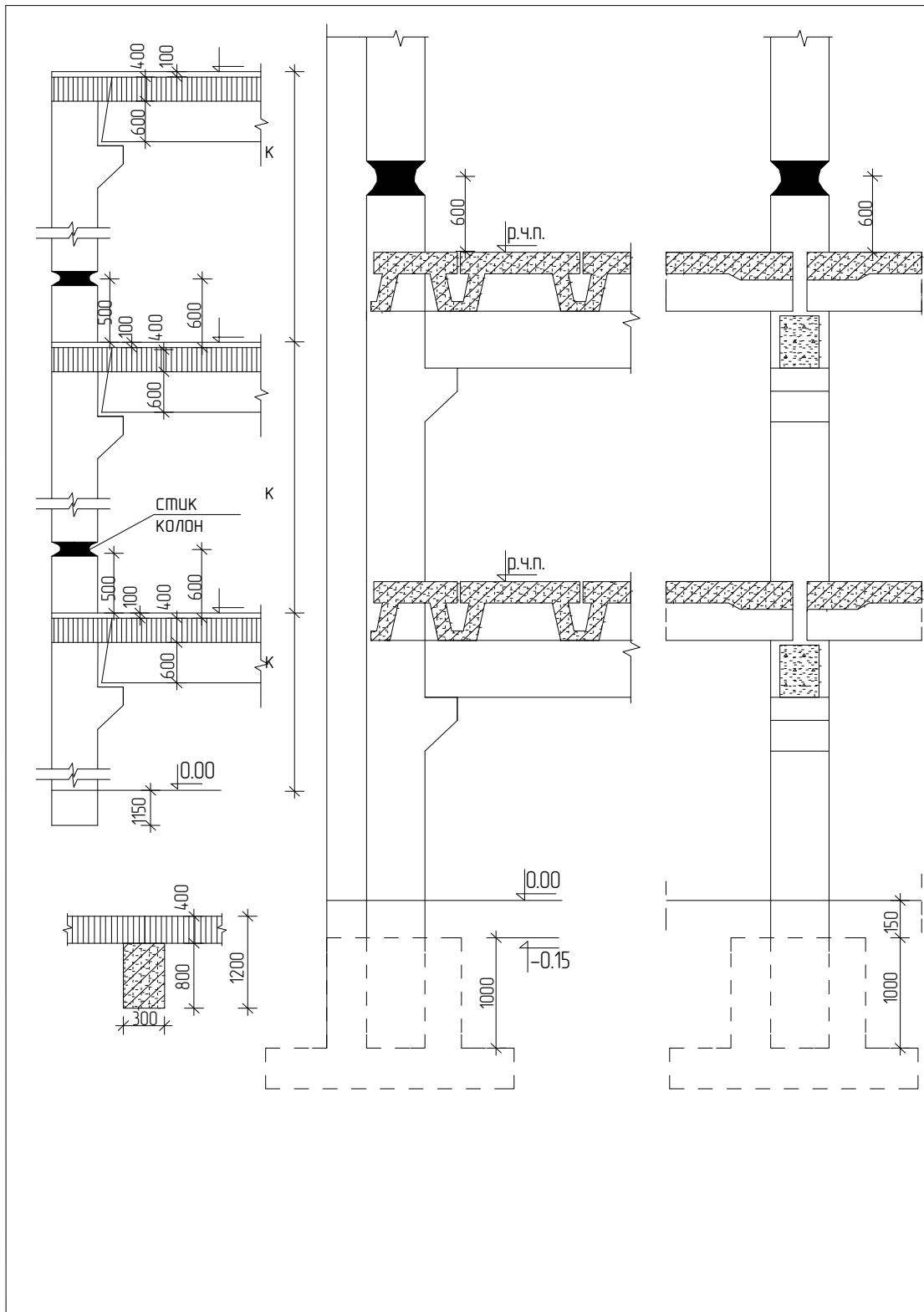


Рисунок 10 – Висотна ув'язка уніфікованих багатопверхових промислових будівель з сіткою колон 6×6 і 9×6 м. Розміщення стиків колон і габарити закладення їх у фундаментні блоки, коли плити перекриття розташовуються зверху ригелів

2.5 Прогони

В багатоповерхових промислових будівлях з уніфікованих збірних залізобетонних елементів є дві схеми конструктивного вирішення балкових міжповерхових перекриттів (рис. 11). Типові конструкції прогонів цих рішень розроблені в серії П-23 вип.1–4. Кожному прогонові привласнена робоча марка, що складається з букви Б (балка) і числа, що позначає типорозмір ригеля (його геометричні розміри).

У перекриттях I типу – прогони таврового перерізу з нижньою розширеною частиною, на яку спираються плити перекриття. У перекриттях II типу – прогони прямокутного перерізу, зі спиранням плит перекриттів на його верхню частину. Всі прогони в обох випадках мають однакову висоту, що дорівнює 800 мм (рис. 12). Розміри поперечного перерізу ригелів для сітки колон 6×6 і 9×6 м однакові. Прогони виготовляють з бетону марок 200–400.

Для сітки колон 6×6 м їх виготовляють із звичайним армуванням, для сітки колон 9×6 м – вони напружено армовані. За довжиною вони розрізняються залежно від прогону (6 і 9 м), місця його розташування в поперечній рамі будівлі (крайні, середні) і розмірів перерізу відповідних колон (400 і 600 мм). При сітці колон 6×6 м прогони мають довжину: 5500, 5300, 5000 мм. При сітці колон 9×6 м довжини – 8500, 8300, 8000 мм. На рис. 13 показана розкладка прогонів. Вкладаються прогони, зазвичай, вздовж поперечних модульних осей будівлі.

Перевагою першого типу перекриття є його менша будівельна висота (на 400 мм), недоліком – складніші вирішення місць примикання прогону до торців і температурних швів. За необхідності підвішування комунікацій, а також за відсутності спеціальних вимог щодо обмеження будівельної висоти перекриття рекомендується приймати ригелі прямокутного перерізу.

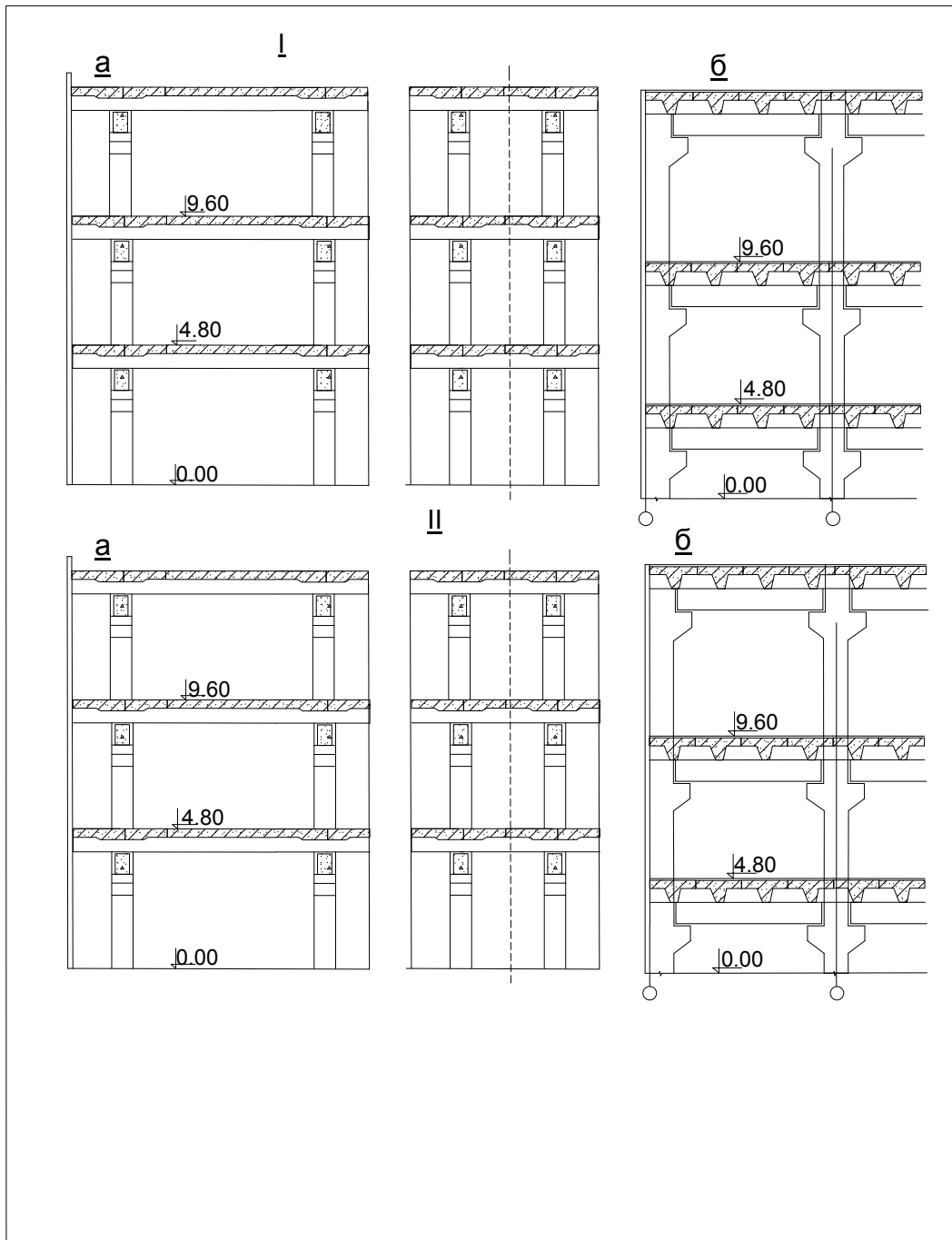


Рисунок 11 – Конструктивні схеми багатоповерхових промислових будівель: 1 – ригель з полицями; 2 – ригель прямокутного перерізу; а – поздовжній розріз; б – поперечний розріз

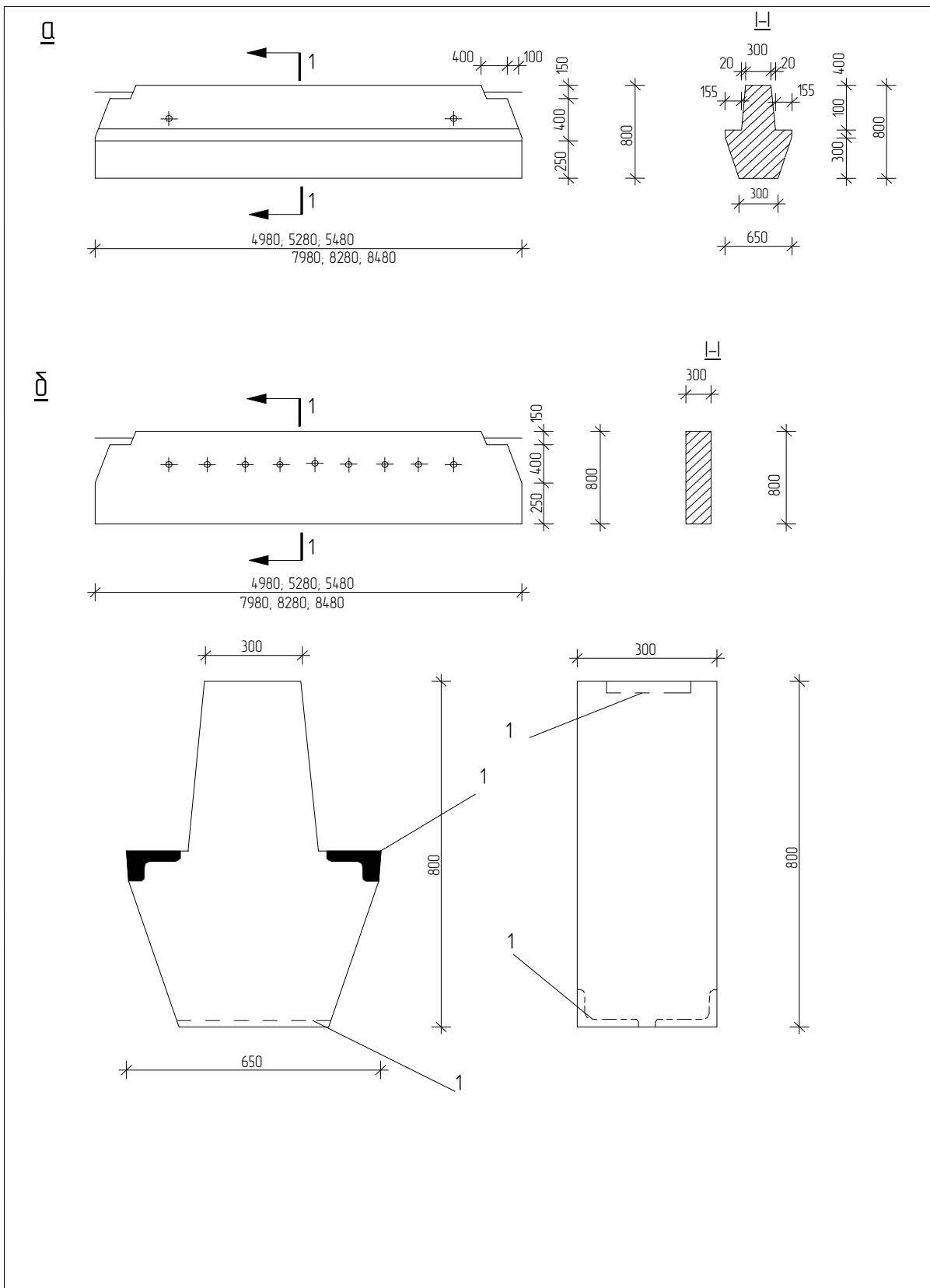


Рисунок 12 – Залізобетонні ригелі перекриття багатопверхових промислових будівель; а – ригель з полицями для опирання плит перекриття; б – ригель прямокутного перерізу; 1 – закладні елементи

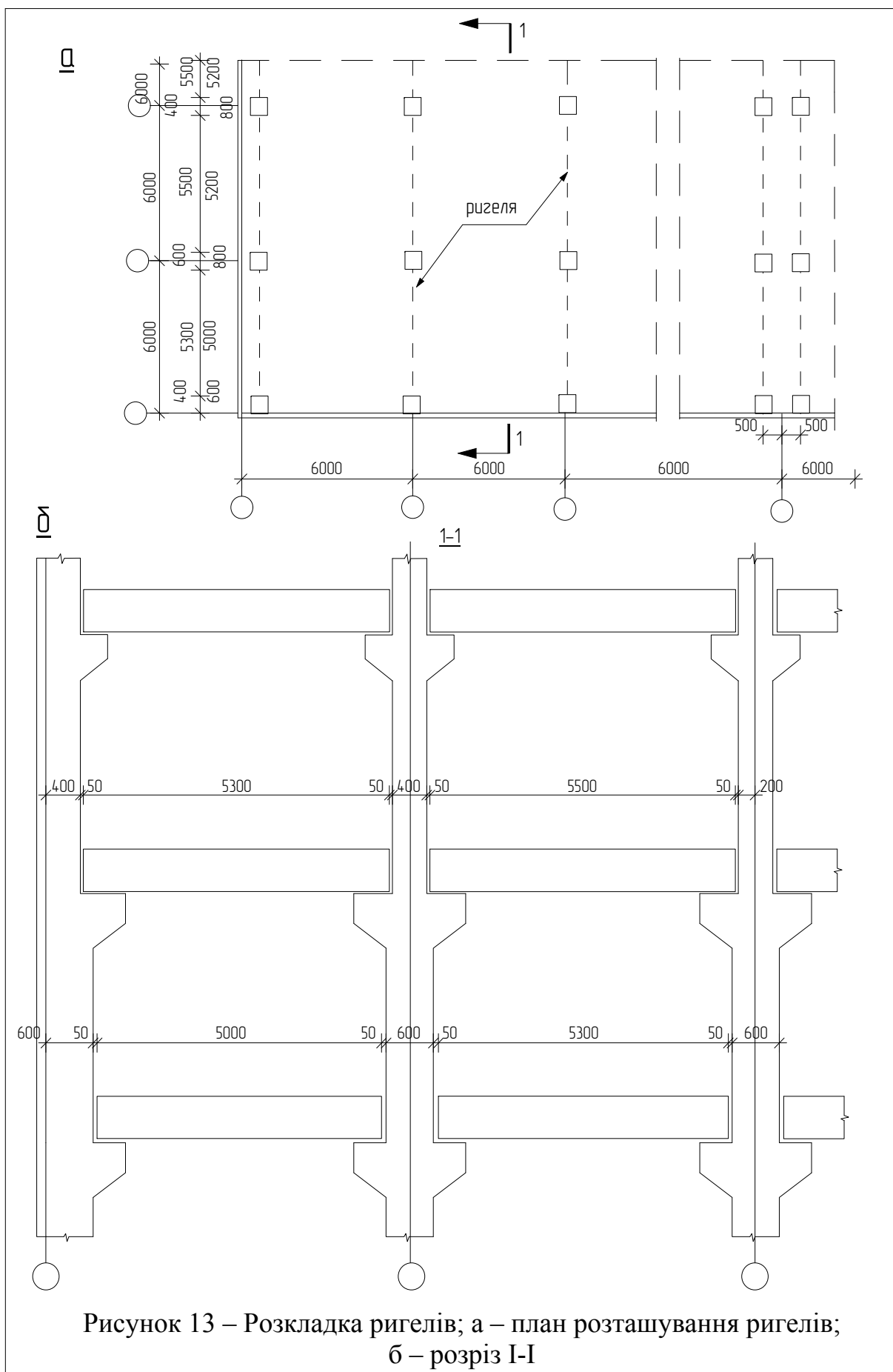


Рисунок 13 – Розкладка ригелів; а – план розташування ригелів;
б – розріз I-I

Прогони розраховані на постійне навантаження від власної ваги, ваги плит, монолітного бетону в швах, ваги підлоги і перегородок (700 кг/м^2) і тимчасове навантаження – 1000, 1500, 2000, 2500 кг/м^2 при прогоні 6 м, і навантаження – 500, 1000, 1500 кг/м^2 при прогоні 9 м. В обох типах перекриттів в прогонах передбачені заставні деталі для кріплення їх до колон (див. рис. 12).

У ригелях прямокутного перерізу передбачені наскрізні отвори діаметром 50 мм для підвішування комунікацій. При монтажі каркаса ці ж отвори використовуються для підйому ригелів. У ригелях з полицями є лише два таких отвори, призначені для підйому елементів.

При висоті поверху застосовуються перекриття лише з ригелями першого типу, оскільки при перекритті другого типу висота від підлоги до низу ригеля виходить недостатньою ($3600 - 1400 = 2200 \text{ мм}$). При всіх інших висотах поверхів можуть бути використані перекриття обох типів (див. рис. 13).

2.6 Плити перекриттів

Типові плити балкових перекриттів розроблені у випусках 1 і 2 серії П-24. Кожній плиті присвоєна робоча марка, що складається з букви П («плита») і числа, що позначає типорозмір плити (її геометричні розміри). Плити ребристі – номінальний розмір ширини основних плит – 1500, добірних – 750 мм.

Плити шириною 750 мм укладають вздовж поздовжніх стін будівлі; між якими розташовують плити шириною 1500 мм. Плити перекриттів типу I, встановлювані на полиці ригелів, мають два розміри по довжині 5550 і 5050 мм.

Укорочені плити завдовжки 5050 мм укладають по всій ширині будівлі в торцях і біля температурних швів в тих місцях, де відстань між осями колон дорівнює 5500 мм. Плити перекриттів типу II, встановлювані поверх ригелів, у всіх випадках мають довжину 5950 мм. Всі плити мають П-подібний переріз з ребрами заввишки 400 мм. Поздовжні ребра плит мають шпонки для забезпечення спільної роботи суміжних плит після замонолічування швів.

У прогоні плити є три проміжні поперечні ребра заввишки 200 мм. Товщина полиці 50 мм. У плитах, що спираються на полиці ригелів торцеві ребра такої ж висоти, як і поздовжні – 400 мм. У плитах, що спираються на верх ригелів, поперечні ребра в торцях мають висоту 150 мм. Цього типу міжколонні плити, розташовані на поздовжніх модульних осях, мають вирізи в полицях в місцях примикання до колон (рис. 14).

У разі потреби в полиці плити може бути влаштований отвір діаметром до 200 мм. При отворах більшого розміру необхідно виготовляти спеціальні плити з посиленням контуром отвору. Всі плити мають заставні деталі для кріплення їх до ригелів перекриттів і петлі для підйому.

Міжколонні плити служать розпірками, що передають горизонтальні поздовжні навантаження на поздовжні зв'язки каркаса, в них є додаткові заставні деталі для з'єднання плит з колоною і між собою.

Плити виготовляються з бетону марок 300–400, вони розроблені зі звичайною робочою арматурою і з попереднім напруженням. Плити розраховані на нормальне навантаження 2500 кг/м^2 , а також на навантаження від підлогового транспорту вантажопідйомністю 750 кг при товщині конструкції підлоги не менше 100 мм. Розкладка плит показана на рис. 15.

2.7 Панелі стінні і їх розкладка

Стіни багатоповерхових промислових будівель з повним залізобетонним каркасом виконуються, як правило, з навісних панелей, аналогічних застосовуваним в одноповерхових будівлях, завдовжки 6 м, з влаштуванням цегельних вставок в місцях, де не можуть бути застосовані панелі (монтажні отвори, біля воріт і тому подібне). У стінах, які не несуть навантаження, влаштовують лише стрічкове скління. В даний час розроблені різні види панелей.

У будівлях, що не опалюються, застосовуються залізобетонні ребристі панелі, які встановлюються ребрами всередину. Виготовляються вони в тих же формах, що і плити для тришарових панелей. Розроблені також панелі в серії СТ-02-31 вип. 4. Для опалюваних будівель розроблені в серії СТ-02-31 стінні панелі одношарові (у випуску 2), тришарові (у випуску 3), в серії СТ-02-32 розроблені керамзитобетонні панелі завдовжки 6 м.

Панелі з ніздрюватих бетонів (газобетон, пінобетон, газосилікат, піносилікат $\gamma = 700 \text{ кг/м}^2$, марки 35) – суцільні одношарові. Панелі з легких бетонів (керамзитобетон, перлітобетон, аглопоритобетон марки 50 $\gamma = 900, 1000 \text{ кг/м}^2$) також суцільні, але мають з обох боків поверхневий офактурювальний шар завтовшки 20 мм з міцного цементного розчину, що створює щільну і гладку поверхню.

Тришарові панелі складаються з двох ребристих залізобетонних плит і напівжорсткого мінераловатного утеплювача між ними. У панелях завтовшки 280 мм. шар утеплювача – 60 мм; у панелях завтовшки 300 мм – 80 мм (дві плити по 40 мм) (рис. 16).

Перспективними є полегшені панелі з армоцементу, синтетичних матеріалів і легких сплавів. Залежно від розташування в стіні по її висоті розрізняють: рядові панелі, панелі-перемички і парапетні панелі. При стрічковому склінні над віконними отворами розташовуються панелі-перемички, що встановлюються на сталеві опорні столики, які приварюються до заставних деталей залізобетонних колон. Панелі-перемички мають розміри, однакові з розмірами рядових панелей, і відрізняються від них лише арматурою і заставними деталями.

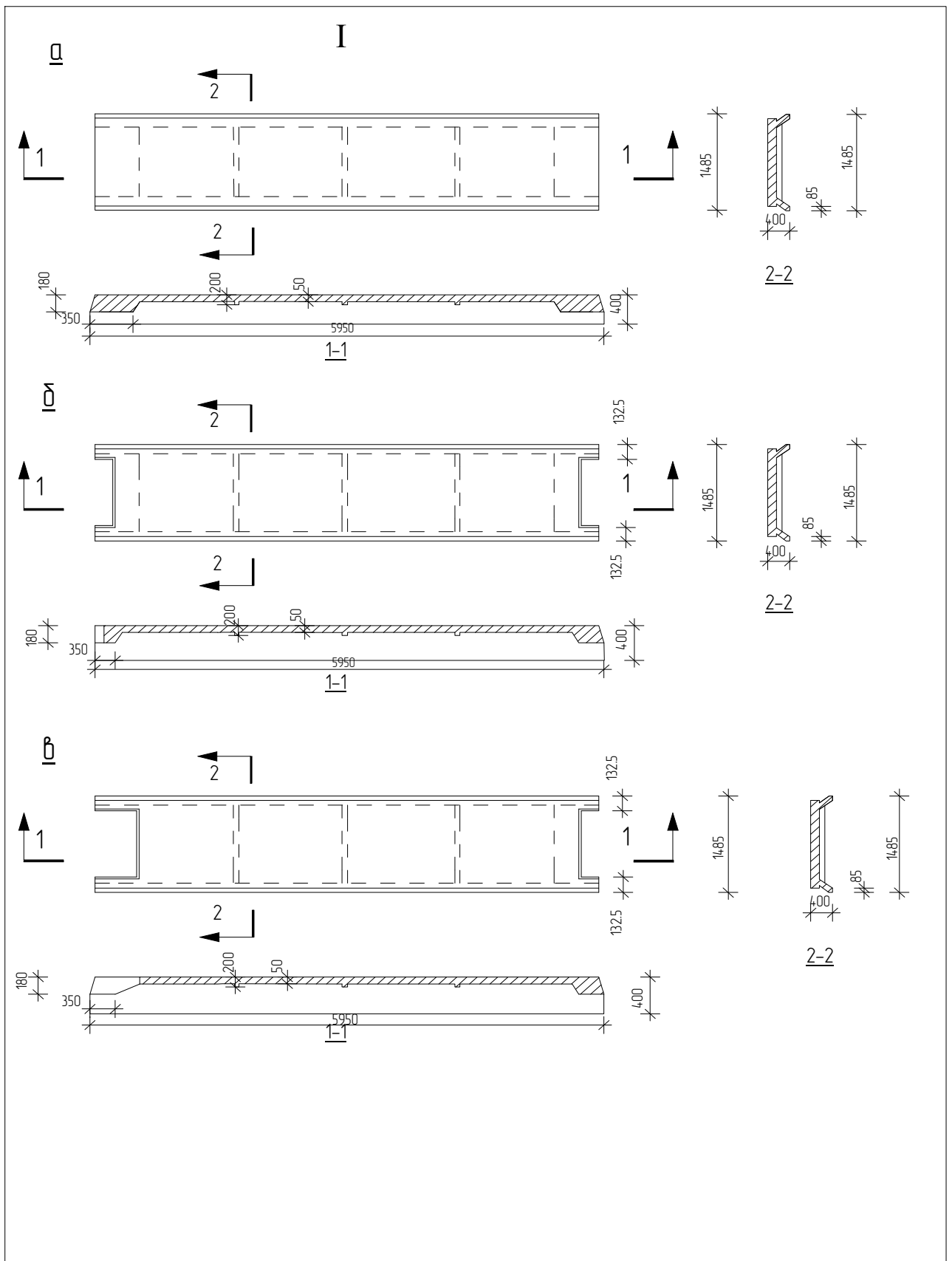


Рисунок 14 – Ребриста плита перекриття, а – рядова плита перекриття;
б – розпірна плита перекриття

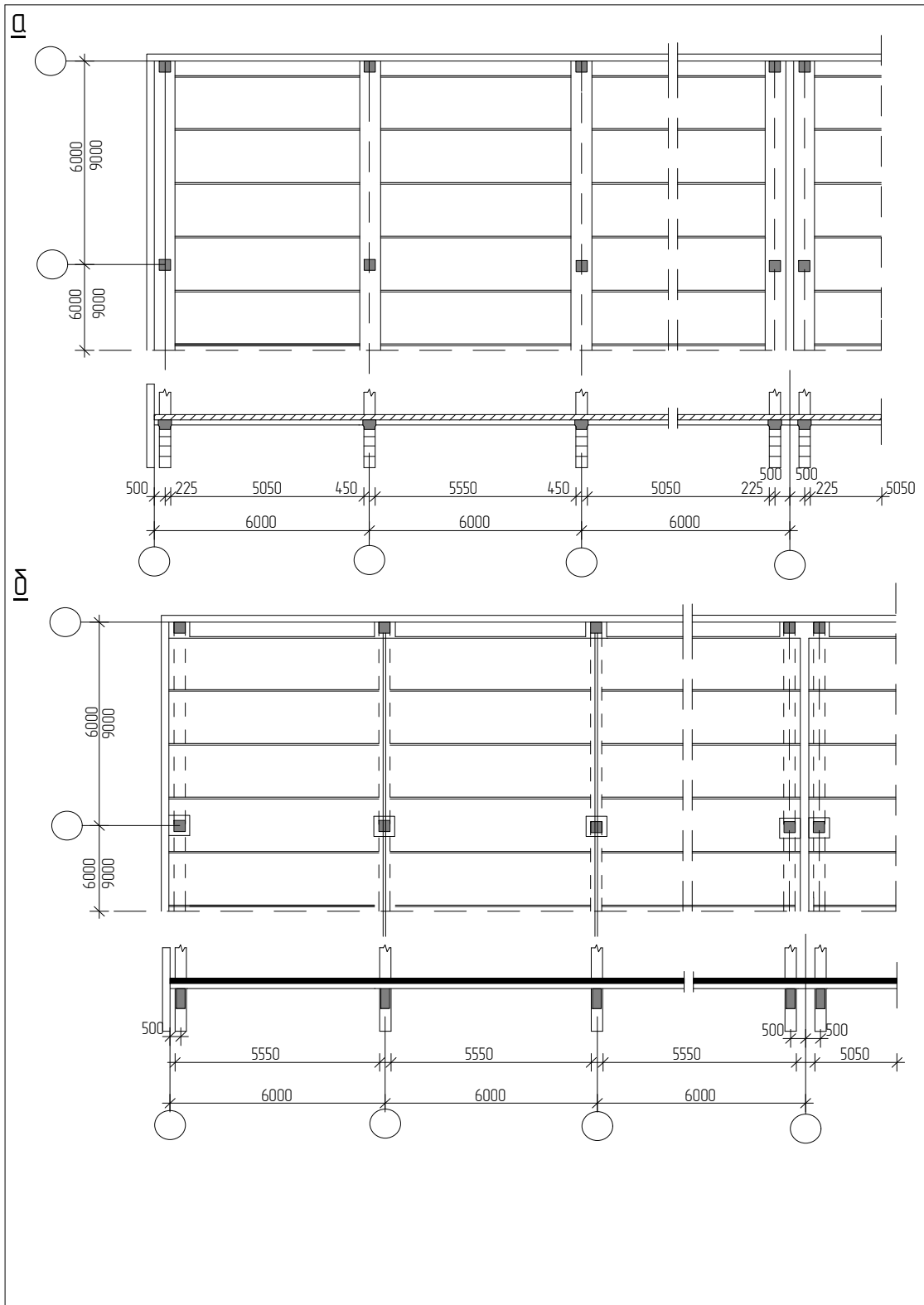


Рисунок 15 – Схеми розкладки плит міжповерхових перекриттів багатопверхових промислових будівель; а – по ригелях з полицями; б – по прямокутних ригелях

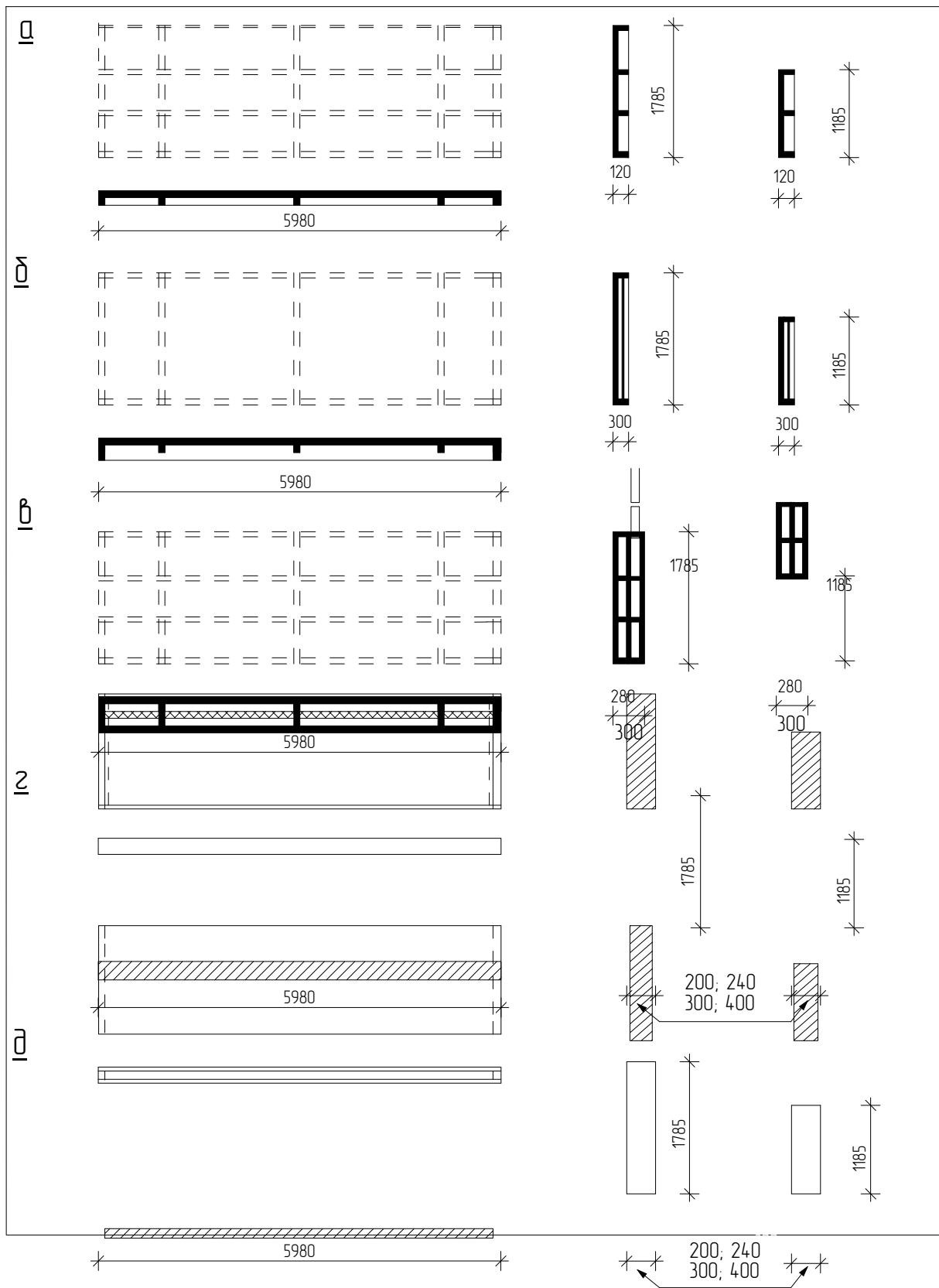


Рисунок 16 – Стінні панелі а і б – залізобетонні для неопалюваних будівель, в – залізобетонні триколонні для опалюваних будівель, г – з ніздрюватих бетонів, д – з легких бетонів

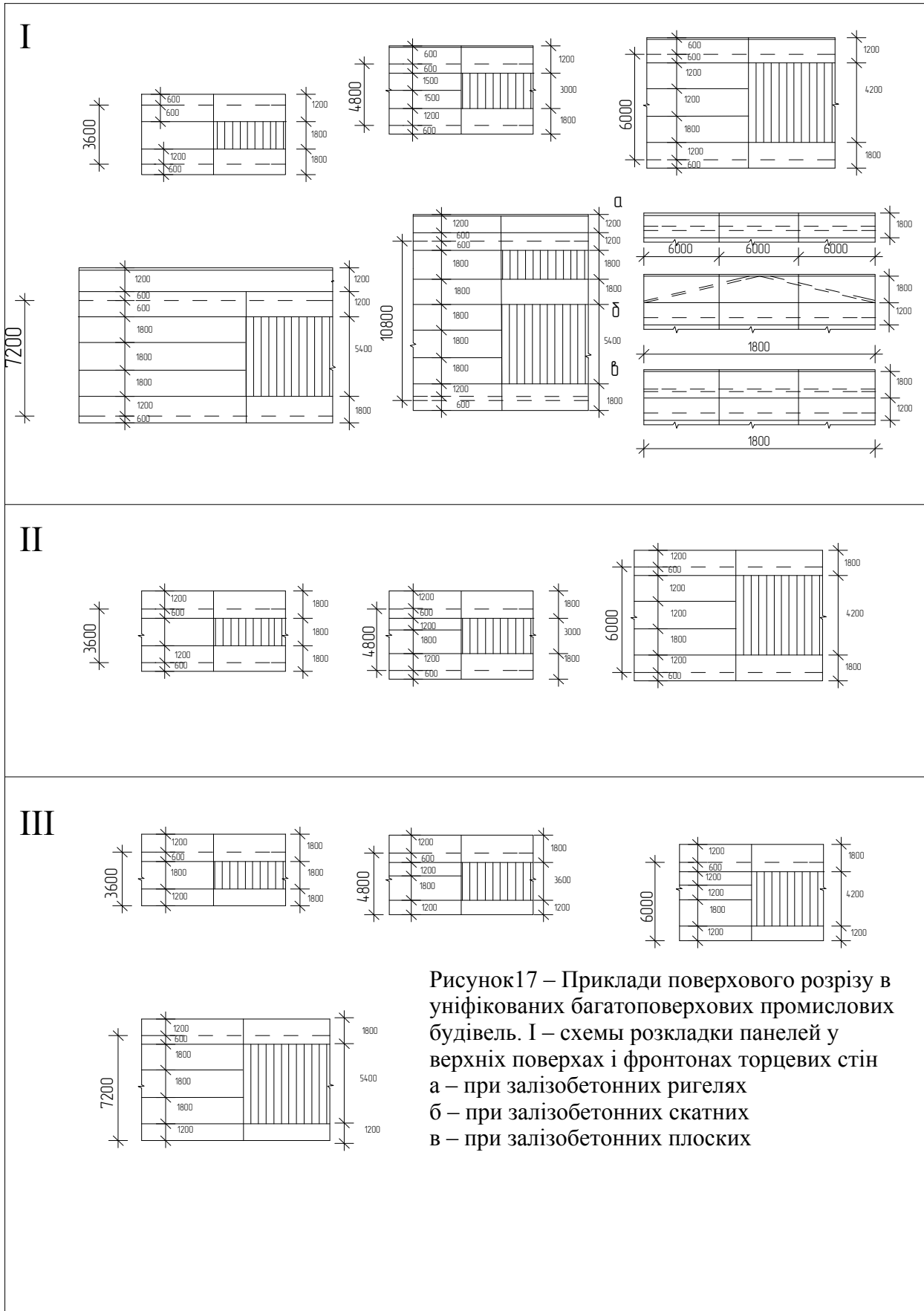
Всі види утеплювальних панелей мають номінальну висоту 1200 і 1800 мм, що забезпечує можливість уніфікованого компонування стін при будь-якій висоті будівлі. Одношарові типові панелі завдовжки 6 м з легких бетонів виготовляються завтовшки 200, 240, 300, 400 мм; з ніздрюватих бетонів – завтовшки 200, 240 і 300 мм. Стіни завтовшки 200–240 мм роблять такими, що не є несучими (навісними) – зі стрічковими отворами; стіни завтовшки 300–400 мм є самонесучими з окремими віконними отворами шириною 3 або 4,5 м.

Застосування панелей товщиною 300 і 400 мм в стінах, що не є несучими, не допускається. Стіни з тришарових панелей будуються такими, що не є несучими. Застосовуються при стрічкових віконних прорізах.

Вибір матеріалу і товщина панелей визначаються теплотехнічним розрахунком залежно від внутрішньої і зовнішньої розрахункових температур та режиму вологості в будівлі, на підставі теплотехнічних характеристик.

Для вирішення кутів будівлі зі стінами з панелей суцільного перерізу застосовуються подовжені (кутові) панелі. Номенклатурою кутові тришарові панелі не передбачені, в кутах стін з таких панелей встановлюються кутові бетонні блоки, що виготовляються спеціально. Для стін завтовшки 300 і 400 мм номенклатурою передбачені простінкові панелі, розміри яких дають можливість влаштування прорізів шириною 3 і 4,5 м.

Для фронтонів торцевих стін передбачені суцільні панелі з ніздрюватих і легких бетонів із скошеним верхнім краєм. На рисунках 17 і 18 показані приклади розкладки панелей в торцевих і поздовжніх стінах багатопверхових промислових будівель.



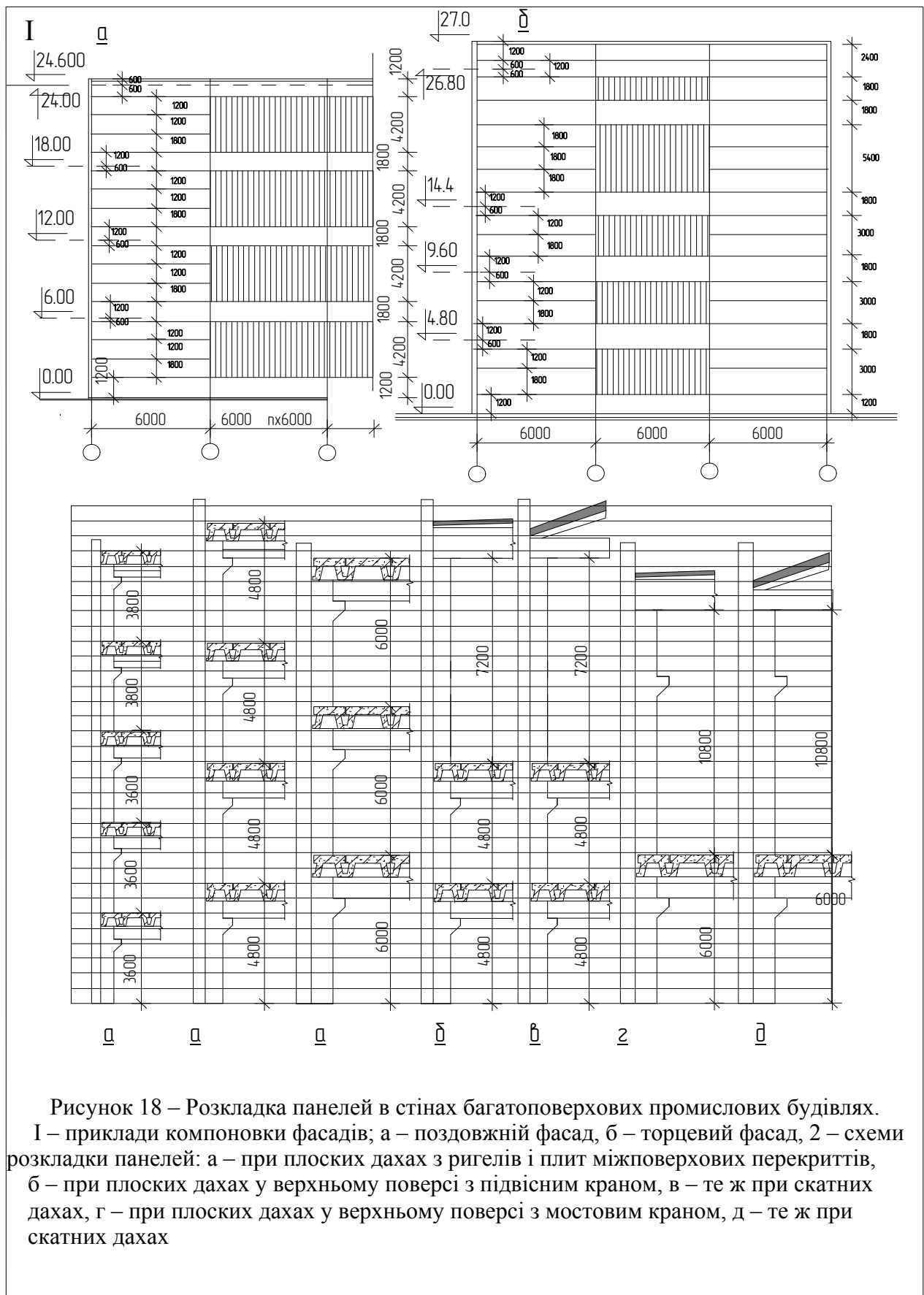


Рисунок 18 – Розкладка панелей в стінах багатоповерхових промислових будівлях. I – приклади компоновки фасадів; а – поздовжній фасад, б – торцевий фасад, 2 – схеми розкладки панелей: а – при плоских дахах з ригелів і плит міжповерхових перекриттів, б – при плоских дахах у верхньому поверсі з підвісним краном, в – те ж при скатних дахах, г – при плоских дахах у верхньому поверсі з мостовим краном, д – те ж при скатних дахах

3 Конструктивні рішення і вузли багатоповерхових і промислових будівель

3.1 Конструктивні схеми

Багатоповерхові промислові будівлі в даний час проектують, як правило, зі збірних залізобетонних конструктивних елементів з повним каркасом, в основному, застосовують збірні конструкції перекриття балкової системи. Окремі збірні несучі елементи будівлі, що з'єднуються між собою, утворюють каркас будівлі, до якого кріпляться конструкції стін. На рис. 11 «Конструктивні схеми багатоповерхових промислових будівель» було наведено приклади конструктивних схем триповерхових промислових будівель з перекриттями двох типів:

- 1 – тип з ригелями з полицями;
- 2 – тип з ригелями прямокутного перерізу.

Просторовий каркас багатоповерхової промислової будівлі умовно розчленовується на поперечні і поздовжні рами, утворені системою зв'язаних колон і ригелів. Основними рамами, що сприймають вертикальні навантаження від міжповерхових перекриттів і покриттів, як правило, є поперечні рами каркаса, які можуть бути виконані за шарнірно-зв'язковою, рамно-зв'язковою та рамною схемами.

Шарнірно-зв'язкова схема передбачає шарнірне з'єднання елементів каркаса між собою, при якому геометрична незмінність системи забезпечується влаштуванням зв'язків або жорстких діафрагм. У вузлах моменти не виникають. Горизонтальні вітрові навантаження передаються із зовнішніх стін на перекриття і далі на зв'язкові ферми або діафрагми жорсткості, якими можуть бути поперечні стіни, сходові клітки, шахти ліфтів і т. д.

Рамно-зв'язкова схема передбачає вирішення поперечного каркаса у вигляді рам з жорсткими вузлами в місцях стику ригелів з колонами. Геометрична незмінність системи забезпечується жорсткістю вузлів, завдяки якій сприймаються також і вигинальні моменти у вузлах, горизонтальні навантаження передаються на зв'язки і діафрагми, що вирішуються так само, як і при шарнірно-зв'язковій схемі.

Рамна схема передбачає сприйняття всіх вертикальних і горизонтальних навантажень жорсткими рамними вузлами. Встановлення зв'язків в площині рами не потрібне. Поперечні рами каркасів багатоповерхових промислових будівель виготовляють, зазвичай, за рамною схемою, поздовжні, як правило, – за шарнірно-зв'язковою. Просторовий збірний каркас багатоповерхових промислових будівель складається з колон, ригелів, що розташовані в одному або двох взаємно перпендикулярних напрямках плит перекриттів, що є одночасно розпорами між колонами (при розташуванні ригелів в одному напрямку), і зв'язків,

якщо вони потрібні за прийнятою схемою (зв'язки можуть бути виготовлені у вигляді сталевих ґратчастих ферм або суцільних стінок – діафрагм).

Вузли рамного каркаса складніші, ніж вузли шарнірно-зв'язкової чи рамно-зв'язкової схем: але перевагою цієї схеми є відсутність зв'язків, завдяки чому виникає можливість використання гнучкої технологічної схеми.

Компонування будівель (вибір сітки колон, ширини будівлі, кількості і висоти поверхів) визначається технологічними вимогами з урахуванням умов уніфікації будівельних елементів конструкцій. Типові конструкції багатоповерхових промислових будівель розроблені для схеми з повним каркасом, з навісними стінами, з основним поперечним каркасом, що виготовляється за рамною конструктивною схемою.

Багатоповерхові промислові будівлі мають, як правило, пласке покриття, за винятком будівель з укрупненою сіткою верхніх поверхів, покриття яких виготовляють так, як і для одноповерхових промислових будівель.

3.2 Стійкість каркаса

Поперечна жорсткість каркаса промислових споруд забезпечується рамною конструкцією, яка утворюється системою взаємно пов'язаних колон і ригелів.

Повздовжня стійкість каркаса споруди в період монтажу та експлуатації забезпечується встановленням вертикальних зв'язків на колонах. Зв'язки встановлюються всередині температурного потоку споруди по кожному ряду колон всіх поверхів.

Зв'язки можна перенести з середнього кроку колон в сусідній. Встановлення зв'язків в двох крайніх кроках блока не допускається, оскільки це не дозволяє свободу деформації конструкцій при зміні температури. Зв'язки вибирають сталеві, порталного типу. Приклад встановлення зв'язків повздовжнього каркаса в триповерховій промисловій споруді наведено на рис.19.

3.3 Встановлення колон і конструкція їх стиків

Колони встановлюються в стакани фундаментів, відмітка верху яких приймається -0,15 м.

Перед встановленням колони в стакан укладається шар жорсткого бетону до проектної відмітки низу колони.

Після встановлення і тимчасового закріплення колони зазори між стінками стакана і колони заповнюються бетоном марки не менше 300 на дрібному гравію або щебеню.

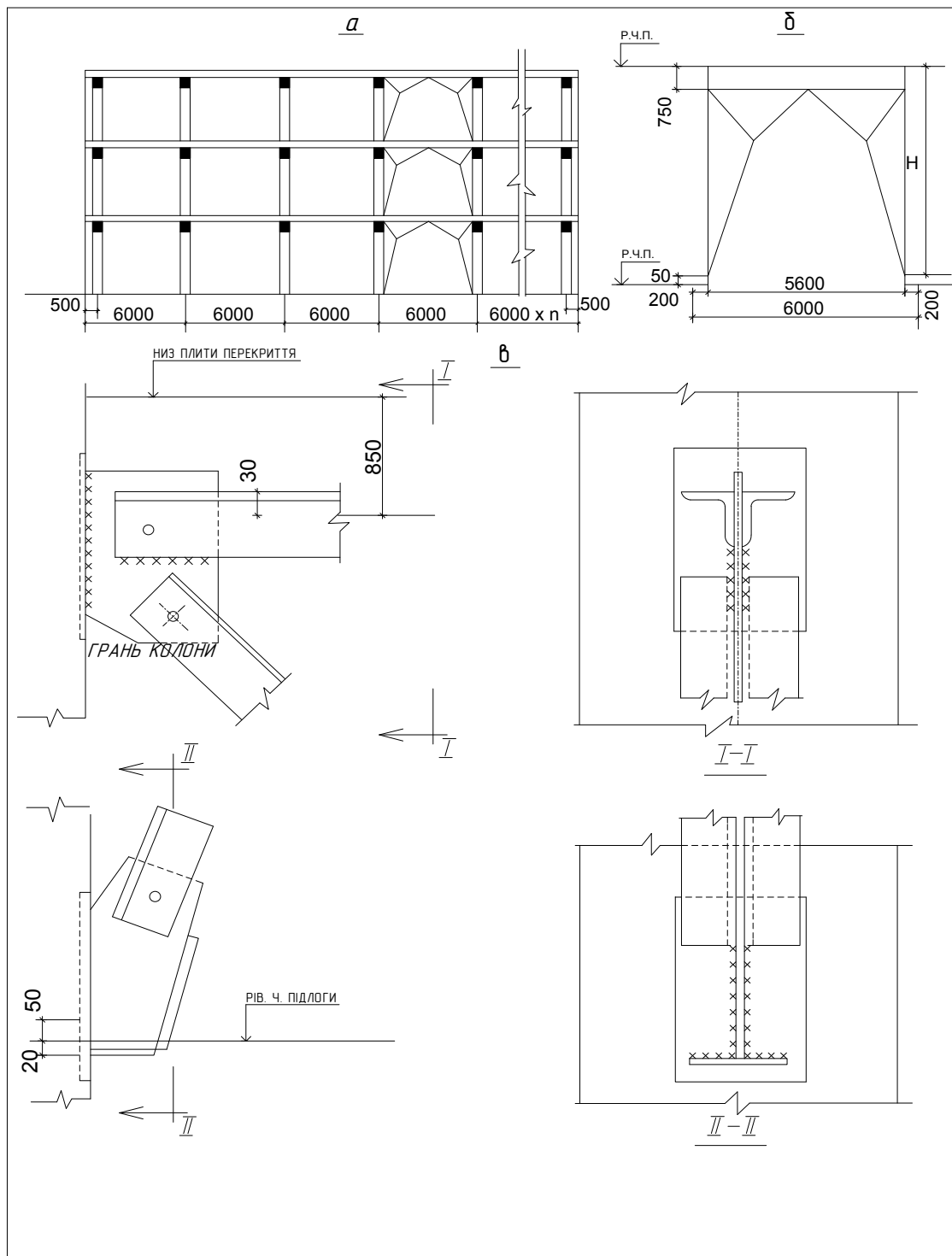


Рисунок 19 – Вертикальні зв'язки: а – схема повздовжніх зв'язків багатоповерхової промислової будівлі; б – конструктивна схема зв'язку; в – вузли кріплення повздовжніх зв'язків до колон

Глибина занурення колон в стакан приймається залежно від типу перекриття. При перекриттях типу 1 (ригелі з полицями) глибина занурення – 600 мм; при перекриттях типу 2 (ригелі прямокутні) занурення складає 1000 мм.

Різні параметри заглиблення дають можливість витримати один рівень верха перекриттів одного поверху при різних типах ригелів, що підбираються, в основному, з умов наявності або відсутності підвісного оснащення.

На рис. 20 показано конструкцію занурення колони в стакан фундаментного блока.

Стики колон між собою розташовуються на висоті 1800 мм від верху консолі, при цьому відстань від стику до рівня верху перекриття (підлоги) залежить від типу перекриття, а саме: при ригелях з полицями ця відстань дорівнює 1000 мм, при прямокутних ригелях – 600 мм.

Встановлення і стикування колон виконується після монтажу перекриття під стиком.

Щоб зістикувати колони між собою, до їх сталевих каркасів приварюють додаткові закладні елементи з профільованої та листової сталі. Отримані таким чином сталеві оголовки з центрованими прокладками товщиною 40 мм входять до складу каркаса та вносяться в розмір висоти колони.

Монтована колона встановлюється нижнім оголовком на центрувальну прокладку і закріплюється з чотирьох сторін стиковими накладками зі стержнів арматурної сталі, які приварюють одним кінцем до оголовка нижньої колони, а іншим – до оголовка верхньої. Розміри і кількість стикових накладок приймається за розрахунком.

Горизонтальний зазор між оголовками (навколо центрованих прокладок) чеканять жорстким цементним розчином марки не нижче 300. Потім ззовні стику встановлюють зварні сітки, і стик бетонують нарівні з поверхнею колон бетоном марки не нижче 300. На рис. 21 показано деталь стику колони.

3.4 Кріплення поздовжніх зв'язків до колон

Для кріплення поздовжніх вертикальних зв'язків в колонах передбачені закладні деталі. Зв'язки являють собою зварну конструкцію з прокатних кутиків. По кінцях, в місцях кріплення до колон, в зв'язках передбачені косинці, якими вони і приварюються до закладних деталей колон. На рис. 19 показано вузол кріплення зв'язків до колони.

3.5 Стик ригелів та колон

Поперечна стійкість каркаса забезпечується жорсткістю його поперечних рам, яка досягається жорстким поєднанням збірних ригелів з колонами. Ригелі своїми закладними деталями в опорній частині встановлюються на закладну деталь консолі колони.

З'єднання ригелів з колонами здійснюється за допомогою приварювання закладних деталей ригелів і консолей колон, а також

приварюванням випусків арматури з колон і ригелів та наступного замонолічування стиків.

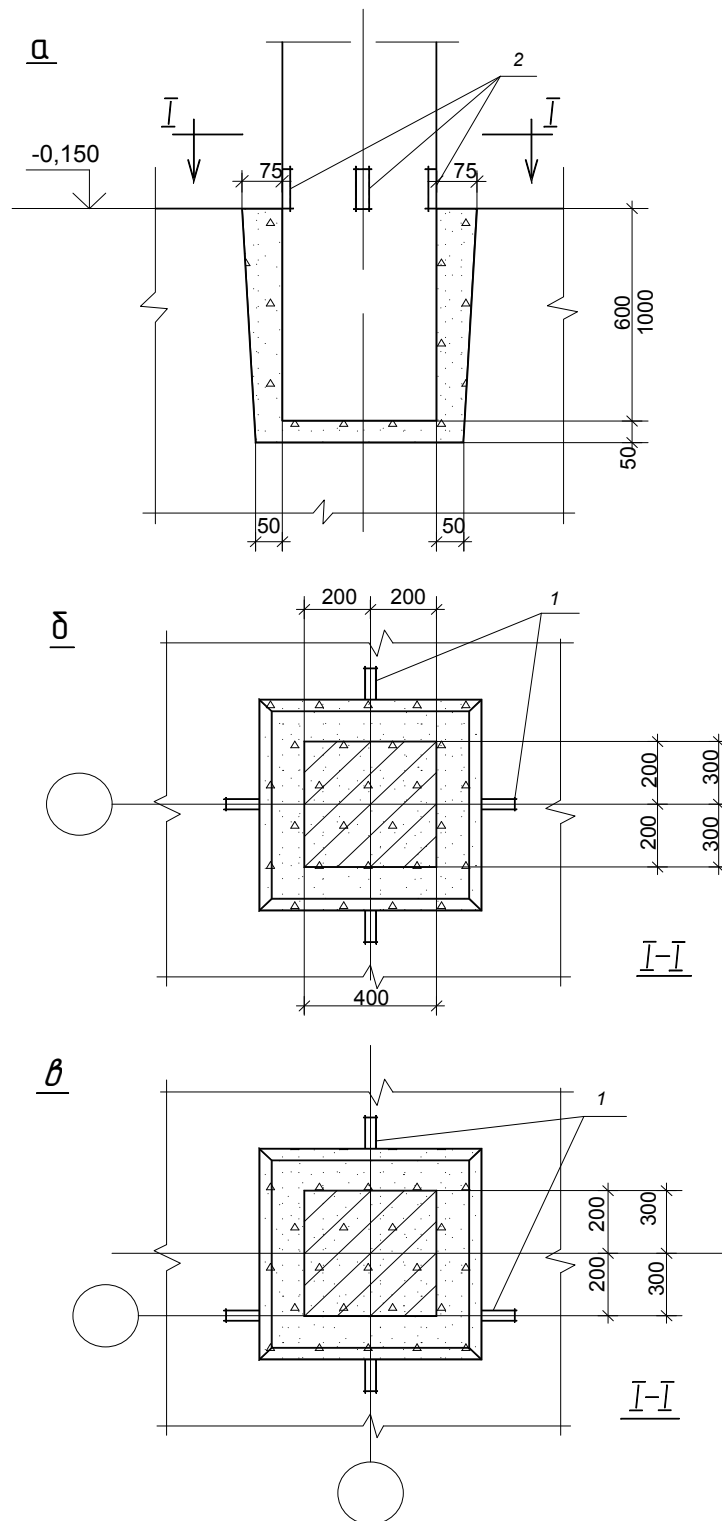


Рисунок 20 – Деталь «зароблення» колони в фундамент: а – розріз; б –переріз 1–1 для середніх колон; в –переріз 1–1 для крайніх колон; 1 – риски розбивних осей; 2 – риски геометричних осей колони

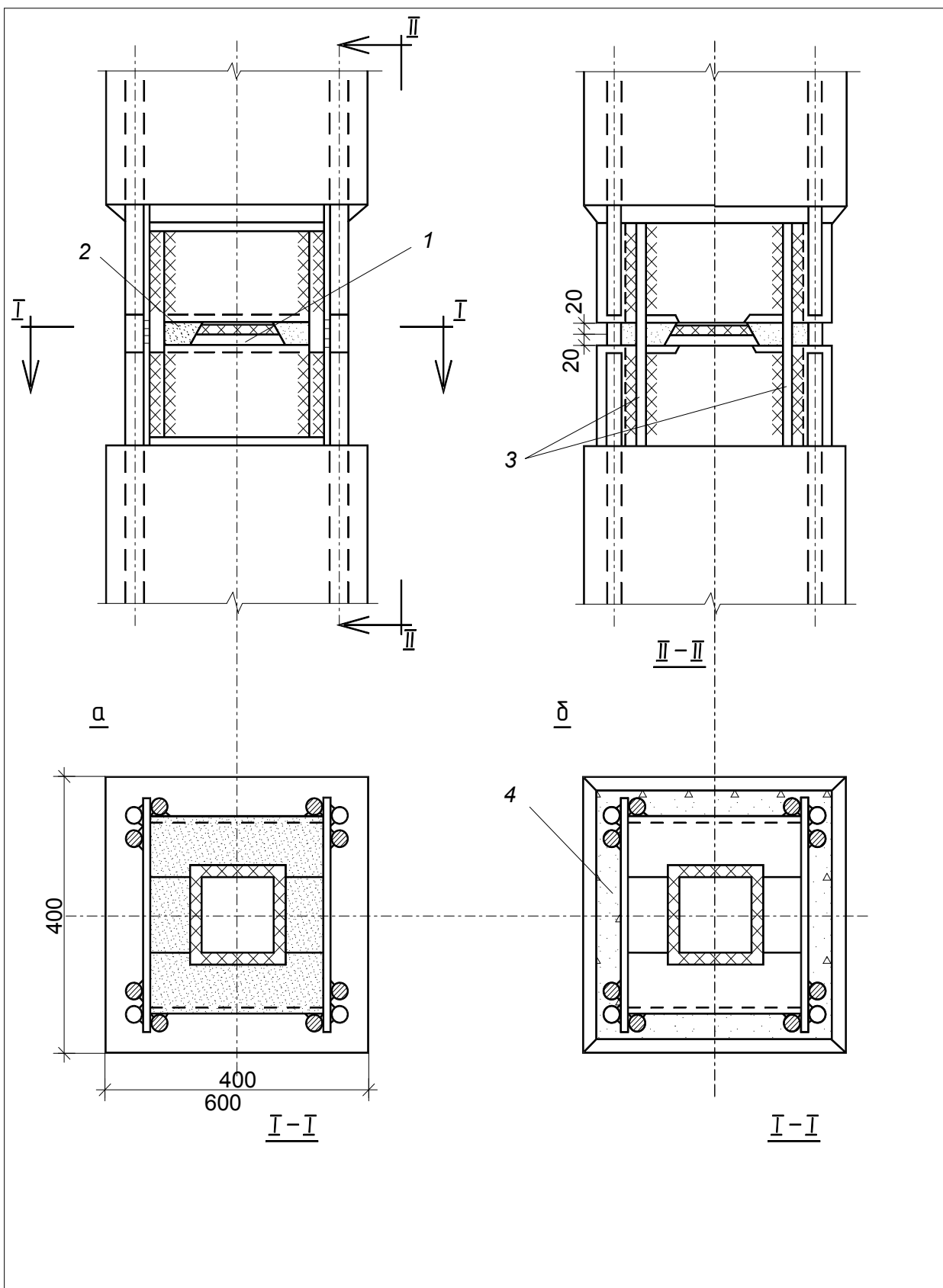


Рисунок 21 – Деталь стику колон: а – переріз 1-1 після зачеканки;
 б – переріз 1-1 після замонолічування;
 1 – центрувальна прокладка; 2 – жорсткий розчин М-300;
 3 – монтажне зварювання ; 4 – бетон

Зазор між торцем ригеля і колоною, а також виїмки ригеля заповнюються бетоном марки 200–300 на дрібному щебені або гравії з ретельним вібруванням.

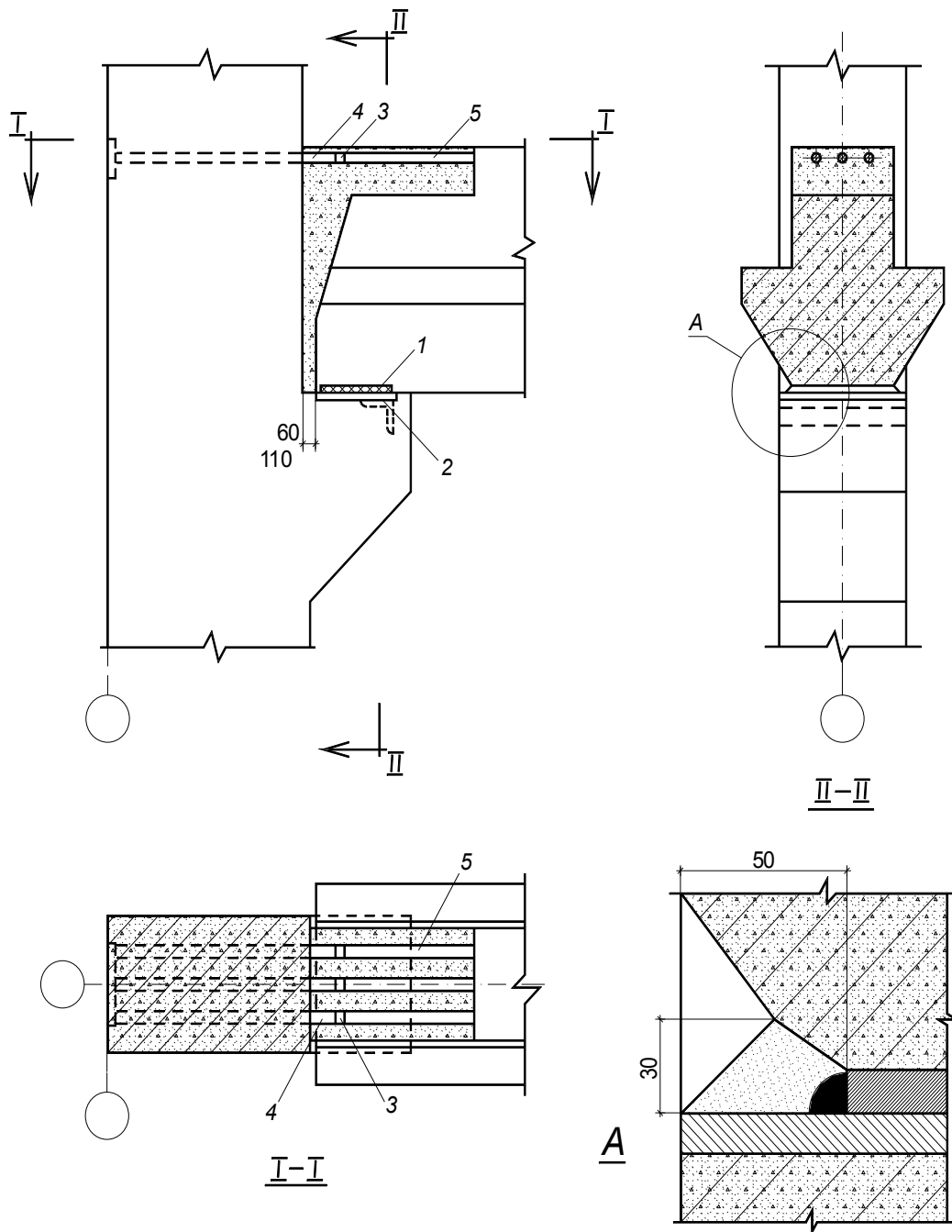


Рисунок 22 – Деталі дотикання ригеля перекриття з крайньою колоною при ригелях з полицями: 1 – закладні елементи ригеля; 2 – закладні елементи колони; 3 – ванне зварювання; 4 – випуск арматури колони; 5 – випуск арматури ригеля

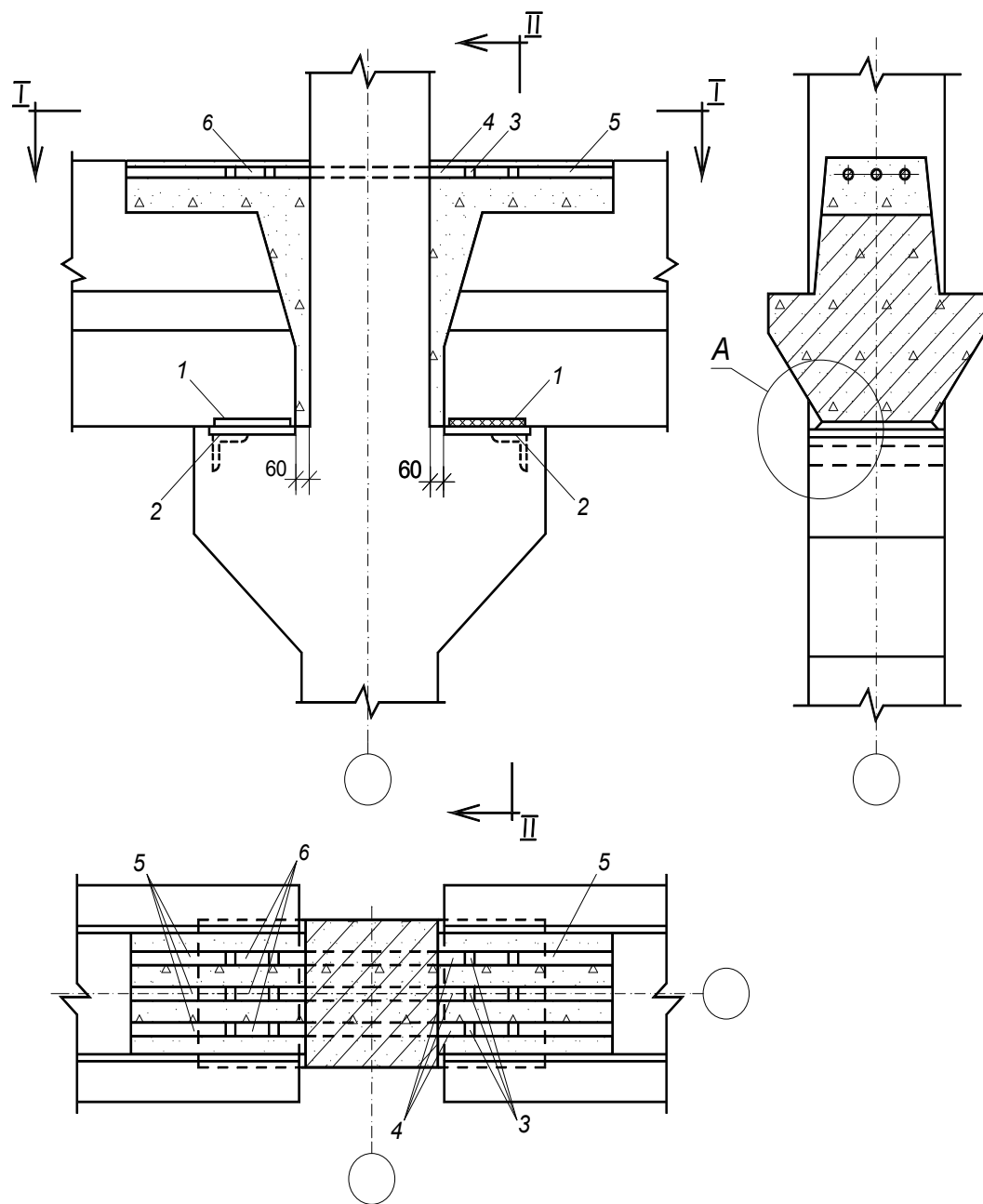


Рисунок 23 – Деталі дотикання ригеля перекриття з середньою колоною при ригелях з полицями: 1 – закладні елементи ригеля; 2 – закладні елементи колони; 3 – ванне зварювання; 4 – випуск арматури колони; 5 – випуск арматури ригеля 6 – коротиж арматури для з'єднання стержнів колони зі стержнями ригеля

Конструкція поєднання ригелів з колонами однакова для обох типів ригелів – з полицями і прямокутних.

На рис. 22–25 наведені приклади поєднання ригелів перекриття з крайньою і середньою колонами.

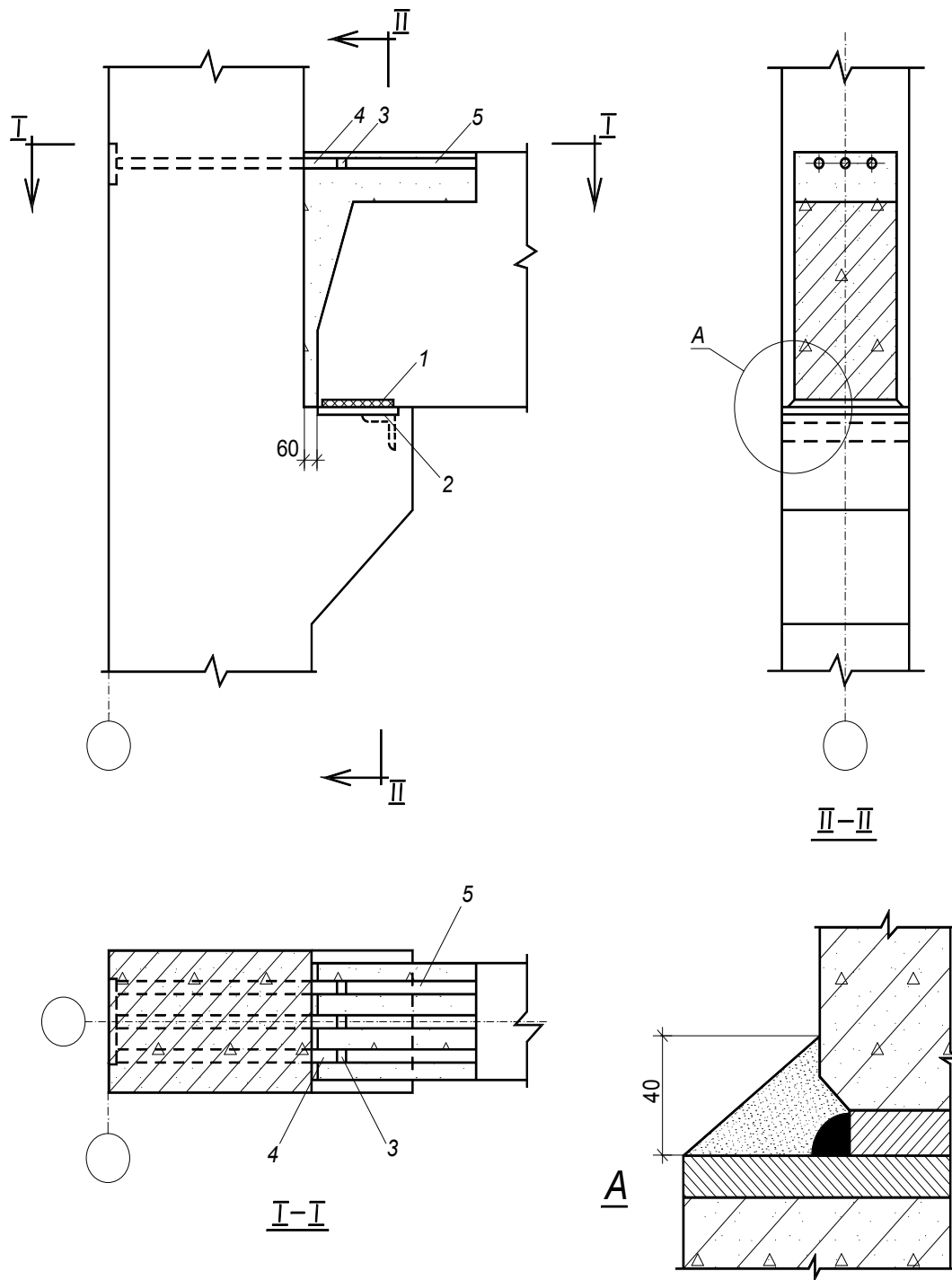
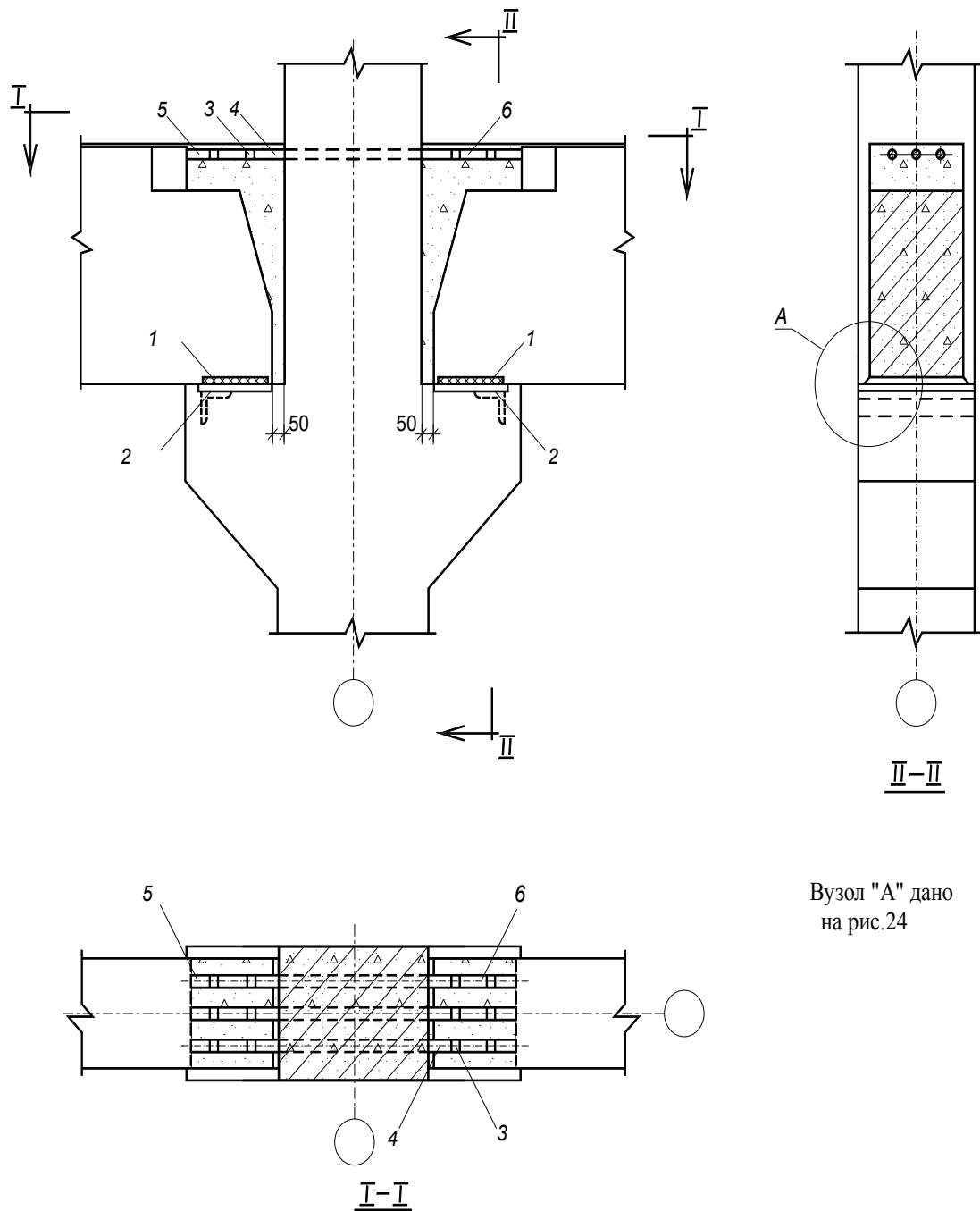


Рисунок 24 – Деталі дотикання ригеля перекриття з крайньою колоною при ригелях прямокутного перерізу: 1 – закладні елементи ригеля; 2 – закладні елементи колони; 3 – ванне зварювання; 4 – випуск арматури колони; 5 – випуск арматури ригеля



Вузол "А" дано
на рис.24

Рисунок 25 – Деталі з'єднання ригелів перекриття з середньою колоною при ригелях прямокутного перерізу: 1 – закладні елементи ригеля; 2 – закладні елементи колони; 3 – ванне зварювання; 4 – випуск арматури колони; 5 – випуск арматури ригеля; 6 – коротиш арматури для з'єднання стержнів колони зі стержнями ригеля

3.6 Опирання плит міжповерхового перекриття

Плити перекриття, як правило, вкладаються вздовж будівлі на ригелі з опиранням не менше ніж на 100 мм.

Всі середні плити встановлюються своїми нижніми закладними деталями на закладні деталі суміжних ригелів і зварюються в чотирьох кутах плити, крім однієї плити в кожному прогоні, що вкладається в останню чергу, виконати зварювання якої неможливо.

Міжколонні плити з'єднуються аналогічно – з обох сторін колони, за допомогою сталевих накладок, приварених до верхніх закладних деталей плит.

В торцях міжколонних плит до закладних деталей, що розміщені зверху середини полиці плити, приварюють упор з прокатного кутика, який перед зварюванням має щільно впертися однією стороною в колону.

Для спирання пристінних плит перекриття з обох сторін колони до її закладних деталей приварюється столик з прокатного кутика з ребрами жорсткості.

Пристінні плити з закладними деталями в ребрах одним ребром опираються на столик, а іншим – на закладну деталь ригеля і зварюються.

Поверху суміжні пристінні плити сполучаються між собою накладкою зі смугової сталі, що приварена до верхніх закладних деталей пристінних плит.

Шви між плитами, а також між торцями плит і колонами ретельно замоноличуються бетоном марок 200–300 на дрібному гравії або щебені. На рис. 26–29 зображені деталі кріплення плит перекриття.

Поперечний температурний шов в перекритті з ригелями з полицями влаштовуються таким чином, що простір між двома суміжними ригелями не закривається плитами, а на полиці кожного ригеля з боку температурного шва влаштовується монолітна залізобетонна консоль, між кінцями консолей залишається зазор температурного шва, що дорівнює 30 мм.

В торцях будівлі, між ригелем і торцевою стіною, перекриття завершується аналогічним способом.

В поперечному температурному шві перекриттів з прямокутними ригелями плити, що проходять над ригелями, створюють консольні навіси, що закривають простір між ригелями, залишаючи зазор в 50 мм.

В торцях будівлі перекриття завершується аналогічно, зазор між торцями плит і зовнішньою стіною залишається таким, що дорівнює 25 мм.

На рис. 30 зображені деталі температурних швів для двох типів перекриттів.

3.7 Стик панелей стін з несучим каркасом багатоповерхових промислових будівель

Деталі дотикання панелей стін багатоповерхових будівель з несучим каркасом, розроблені в серії ТДМ-25-1, застосовуються в будівлях, що зводяться з елементів каркаса серій ИИ-20, ИИ-29 і стінових панелей серій СТ-02-31.

Деталі розроблені як для навісних, так і самонесучих стін без врахування їх застосування в сейсмічних районах, районах вічної мерзлоти і осадових ґрунтах, а також на території гірських видобувань.

Для заповнення віконних прорізів передбачено застосування дерев'яних віконних панелей довжиною 6 м серії ПР-05-47 або сталевих рам. Сталеві елементи кріплення панелей, також і стояки фахверка, наведені у випуску 5 серії СТ-02-31.

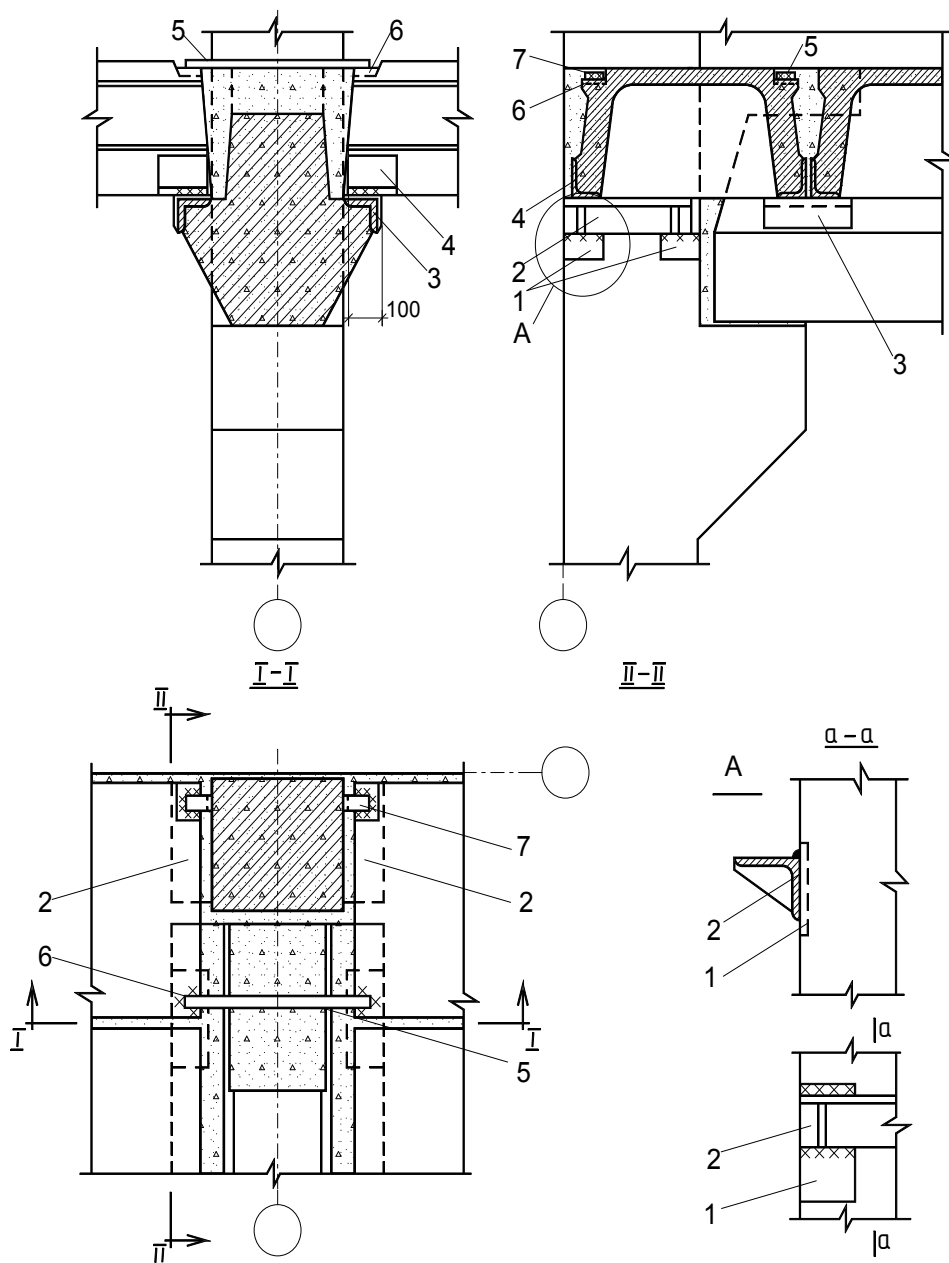


Рисунок 26 – Деталі кріплення плит перекриття біля середньої колони при ригелях з полицями: 1, 3 – закладні деталі ригеля; 2 – столик з прокатного кутика; 4 – закладні деталі плити перекриття; 5 – накладка зі смужової сталі; 6 – верхні закладні деталі пристінних плит; 7 – коротиш з прокатного кутика, приварений врозпір з колоною

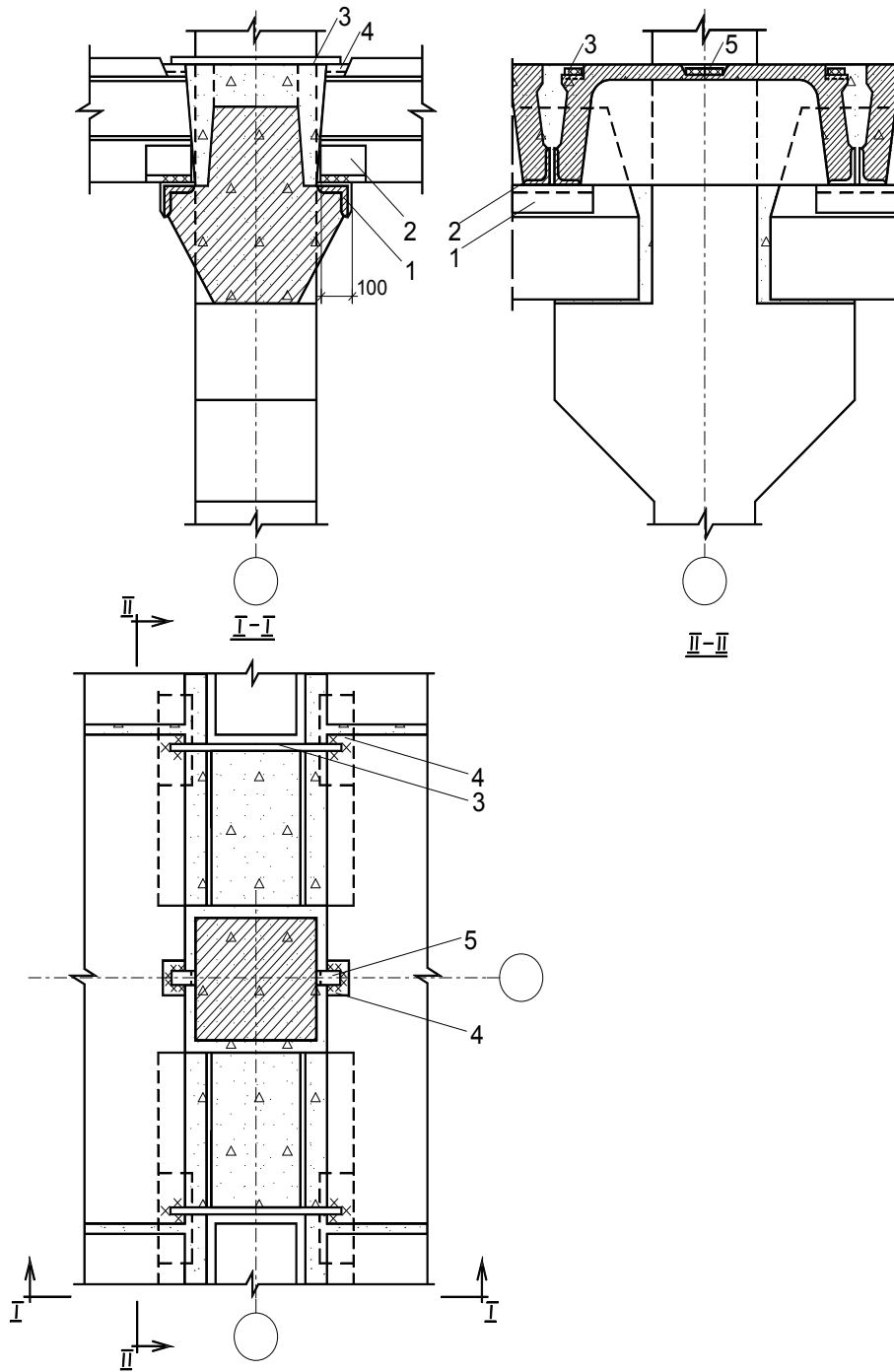


Рисунок 27 – Деталі кріплення плит перекриття біля середньої колони при ригелях з полицями: 1 – закладні деталі ригеля; 2 – закладні деталі плити перекриття; 3 – накладки зі смугової сталі; 4 – верхні закладні деталі плит; 5 – коротиші з прокатного кутика, приварені врозпір з колоною

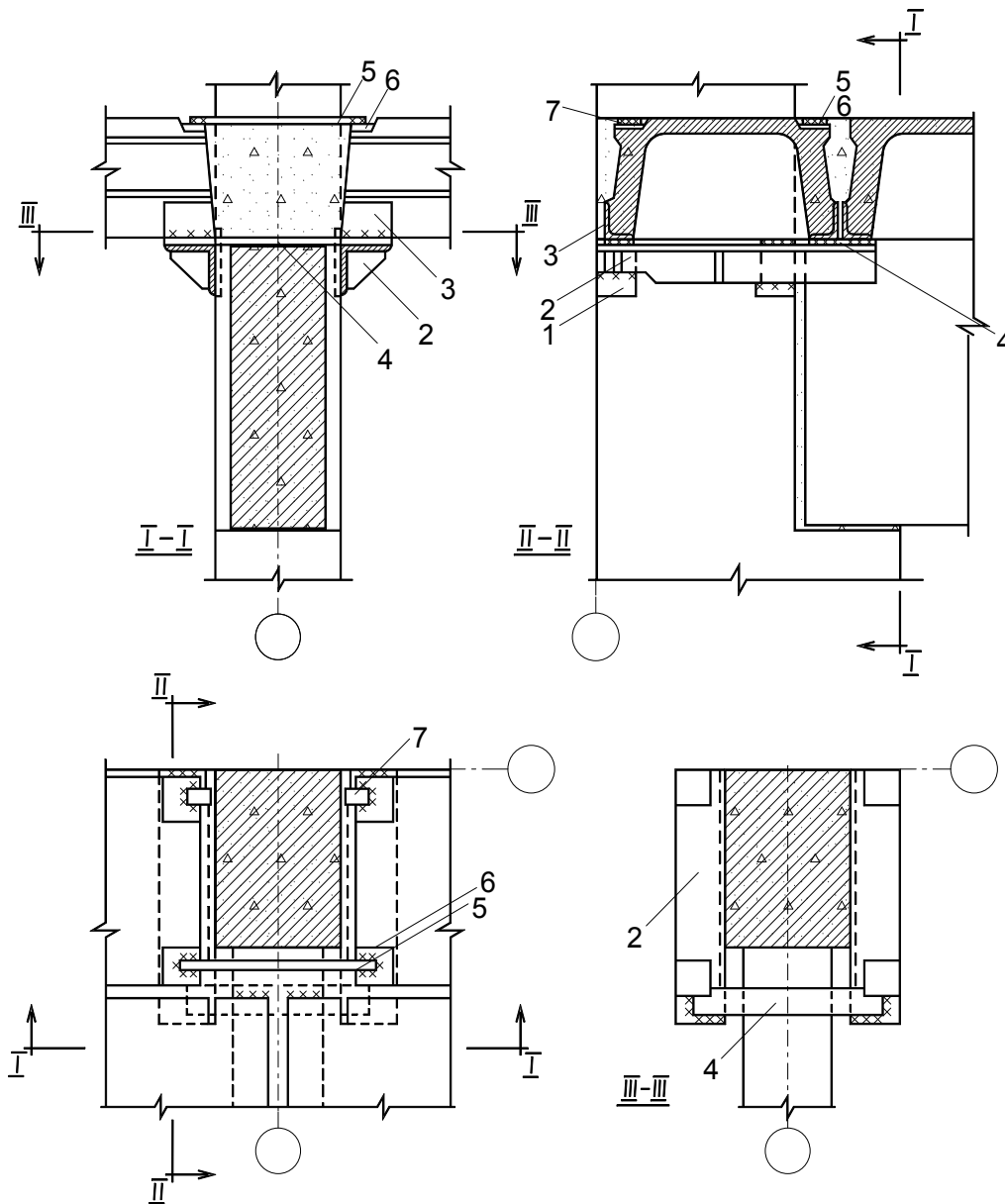


Рисунок 28 – Деталі кріплення плит перекриття при ригелях прямокутного перерізу: 1 – закладні деталі колони; 2, 3 – закладні деталі плити перекриття; 4 – сталеві планки, встановлені зверху ригеля; 5 – накладки зі смугової сталі; 6 – верхні закладні деталі пристінних плит; 7 – коротиш з прокатного кутика, приварений в розпір з колоною

Типові конструкції передбачають спирання панелі цокольної частини стіни висотою 1200 мм на фундаментну балку.

Кріплення панелей до каркаса будівлі прийнято гнучким, що забезпечує незалежність поздовжніх деформацій панелей і каркаса будівлі.

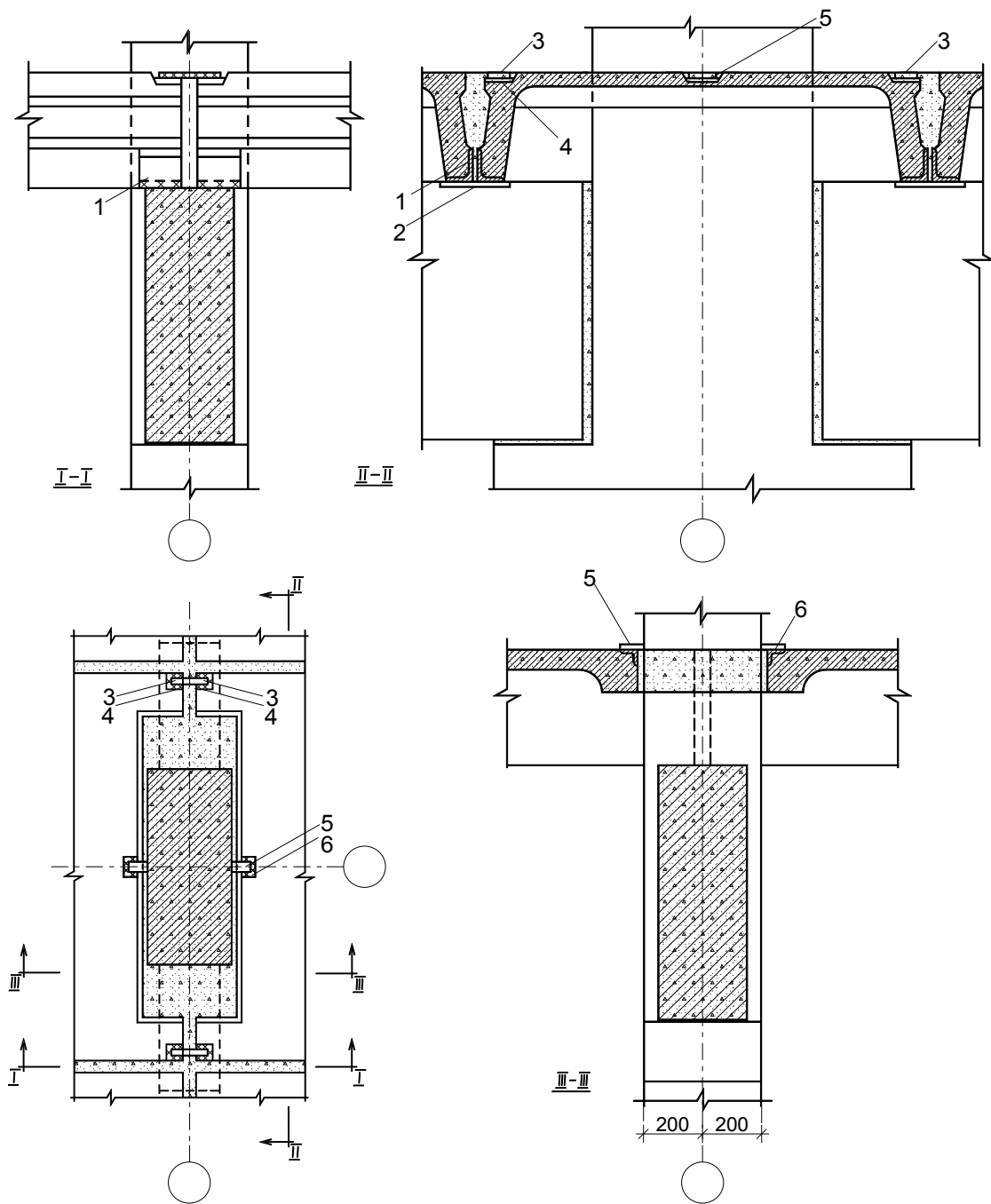


Рисунок 29 – Деталі кріплення плит перекриття біля середньої колони при ригелях прямокутного перерізу: 1 – нижні закладні деталі плит; 2 – закладна деталь ригеля; 3 – накладки зі смужової сталі; 4 – верхня закладна деталь плити; 5 – коротиші прокатного кутика, приварені в розпір з колоною; 6 – верхні і середні закладні деталі плити

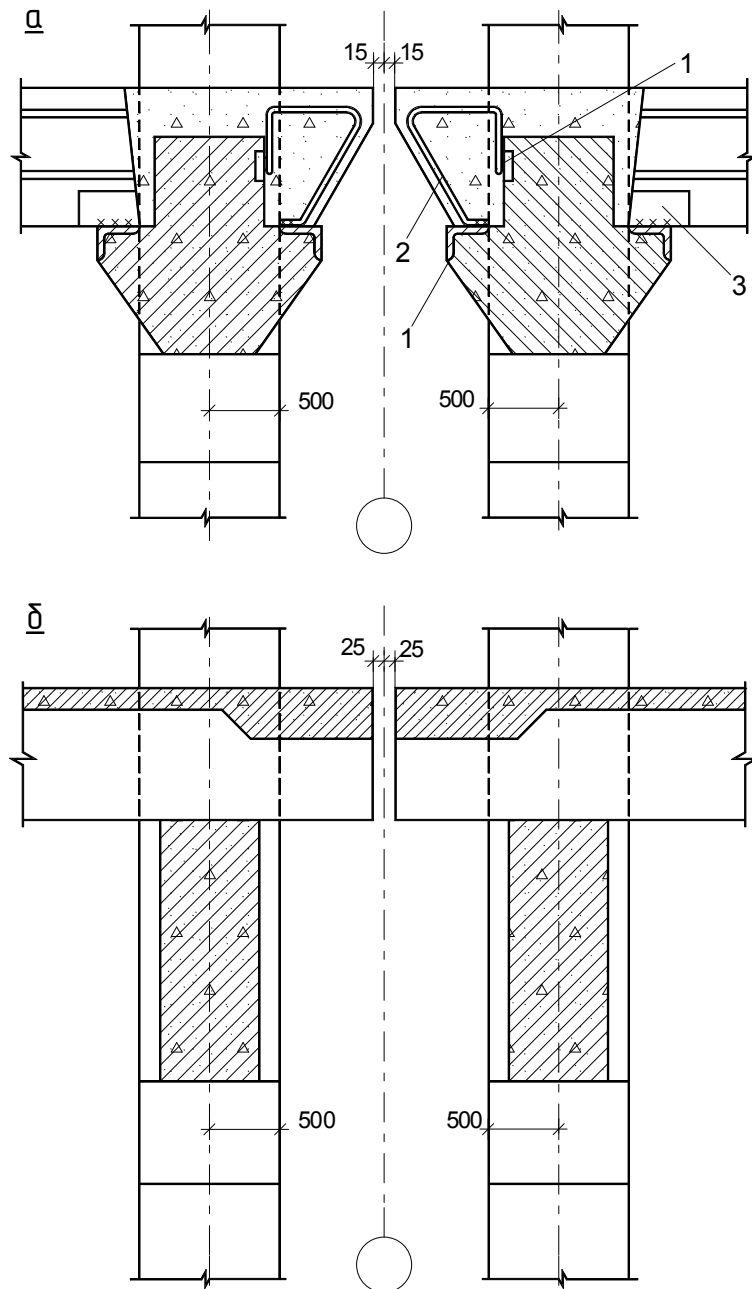


Рисунок 30 – Деталі температурного шва в перекритті:
 а – температурний шов при ригелях з полицями;
 б – температурний шов при ригелях прямокутного перерізу;
 1 – закладні деталі ригеля; 2 – поперечні хомути; 3 – закладні деталі плити

Для заповнення швів між панелями стін рекомендується застосовувати пружні прокладки із синтетичних матеріалів, у випадку їх відсутності застосовується цементний розчин (рис. 31).

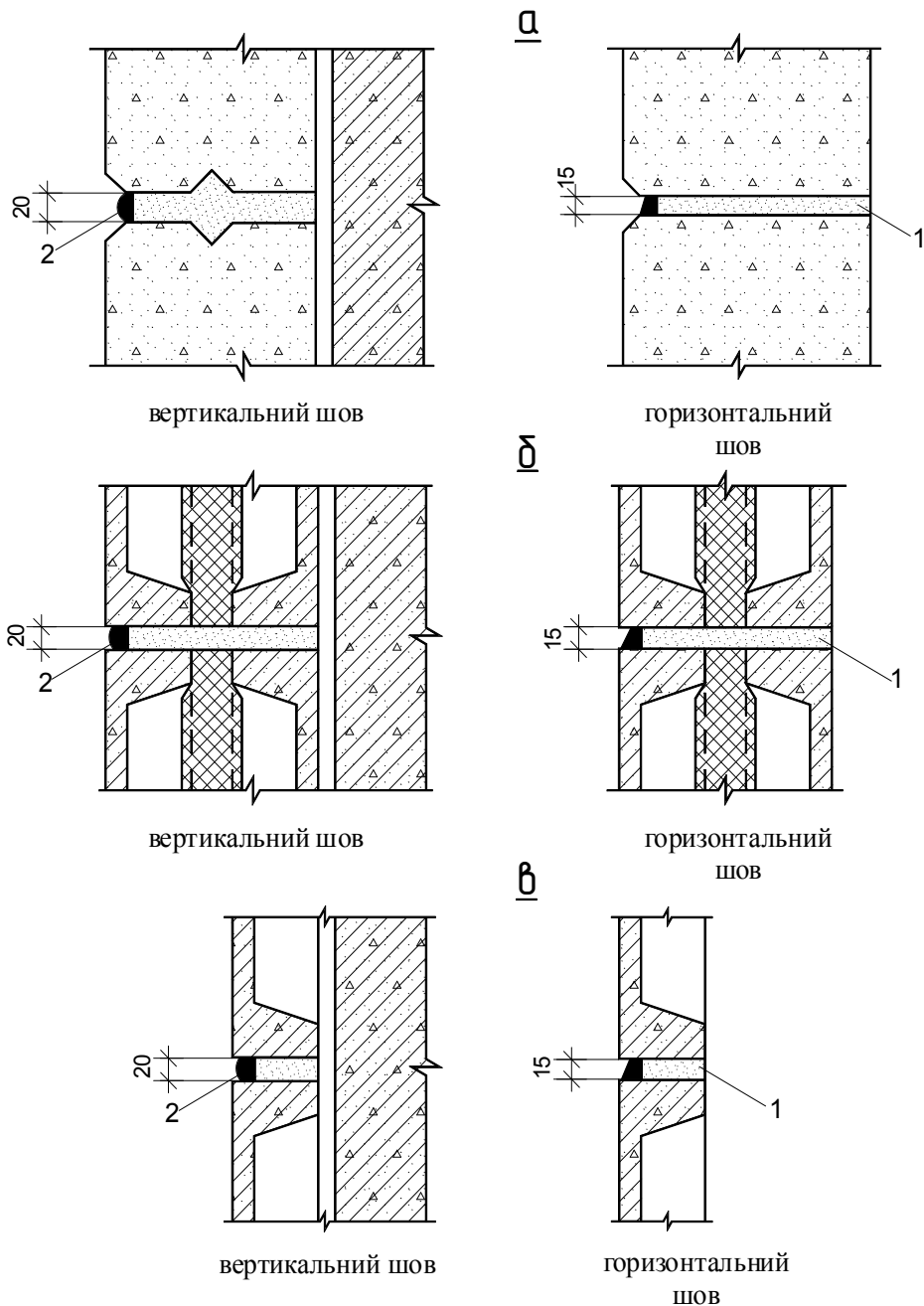


Рисунок 31 – Заповнення швів між стіновими панелями: а – панельні одношарові; б – залізобетонні панелі; в – залізобетонні панелі (холодні); 1 – цементний розчин марки 50; 2 – мастика

Товщина горизонтальних швів 15 мм, вертикальних – 20 мм.

При заповненні швів між панелями цементним розчином панелі, що розташовані над віконними прорізами, кріпляться до каркаса будівлі в чотирьох кутах, решта панелей кріпиться тільки в двох верхніх кутах.

При заповненні швів між панелями пружними прокладками кріплення всіх панелей передбачається в чотирьох кутах.

При стрічковому закладанні панелі, розташовані над віконними прорізами, встановлюються на сталеві опорні столики, приварені до закладних елементів колон, як показано на рис. 32 і 33.

Відстань між опорними столиками визначається розрахунками.

Між гранню колони та внутрішньою поверхнею стіни передбачено зазор 15–20 мм, що дорівнює товщині вертикальної полиці столика.

При спиранні на середню колону опорний столик зміцнюється вертикальним поперечним ребром, яке заходить у вертикальний шов між панелями.

Віконні панелі, що дотикаються до столика, знизу кріпляться відрізками монтажних кутиків, один з яких приварюється до закладної деталі колони, інший до сталеві панелі приварюється, а до дерев'яного віконного блока кріпиться болтами.

На рис. 34 і 35 показано кріплення панелей до колони. Верхній край нижньої панелі кріпиться до колони за допомогою монтажних кутиків, один з яких приварюється до закладної деталі колони, а інший до закладної деталі панелі. Верхня панель приварюється до того ж монтажного кутика.

Монтажні кутики між собою не зварюються, що забезпечує певну незалежність деформацій стіни і каркаса.

На рисунку 36 показано кріплення стінових панелей в куті. Для кріплення панелей торцевої стіни між її внутрішньою поверхнею і боковою гранню колони каркаса встановлений сталевий ґратчастий стояк фахверка. Панель повздовжньої стіни кріпиться до колони каркаса за допомогою кутиків. Панель торцевої стіни таким же чином, як і попередня панель, кріпиться до стояка фахверка.

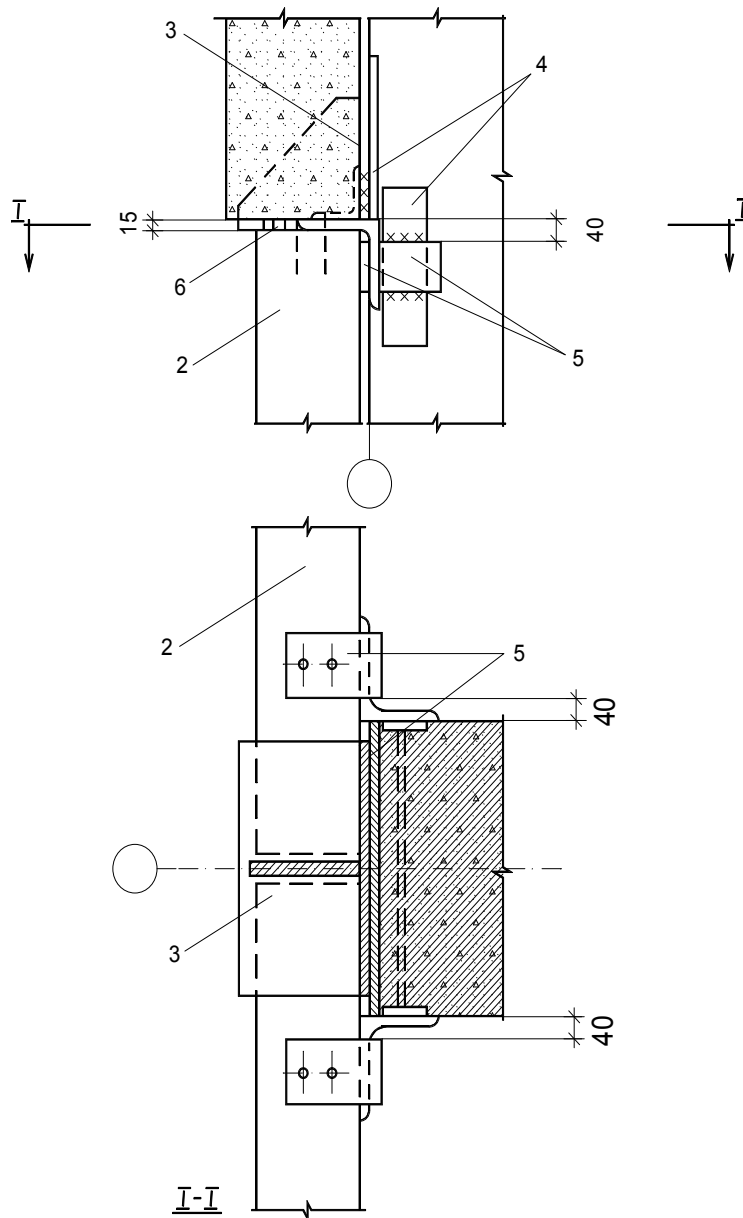


Рисунок 32 – Кріплення панелей до колони крайнього ригеля біля рядової осі на рівні верху вікна: 1 – стінова панель; 2 – віконна панель; 3 – сталевий столик з прокатного кутика; 4 – закладні елементи колон; 5 – монтажні деталі з прокатного кутика для кріплення віконної панелі до колони; 6 – просмолена пакля

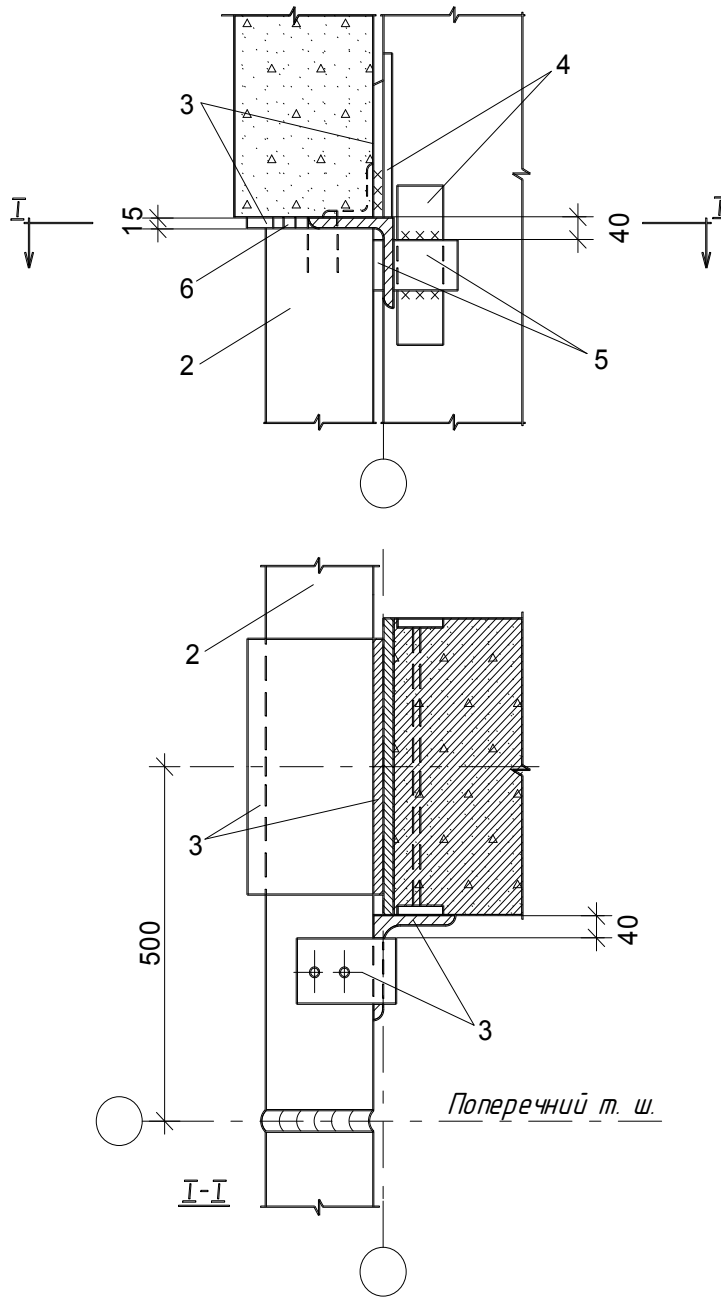


Рисунок 33 – Кріплення панелей до колони крайнього ряду біля поперечного температурного шва на рівні верху вікна: 1 – стінова панель; 2 – віконна панель; 3 – сталевий столик з прокатного кутика; 4 – закладний елемент колони; 5 – монтажні деталі з прокатного кутика для кріплення віконної панелі до колони; 6 – просмолена папля

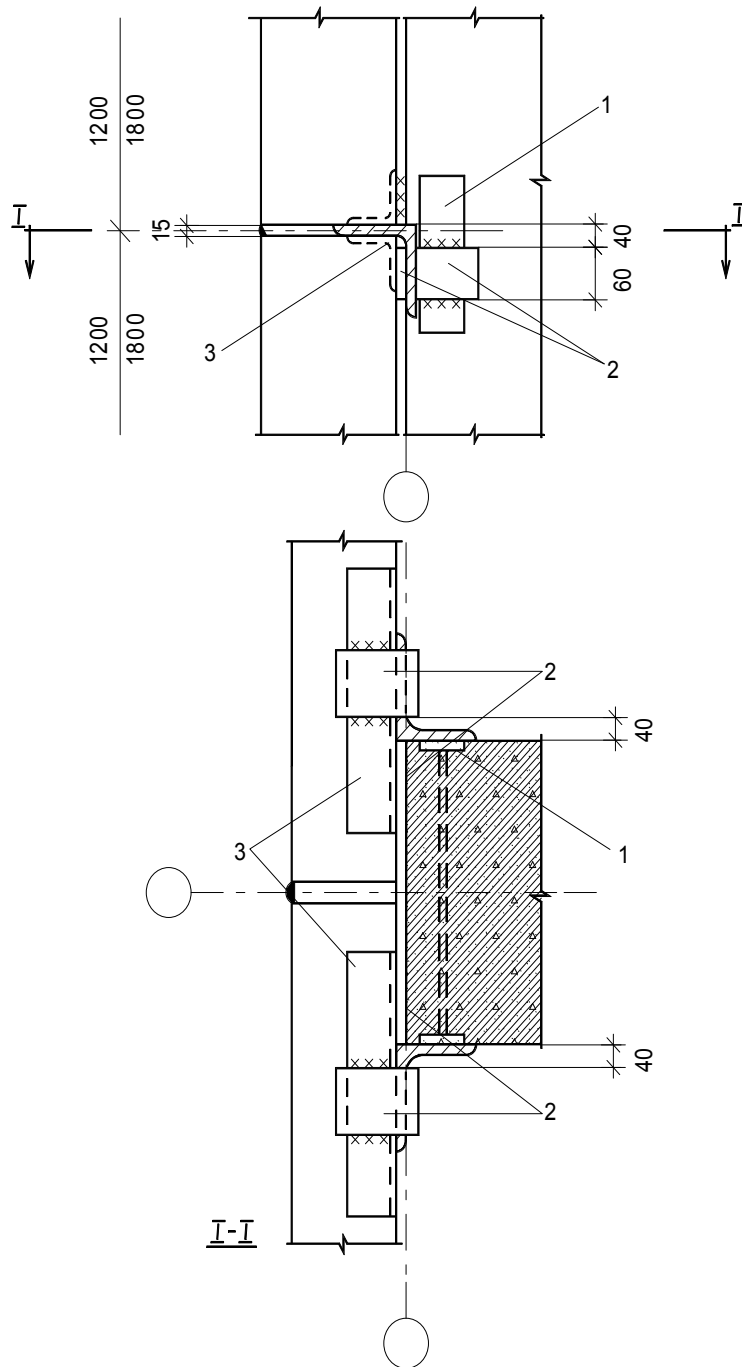


Рисунок 34 – Кріплення стінових панелей до колони крайнього ряду біля рядової осі: 1 – закладний елемент колони; 2 – монтажні деталі кріплення панелей 125×14, довжина 60 мм; 3 – закладний елемент стінової панелі

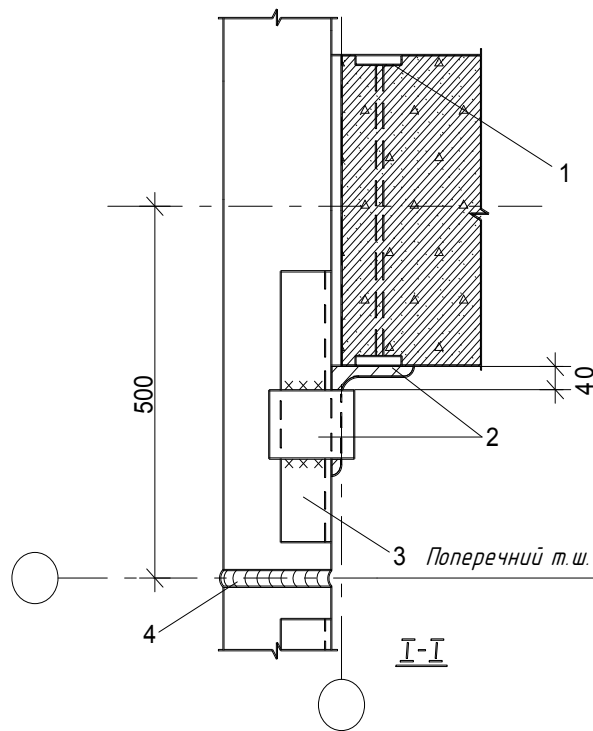
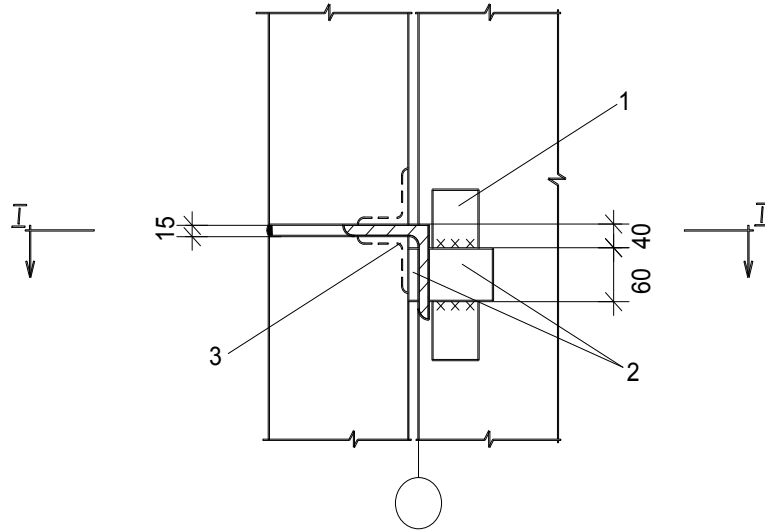


Рисунок 35 – Кріплення стінових панелей до колони крайнього ряду біля рядової осі: 1 – закладний елемент колони; 2 – монтажні деталі кріплення панелей 125×14, довжина 60 мм; 3 – закладний елемент стінової панелі

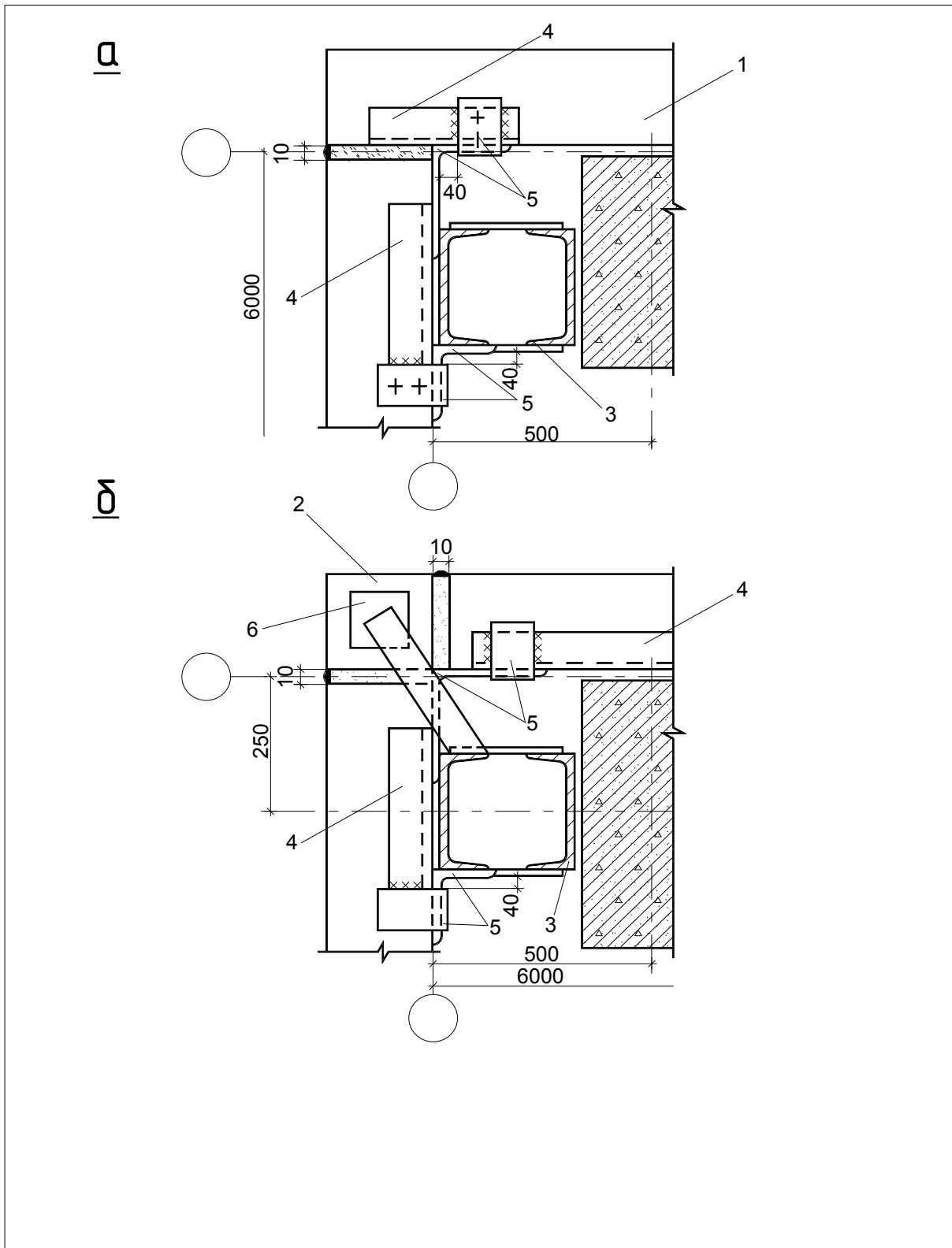


Рисунок 36 – Кріплення стінових панелей до стояка торцевого фахверка в кутку будівлі на рівні низу вікна: а – варіант з подовженими панелями; б – варіант з кутовими блоками. 1 – подовжена стінова панель; 2 – кутовий блок; 3 – стояк торцевого фахверка; 4 – закладні елементи стін панелі; 5 – деталі кріплення панелі до стояка; 6 – деталь кріплення кутового блока до стояка фахверка

Панелі-перемички торцевої стіни опираються на опорні столики, приварені до стояка фахверка. При звичайній довжині панелі (не подовженій) кут стіни заповнюється бетонними кутовими блоками, які кріпляться за допомогою сталевих деталей, що приварюються до закладних деталей блока і стояка фахверка.

Кутовий стояк торцевого фахверка встановлюється на фундамент колони каркаса і кріпиться зварюванням до її закладних деталей.

Панелі цокольної частини стін, виконані з пористих матеріалів (ніздрюватих бетонів), захищаються від атмосферних впливів вологостійкими і морозостійкими матеріалами.

Нижня панель опирається на фундаментні балки, і її низ розташований на відмітці $\pm 0,00$. На фундаментну балку покладений шар цементного розчину завтовшки 30 мм, що є гідроізоляцією. Таким чином, верх фундаментної балки знаходиться на відмітці $- 0,00$.

Покриття багатоповислової промислової будівлі за конструкцією не відрізняється від міжповерхових перекриттів тієї ж будівлі. Як правило, покриття виготовляється пласким із зовнішнім або внутрішнім водовідведенням, за винятком будівель зі збільшеною сіткою колон на верхньому поверсі, для яких покриття виготовляється, як для одноповерхових будівель з відповідним прогоном.

Деталі покриття з внутрішнім водовідведенням показані на рисунках 37–44.

3.8 Сходи

В багатоповислових промислових будівлях сходи можуть обслуговувати тільки виробничі поверхи, або одночасно виробничі і побутові.

Сходи, що обслуговують тільки виробничі поверхи, можуть бути розташовані на виробничій території біля поздовжніх стін, при широких корпусах в будь-якій ніші сітки колон, всередині будівлі і прибудовах.

Не рекомендується розташовувати сходові клітини безпосередньо біля торцевих стін будівлі і біля деформаційних швів. Розташування сходів у будівлі паралельно поперечним осям також не рекомендовано, оскільки при цьому може бути необхідним видалення міжколонних плит перекриття, що є поздовжніми розпорами каркаса.

Сходи, що обслуговують одночасно різні за висотою поверхи виробничих і побутових приміщень, розташовують на стику цих приміщень.

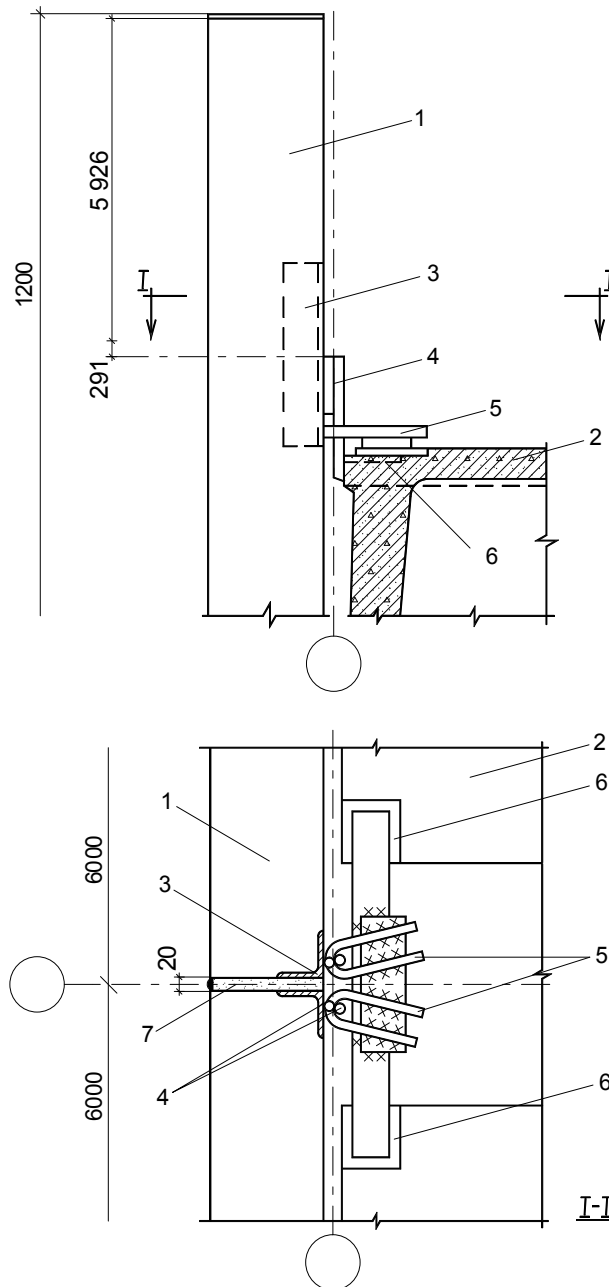


Рисунок 37 – Кріплення парапетних панелей поздовжньої стіни до плит покриття безкранової будівлі біля рядової осі: 1 – парапетна панель; 2 – плита покриття; 3 – закладний елемент парапетної панелі; 4 – круглі стержні $\varnothing 25$; 5 – петля з круглого стержня; 6 – закладний елемент плити покриття; 7 – цементний розчин

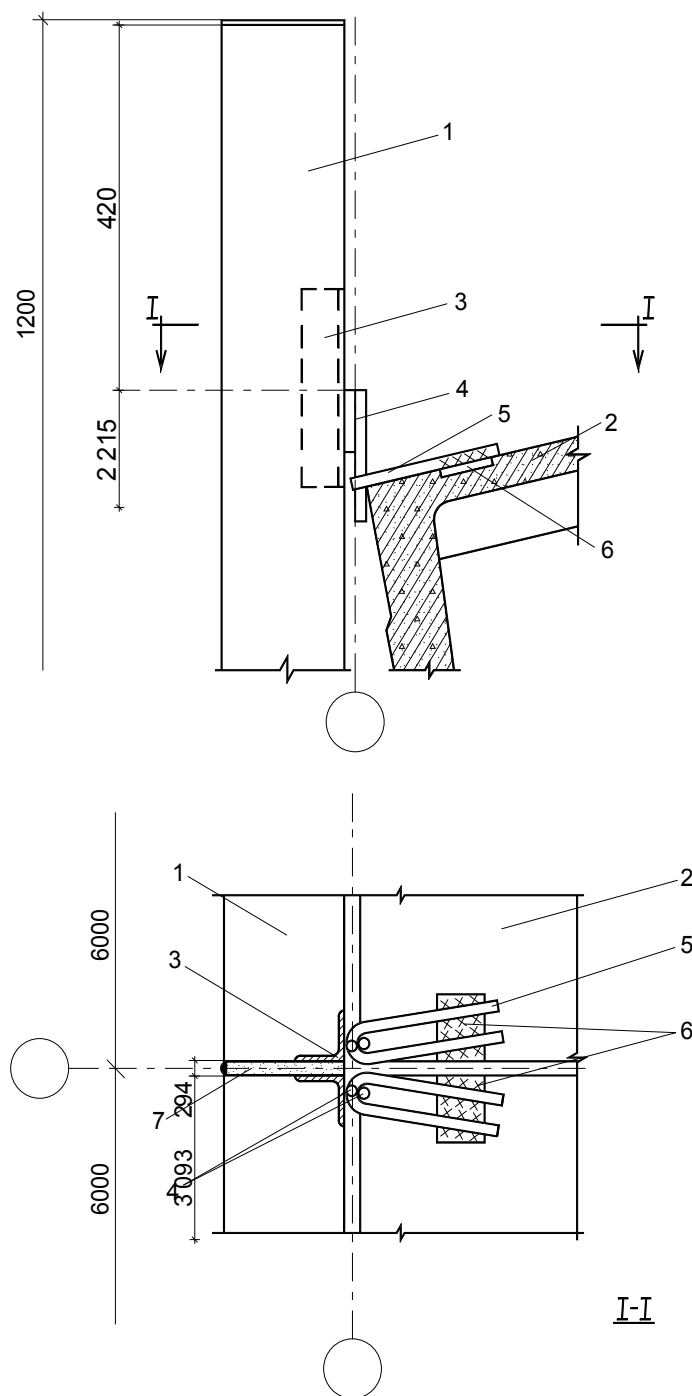


Рисунок 38 – Кріплення парапетних панелей поздовжньої стіни до плит покриття в крановому прогоні біля рядової осі: 1 – парапетна модель; 2 – плита покриття; 3 – закладний елемент панелі; 4 – круглі стержні; 5 – петля з круглого стержня; 6 – закладний елемент плити покриття; 7 – цементний розчин

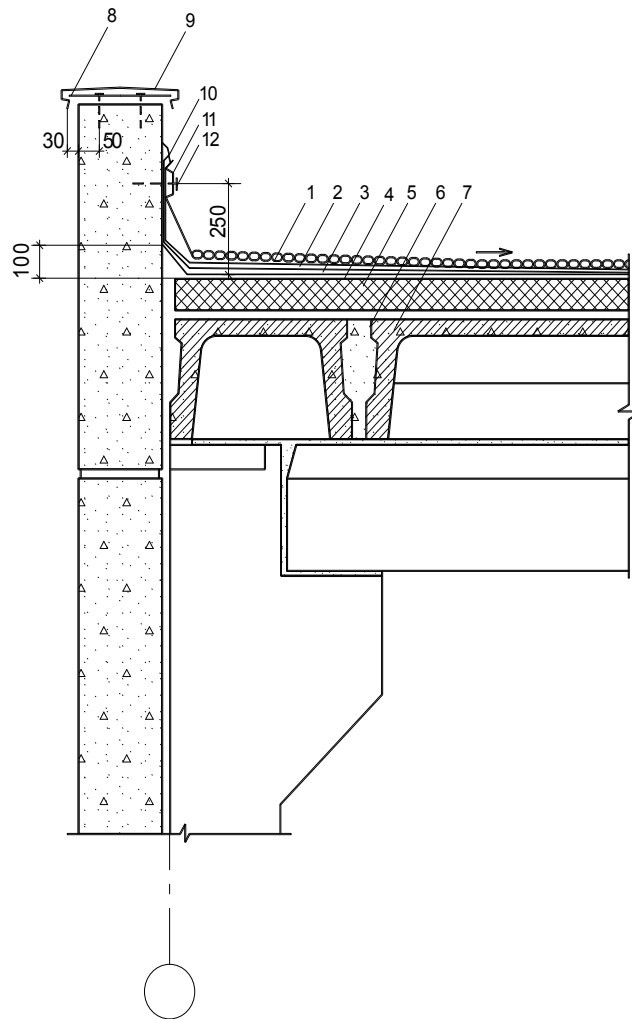


Рисунок 39 – Парапет поздовжньої стіни при ригелях з полицями:
 1 – шар гравію в мастилі; 2 – додаткові шари водоізоляційного килиму;
 3 – водоізоляційний килим (основний); 4 – вирівнювальний шар;
 5 – утеплювач; 6 – пароізоляція; 7 – залізобетонна плита;
 8 – костилі 40×3 через 600; 9 – покрівельна оцинкована сталь;
 10 – гумово-бітумна мастика (ізол); 11 – 40×3 по всій довжині;
 12 – дюбелі через 600 мм

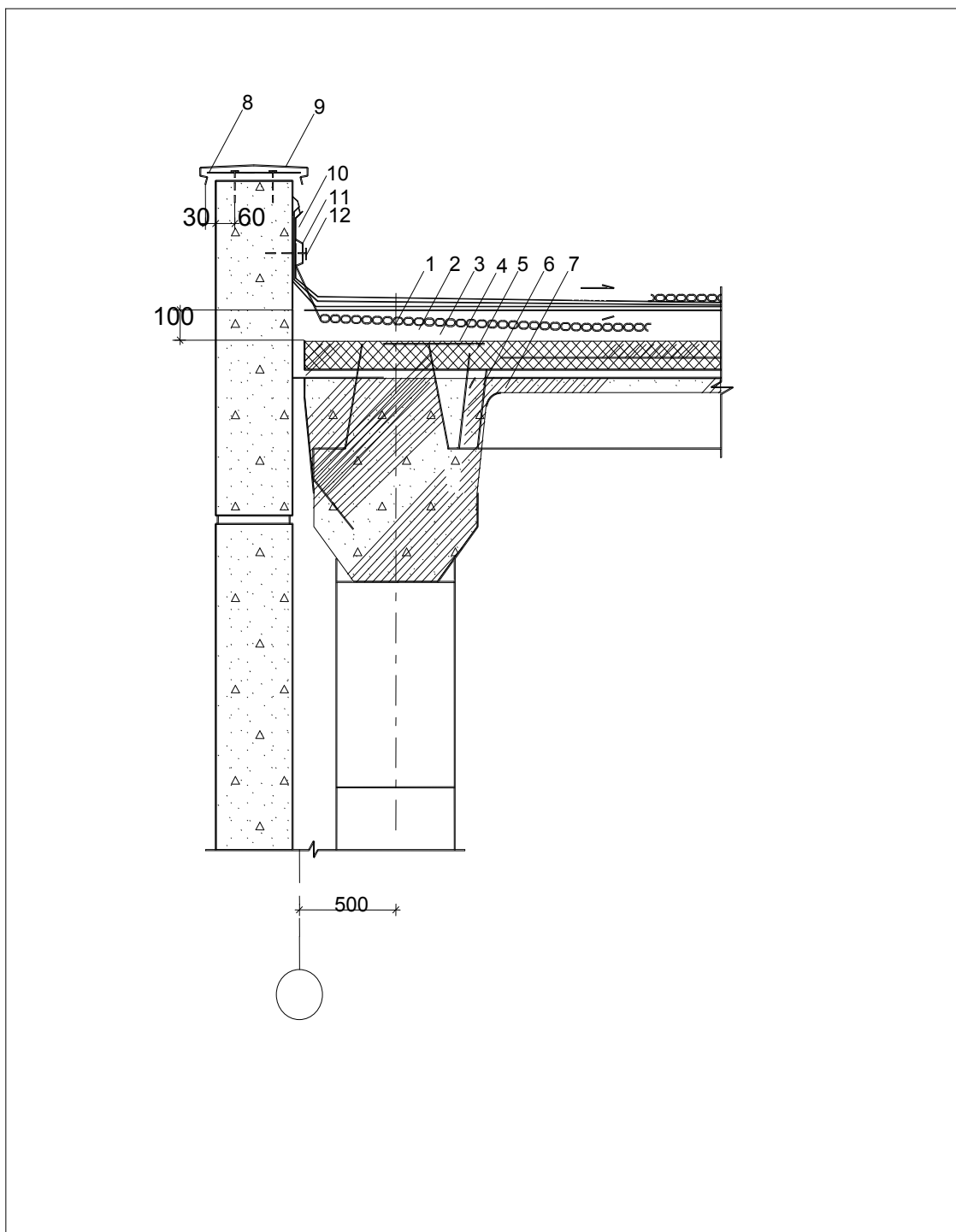


Рисунок 40 – Парапет торцевої стіни при ригелях з полицями: 1 – шар гравію в мастиці; 2 – додаткові шари водоізоляційного килиму; 3 – водоізоляційний килим (основний); 4 – вирівнювальний шар; 5 – утеплювач; 6 – пароізоляція; 7 – залізобетонна плита; 8 – костилі 40×3 через 600; 9 – покрівельна оцинкована сталь; 10 – гумово-бітумна мастика (ізол); 11 – 40×3 по всій довжині; 12 – дюбелі через 600 мм

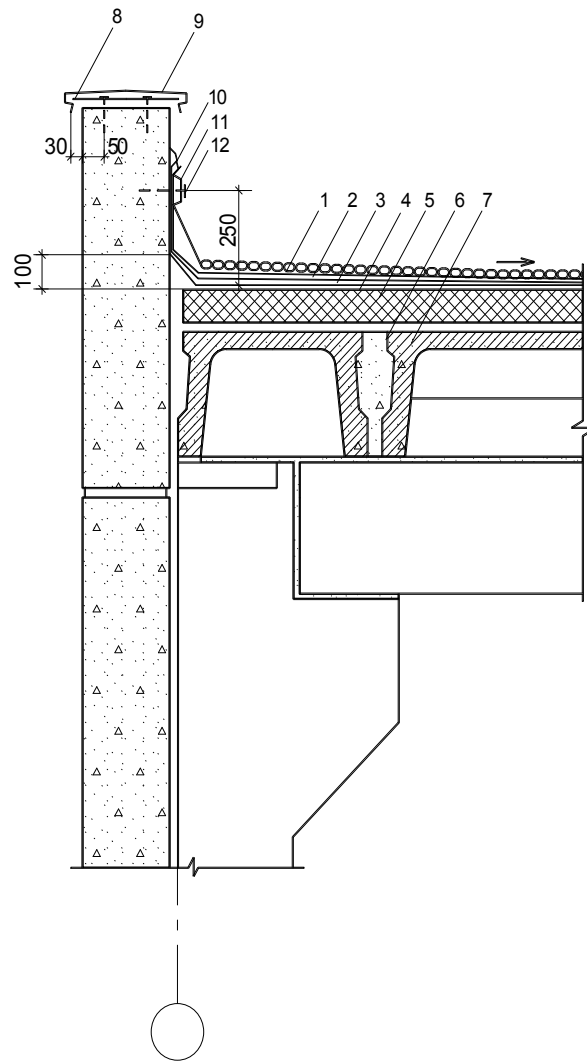


Рисунок 41 – Парпет поздовжньої стіни при ригелях прямокутного перерізу: 1 – шар гравію в мастиці; 2 – додаткові шари водоізоляційного килиму; 3 – водоізоляційний килим (основний); 4 – вирівнювальний шар; 5 – утеплювач; 6 – пароізоляція; 7 – залізобетонна плита; 8 – кистилі 40×3 через 600; 9 – покрівельна оцинкована сталь; 10 – гумово-бітуна мастика (ізол); 11 – 40×3 по всій довжині; 12 – дюбелі через 600 мм

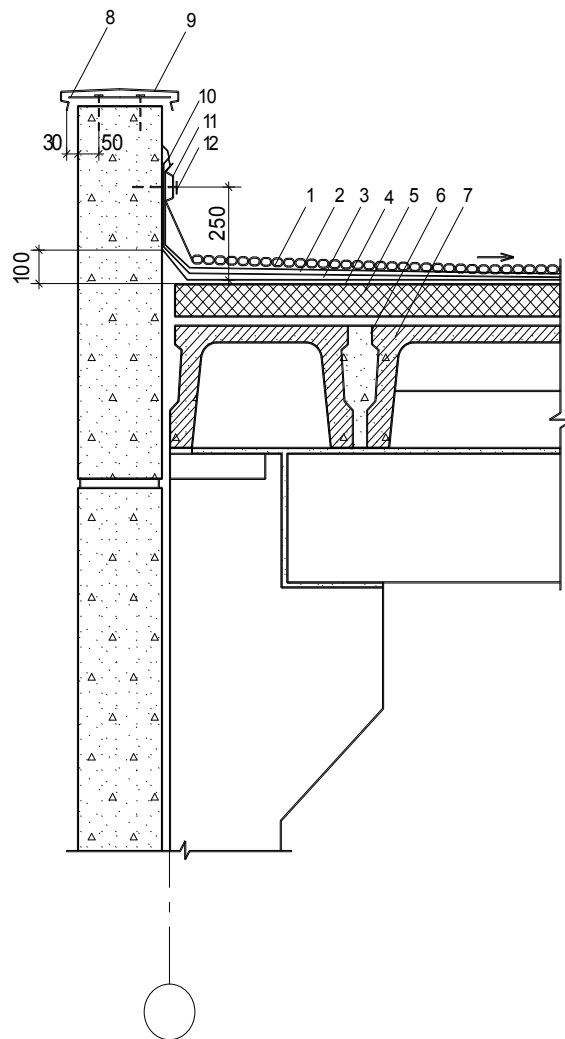


Рисунок 42 – Парапет поздовжньої стіни при ригелях прямокутного перерізу: 1 – шар гравію в мастиці; 2 – додаткові шари водоізоляційного килиму; 3 – водоізоляційний килим (основний); 4 – вирівнювальний шар; 5 – утеплювач; 6 – пароізоляція; 7 – залізобетонна стіна; 8 – костилі 40×3 через 600; 9 – покрівельна оцинкована сталь; 10 – гумово-бітуна мастика (ізол); 11 – 40×3 по всій довжині; 12 – дюбелі через 600 мм

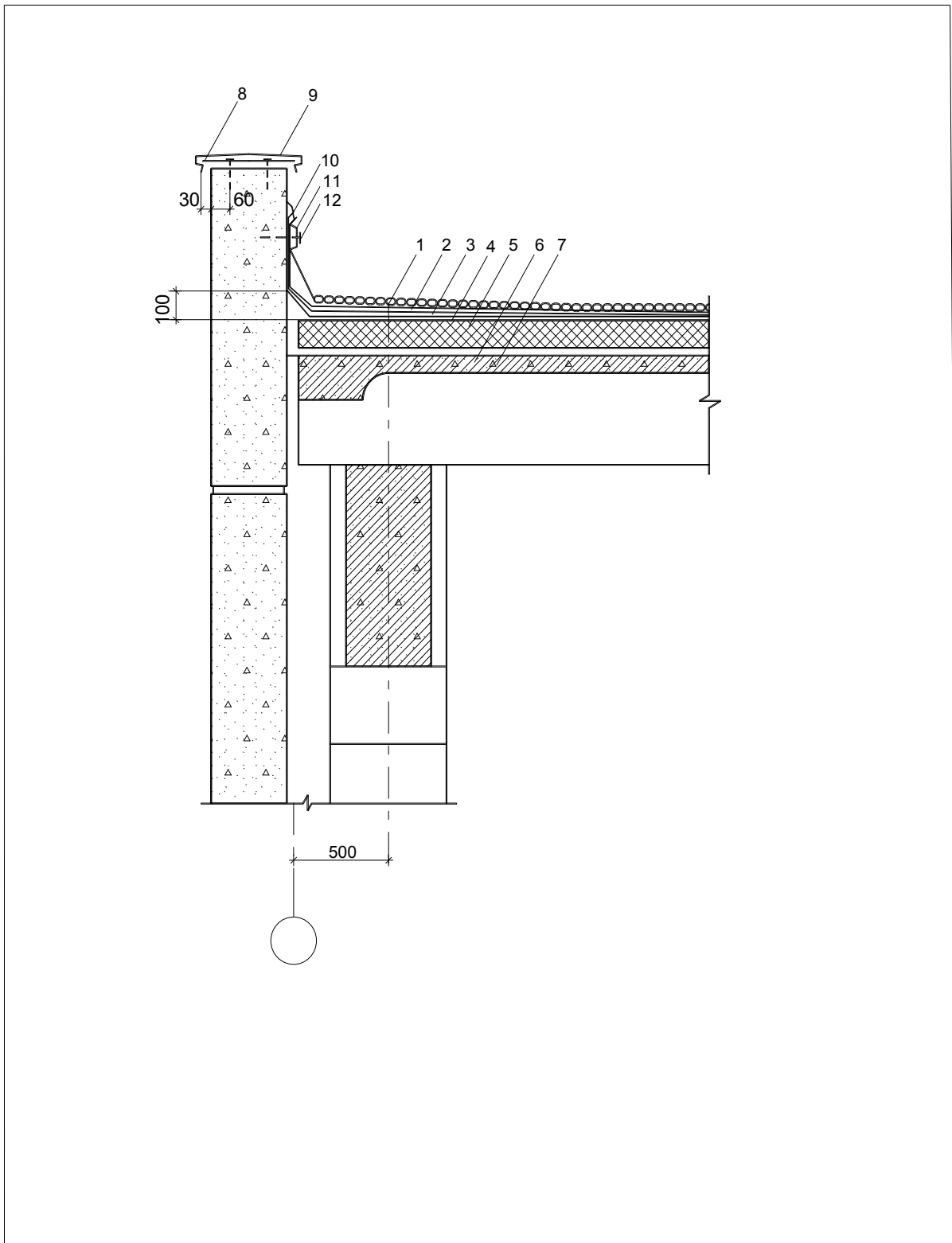


Рисунок 43 – Парапет торцевої стіни при ригелях прямокутного перерізу:
 1 – шар гравію в мастиці; 2 – додаткові шари водоізоляційного килиму;
 3 – водоізоляційний килим (основний); 4 – вирівнювальний шар;
 5 – утеплювач; 6 – пароізоляція; 7 – залізобетонна плита; 8 – кистилі 40×3
 через 600; 9 – покрівельна оцинкована сталь; 10 – гумово-бітумна мастика
 (ізол); 11 – 40×3 по всій довжині, 12 – дюбелі через 600

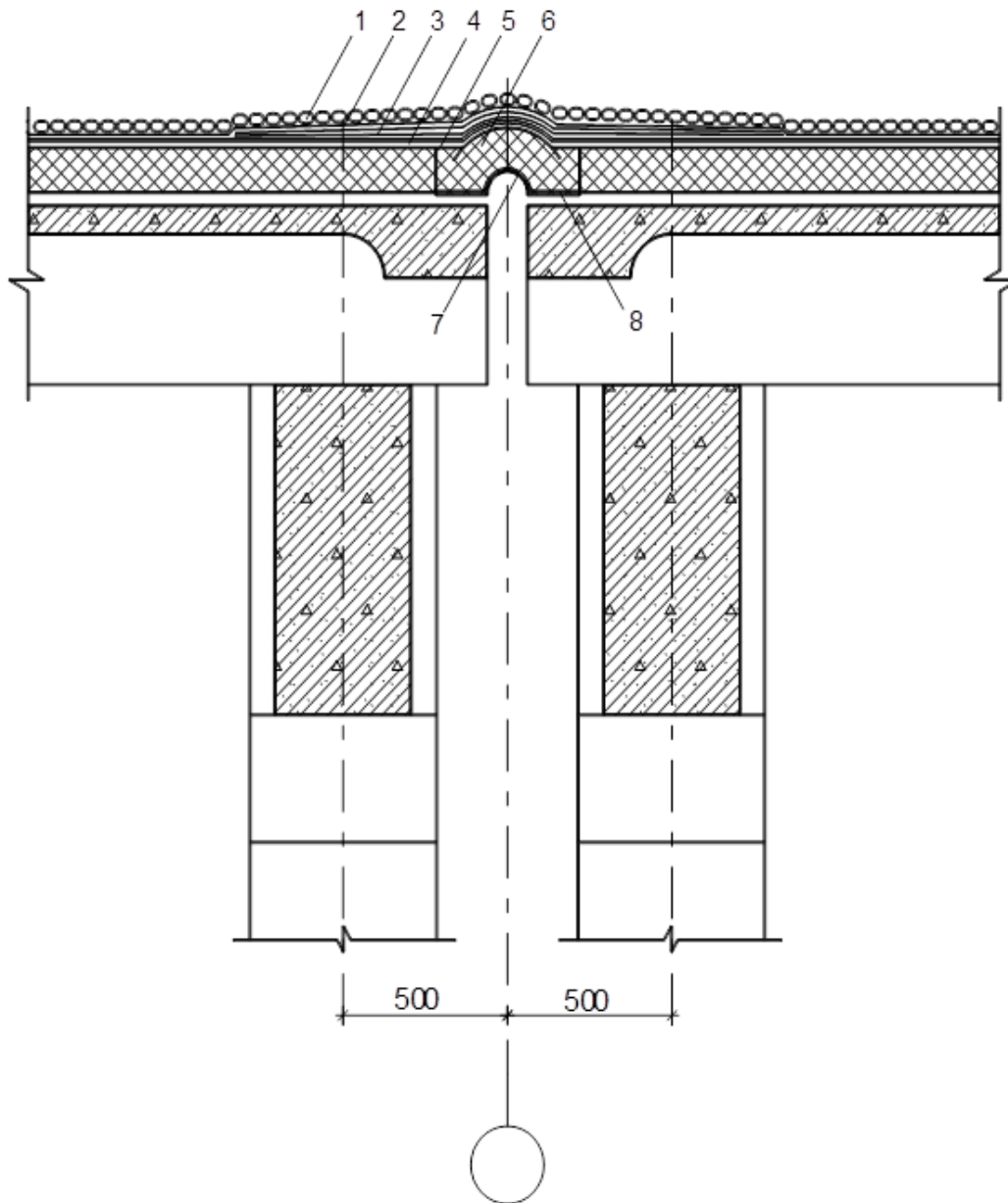


Рисунок 44 – Поперечний температурний шов покриття при ригелях прямокутного перерізу: 1 – шар гравію в мастиці; 2 – водоізоляційний килим (основний); 3 – додаткові шари рулонного матеріалу; 4 – шар руберойду насухо; 5 – оцинкована покрівельна сталь; 6 – еластичний утеплювач; 7 – фасонний елемент з оцинкованої покрівельної сталі; 8 – дюбелі через 500

У цьому випадку для входу в різні приміщення слугують і основні, і проміжні площадки сходів.

Відстань між сходами, їх кількість, ширина маршів і відстань від найбільш віддаленого робочого місця до виходу на сходову клітку визначається за відповідним ДБНом.

Кількість сходів у багатоповерховій будівлі має бути на менша 2.

Так, найбільша відстань до сходів приймається від 25 до 75 м, залежно від категорій пожежної небезпеки виробництва та вогнетривкості будівлі.

Виходячи з протипожежних вимог і можливості безпечної евакуації людей, ширина дверей, коридорів і проходів на всіх поверхах на шляхах евакуації має прийматися з розрахунку не менше 0,6 м на 100 осіб. Двері зі сходів мають відчинятися в бік виходу з будівлі. Сумарна ширина сходових маршів приймається залежно від кількості людей, що знаходяться на найбільш багатолюдному поверсі будівлі, крім першого.

З розрахунку на один метр ширини маршу приймають: для двоповерхових будівель – 125 осіб; для триповерхових будівель – 100 осіб; для будівель висотою більше трьох поверхів – 80 осіб.

Згідно з затвердженою серією ИИ-65 прийнято дев'ять типорозмірів маршів залежно від висоти поверхів, з висотою підйому маршів 1200, 1500, 1800 мм, з шириною маршів 1150, 1350, 1750 мм, зі сходишками розміром 150×300 мм (рис. 45).

При будь-якій з уніфікованих висот для багатоповерхових промислових будівель сходи можуть бути скомпоновані з маршів однієї або двох висот.

Конструктивна ув'язка, на рівні площадок, маршів різної висоти їх підйому досягається застосуванням маршів з півплощадками (рис. 46).

В таблиці 4 наведені прийняті в серії поєднання маршів залежно від висоти поверху.

Таблиця 4 – Поєднання маршів залежно від висоти поверху

Висота поверхів, м	Висота підйому маршів, мм
3,6	Два марші по 1800 мм
4,2	Три марші по 1200 мм
4,8	Два марші по 1500 мм і один – 1200 мм
5,4	Чотири марші по 1200 мм
6,0	Два марші по 1500 мм і два – 1200 мм
7,2	Чотири марші по 1800 мм

Ширина сходових площадок має бути не менше ширини маршу.

За нормами прийнято три типорозміри сходових площадок розмірами 2400×1400, 2800×1700 і 3600×2000 мм. Марші та площадка розраховані на нормативне навантаження 400 кг/м² горизонтальної проекції.

Стіни сходових кліток можуть бути викладені з цегли чи виготовлені з панелей. Небажано їх зв'язувати з основними несучими конструкціями будівлі.

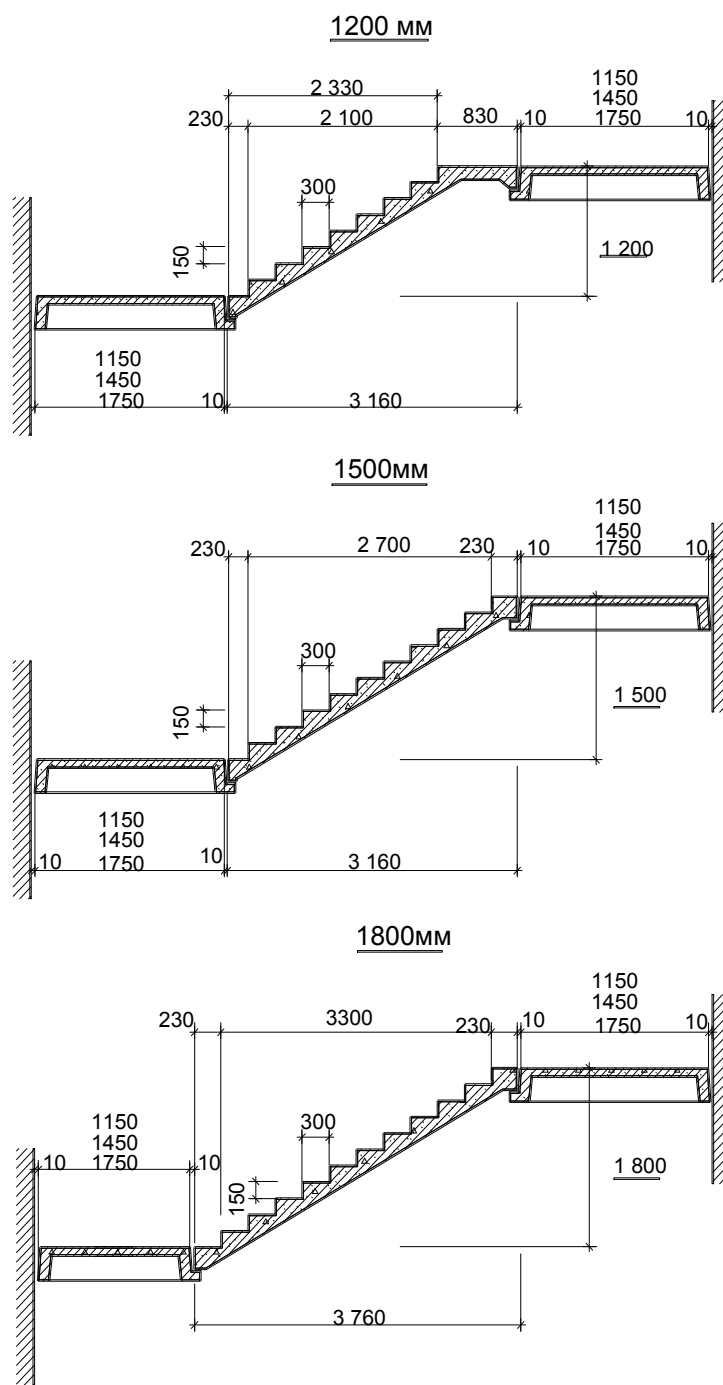


Рисунок 45 – Уніфіковані марші сходів багатоповерхових промислових будівель з висотою підйому: 1200; 1500; 1800 мм

Перевага надається стінам з цегли, оскільки такі сходові клітки можна розташовувати як всередині будівлі, так і в прибудовах, незалежно від несучих конструкцій будівлі. З панельними стінами сходи можна розміщувати тільки всередині будівлі, крім того, встановлення стін з панелей пов'язане з необхідністю використання великої кількості додаткових типорозмірів залізобетонних конструктивних елементів, за допомогою яких можна забезпечити спирання елементів сходів.

Конструкції сходів з уніфікованих залізобетонних елементів цілих маршів і площадок, з цегляними стінами сходових кліток розроблені в серії ИИ-65.

В виробничих будівлях зі сходових кліток передбачають виходи на дах. Сходи можуть мати як природне, так і штучне освітлення.

Для проходу на робочі площадки і для обслуговування агрегатів, як правило, влаштовують сталеві сходи без сходових кліток.

3.9 Підіймачі

Найбільш розповсюдженим видом вертикального транспорту є вантажні ліфти. Розміщення ліфтів в будівлі визначається технологічної схемою.

Ліфти, як правило, розташовуються біля торців будівлі, при значній протяжності будівлі їх розташовують ще й по довжині будівлі.

Перед ліфтами мають бути передбачені вантажні площадки. Часто ліфти блокують зі сходовими клітками, створюючи транспортні вузли, пов'язані з проїздами по цеху.

Це блокування вигідне тим, що сходові клітка і шахта ліфта мають спільну стіну, крім того, в машинне відділення можна потрапити по розташованих поруч сходах.

Згідно з нормами у виробничих будівлях використовуються ліфти такої вантажопідйомності:

500 кг з розмірами кабіни	1000×1000 × 2000 мм
1000 кг	„ 1500 × 2000 × 2200 мм
2000 кг	„ 2000 × 3000 × 2200 мм
3000 кг	„ 2000 × 3000 × 2200 мм
5000 кг	„ 3000 × 4000 × 2400 мм

Огородження шахт і приміщень машинних відділень підйомників потрібно приймати за нормативними документами.

Шахти ліфтів мають розміщуватись так, щоб ригелі перекриттів не опирались на стіни шахт і сходових кліток.

У виробничих приміщеннях вихід з вантажного підйомника на сходову клітку не дозволяється.

ГЛОСАРІЙ

Акустичні матеріали (akustic materials) – матеріали, призначені для поліпшення акустичних якостей приміщень. А. м. бувають двох типів: 1) звукоізоляційні, що застосовуються в конструкціях перегородок та для поліпшення акустичних якостей міжповерхових перекриттів (мінераловатяні і скловатяні мати, азбестоцементні або деревинно-волокнисті ізоляційні плити); 2) звукопоглинальні, що застосовуються в оздоблювальних роботах внутрішніх приміщень.

Арматура (armature) – 1) комплект стандартних пристроїв і деталей, які забезпечують правильну роботу світлотехнічних, санітарно-технічних та інших систем; 2) невід’ємна складова частина залізобетонних конструкцій, що сприймає переважно розтягувальні зусилля. А., яка встановлюється за розрахунком, називається робочою, за технологічними і конструктивними вимогами – монтажною, що вирішує не тільки утилітарні, а й естетичні і художні задачі завдяки діяльності архітектора.

Архітектурно-планувальне завдання (architectural planning task) – завдання на проектування об’єкта будівництва управлінням головного архітектора міста, району; містять вимоги до забудови та благоустрою ділянки, поверховості, характеру архітектури будівлі чи споруди, оздоблення фасадів, матеріалів, порядок погодження з зацікавленими службами.

Балка (beam) – несучий конструктивний елемент у вигляді бруса. Залізобетонні, металеві, дерев’яні балки прямокутного, таврового, двотаврового, трапецієподібного, П-подібного перерізу застосовують у монолітному і збірному варіантах. За призначенням Б. розподіляються на фундаментні, обв’язувальні, підкроквяні та інші.

Вентиляція (ventilation) – регулювання повітрообміну з метою створення в приміщенні комфортного середовища. Види В.: природна (провітрювання) – через вікна, кватирки; штучна (припливно-витяжна) – кондиціонування за допомогою вентиляційних установок.

Двотавр (T-beams) – будівельна балка у вигляді вертикалі з верхньою і нижньою поперечками; завдяки цьому для неї характерна особлива міцність; вона добре витримує навантаження на прогин, дозволяючи перекривати великі прогони.

Допуски (tolerances) – допустимі відхилення розмірів збірних будівельних конструкцій, встановлюються залежно від вимог до точності і взаємозамінюваності конструктивних елементів. Д. є: виробничі – встановлюються на основі статичного аналізу дійсної точності технологічних процесів при будівництві; конструктивні – встановлюють розрахунком точності на основі проектних вимог, які висувуються до конструкції. В єдиній системі будівельних Д. проведення робіт і виготовлення виробів побудоване на принципі групування похибок окремих виробничих процесів в класи точності.

Залізобетон (ferroconcrete) – штучний кам'яний будівельний матеріал, в якому бетон, зміцнений сталеву арматурою, працює в конструкції як єдине ціле. Вироби із З. добре сприймають статичні та динамічні навантаження, вогнестійкі та довговічні. Залежно від армування З. поділяються на звичайний, попередньо напружений, з жорсткою арматурою, комбінованим і об'ємним армуванням.

Залізобетонні конструкції (ferroconcrete construction) – елементи будівель і споруд, що виготовлені з залізобетону, є основним видом конструкцій при будівництві промислових і складських будівель, бункерів, резервуарів, мостів тощо. У будівництві житлових, громадських будинків використовують дрібнорозмірні і крупнопанельні залізобетонні елементи. З. к. за способом виготовлення класифікують на монолітні, збірні, збірно-монолітні.

Інженерні мережі (engineering network) – трубопроводи та кабелі різного призначення (водопровід, каналізація, газифікація, опалення, зв'язок та ін.), що прокладаються на території населених місць, промислових підприємств, а також в будівлях.

Інсоляція (insolation) – опромінення прямими сонячними променями території та приміщень. І. враховується при орієнтації будинків і приміщень, визначення розмірів вікон, товщини стін, конструкції сонцезахисту тощо.

Кімната (room) – окреме приміщення квартири або громадського будинку.

Комплекс (complex) – сукупність будівель та споруд, об'єднаних територіально, функціонально та композиційно. За призначенням розрізняють К. промислові, житлові, громадські, містобудівні тощо.

Конструкції будівельні (building structures) – взаємне розташування елементів будинку (споруди), які забезпечують його міцність, стійкість і захист внутрішнього простору (стіна, плита, балка, ферма, перегородка тощо). К. б. можуть бути класифіковані за функціональним призначенням (несучі і огорожувальні), формою і характером роботи (лінійні, плоскі, просторові), матеріалом (дерев'яні, бетонні, цегляні, металеві тощо).

Косоур (string) – несуча сходовіа конструкція; похила балка.

Ліфт (elevator) – стаціонарний підйомник, зазвичай циклічної дії з вертикальним рухом кабін або платформи по жорстких напрямних, встановлених в шахті. За призначенням поділяються на пасажирські, господарські, вантажні та спеціальні. Пасажирські Л. як і сходи, мають бути зручно розташовані. В будівлях середньої поверховості, де Л. використовуються нарівні зі сходами, вони зазвичай розташовуються поряд з останніми; в будівлях підвищеної поверховості, де Л. є основним видом вертикальних комунікацій, їх групують в спеціальних ліфтових холах, утворюючи самостійні структурні вузли. Різновидністю Л. є патерностери – багатокабінні пасажирські підйомачі неперервної дії з відкритими кабінами. В громадських спорудах з масовим потоком відвідувачів

(наприклад, універмаги, вокзали та ін.) застосовуються ескалатори, пропускна здатність яких значно більша, ніж звичайних сходів.

Масштаб (scale) – 1) відношення розмірів об'єкта, довжини ліній на кресленні, плані або карті до відповідних розмірів в натурі; відрізок, поділений на однакові частини, на якому біля кожної поділки стоїть число, що показує довжину відповідного відрізка в натурі; 2) емоційно оціночна (оцінна) характеристика архітектурної форми (дрібномасштабна, великомасштабна тощо). Порушення М. призводить до оптичного та візуального дискомфорту.

Металеві вироби (products) – деталі загального призначення: сталеві дротяні сітки, які розрізняються способом з'єднання дроту, сталеві канати, металеві профілі (довгорозмірні вироби з різною формою поперечного перерізу), що призначені для металевих конструкцій (двотаврових балок, кутників, швелерів та ін.); високоміцні болти з гайками та шайбами, що застосовуються, в основному, в монтажних з'єднаннях будівельних конструкцій та ін.

Металеві конструкції (metallic structures) – загальна назва будівельних конструкцій, виготовлених переважно зі сталі, алюмінію та інших металів. М. к. почали використовувати у будівництві наприкінці 18 ст.; при спорудженні великопрогонових мостів – у 19 ст., чавунні колони, залізні арки, сходи, балки, ферми повсюдно використовувалися у цивільному будівництві як передвісники сучасних каркасних систем, збірного домобудівництва, огорожувальних і оздоблювальних робіт.

Монтаж будівельних конструкцій (installation of building constructions) – процес зведення будівель та споруд зі збірних конструктивних елементів і деталей заводського виготовлення, виконується за допомогою будівельно-монтажних кранів і монтажних пристосувань. М. б. к. охоплює низку послідовних операцій: з'єднання елементів з робочими органами монтажних засобів, підймання, переміщення до місця встановлення, наведення, орієнтування і встановлення елементів у проектне положення.

Навіс (canopy) – дах на опорах, конструкція, що нависає, (козирок) для захисту від сонця чи непогоди.

Несучі конструкції (bearing design) – конструкції, що сприймають основні навантаження будівель і споруд й забезпечують їх міцність, жорсткість і стійкість. Н. к. поділяються на вертикальні, що сприймають, головним чином, стискальні зусилля, та горизонтальні, що працюють на згин і розтяг. За геометричною формою н. к. поділяються на: лінійні (колони, ригелі, балки), площинні (панелі, плити, настили/. Виготовляються конструкції з бетону, залізобетону, природного і штучного каменю, цегли, сталі та деревини на будівельному майданчику або монтують зі збірних елементів заводського виготовлення (крупні панелі і блоки, каркаси і т. д.).

Огороджувальні конструкції (protecting designs) – конструкції, які складають зовнішню оболонку будівлі та розділяють її на окремі приміщення. О. к. поділяються на вертикальні (зовнішні та внутрішні стіни, перегородки) і горизонтальні (надпідвальні, міжповерхові та горищні перекриття, покриття та покрівлі). За способом виконання можуть бути: монолітні та збірні. За структурою бувають простими (виготовленими з одного матеріалу, наприклад, дерев'яні і цегляні або легкобетонні стіни і панелі) і комплексними (багатошарові стінові панелі з утеплювачами). Основними матеріалами для о. к. служать цегла, камінь і легкі бетони (для зовнішніх стін), важкий бетон і залізобетон (для несучої частини зовнішніх стін, а також внутрішніх стін та несучих перегородок), дерево (для всіх конструкцій дерев'яних будинків, підлог, заповнення віконних та дверних прорізів), теплоізоляційні, звукоізоляційні і опоряджувальні матеріали.

Освітлення (lighting) – розподіл природного або штучного світла у просторі. Природне о. (інсоляція) є одним із чинників умов життєдіяльності людини і засобом виявлення архітектурної композиції. Природне о. дозволяє за допомогою світлотіні виявити структуру, тектоніку та форму будівлі, створити комфортну обстановку всередині приміщення, зв'язати його через світлопрозорі прорізи з навколишнім середовищем. Штучне о. будівель, забудови і приміщень створюється освітлювальними приладами, компенсує або замінює природне. О. дозволяє виконувати необхідні функціональні процеси. Кількість, вид і характеристика о. регламентуються відповідними нормами.

Панель (panel) – 1) доріжка для пішоходів, вимощена каменем, асфальтобетоном і т. д., по краю вулиці – тротуар; 2) дерев'яна обшивка, облицювання або пофарбування нижньої частини стіни всередині будівлі; 3) плоский великий елемент збірної будівельної конструкції.

Перемичка (bridge) – конструктивний елемент, що перекриває віконний або дверний проріз; розрізняють п. рядову, клинчасту, аркову; в сучасному будівництві застосовують залізобетонні балочки, які також називають перемичками.

Підкранова балка (crane girder) – конструкція, призначена для обладнання рейкових шляхів, по яких рухаються підйомні крани; виготовлені з залізобетону або сталі.

Підлоги (floors) – верхній шар конструкції перекриття або ґрунтової основи (на першому поверсі споруди). П. складаються з: а) покриття (шар, що безпосередньо піддається експлуатаційним діям); б) прошарку (проміжного шару, що зв'язує покриття з нижніми елементами, або пружного настилу покриття); в) стяжки (жорстка або щільна кірка, що вирівнює покриття); г) гідро-, звуко-, теплоізоляційного шарів. В підлогах до ґрунту додатково додається підстилювальний шар, завдяки якому навантаження припадає на основу.

План будівлі (building plan) – зображення горизонтального розрізу будівлі на площині у певному масштабі. П. б. – один з графічних засобів, за допомогою якого на кресленнику зображується планування архітектурно-будівельного об'єкта. Для повної характеристики функціонального та композиційного зв'язку приміщень і конструктивних систем складають поверхові плани будівель: план підвалу, плани поверхів, план покрівлі. Горизонтальний переріз виконується по віконних і дверних прорізах, що дає можливість зобразити на кресленні розміщення і розміри вікон та дверей.

Покриття будівель (building coverage) – верхня огорожувальна конструкція, яка відділяє приміщення будівлі від зовнішнього середовища і захищає від атмосферних опадів, вітру, втрати теплоти; п. б. складається з несучих і огорожувальних елементів або суміщає ті й інші функції. П. б. розділяють на пласкі і просторові; пласкі споруджують з настилів та панелей; до просторових відносять оболонки, склепіння тощо.

Покрівельні матеріали (roofing) – будівельні матеріали, призначені для влаштування покрівлі будівель. розрізняють силікатні, органічні та металеві п.м. До силікатних відносять азбестоцементні п. м. (глиняна і цементно-піщана черепиця, шифер); до органічних – матеріали з деревини (покрівельний тес, гонт, покрівельна дранка та стружка), бітумінозні (руберойд, що знайшов застосування головним чином в покритті промислових будівель).

Проект (project) – технічна документація, що повністю характеризує намічену до будівництва будівлю, споруду або їх комплекс; складається з креслеників, пояснювальної записки і кошторису. Кресленики дають наочне уявлення про проєктований об'єкт і є документом, за яким здійснюється будівництво. В пояснювальній записці обґрунтовується ідея проєкту і його техніко-економічні показники. Кошторисом визначається вартість будівництва. Робочі кресленики видаються безпосередньо будівельній організації для здійснення п. в натурі.

Ригель (transom) – елемент каркасної конструкції, розміщений переважно горизонтально (інколи похило), з'єднує колони, стояки, служить опорою прогонів, плити (р. перекриття, покриття). Виконується із залізобетону, сталі, дерева.

Сталеві конструкції (steel construction) – конструкції, які виготовляються з прокатних сталей різних марок, профілів, листів, труб, канатів, тросів тощо. Використовуються як несучі (ферми, колони, балки, куполи) і огорожувальні (стінові панелі, вікна, двері тощо) елементи промислових і громадських будівель і споруд.

Сходи (stairs) – елемент багатопверхових будівель: їх розміри, нахили та форма залежать від загальної планувальної структури та функціонального призначення. С. можуть бути одно-, дво-, тримаршові, круглої, напівкруглої та овальної форм в плані; перші три типи

застосовуються в індивідуальних житлових будинках і в підсобних приміщеннях.

Фасад (facade) – зовнішній, лицьовий бік будівлі, що звичайно виходить на вулицю. Кожен із зовнішніх боків будівлі.

Фахверк (half-timbered houses) – каркас огорожувальної конструкції, стіни промислової споруди, в якій проміжки закладено цеглою.

Ферма (farm) – несуча решітчаста конструкція перекриття будинку з великими прогонами, де відсутні внутрішні опори. Ф. може бути дерев'яною, залізобетонною або металевою; розрізняються за контуром та структурою їх решіток.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шубин Л. Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий : учеб. для вузов: в 5 т. / Л. Ф. Шубин, И. Л. Шубин;. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М. : БАСТЕТ, 2010. Т. 5. Промышленные здания – 2010. – 430 с.
2. Ильяшев А. С. Пособие по проектированию промышленных зданий : учеб. пособие для вузов по спец. «Пром. и гражд. строит.» / Ильяшев А. С., Тимянский Ю. С., Хромец Ю. Н. – М. : Высш. шк., 1990. – 304 с.
3. Дизендорф В. Э. Гражданские здания : учебно-методическое пособие : в 2-х ч. / В. Э. Дизендорф, М. А. Дудина. – 2-е изд. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.- строит. ун-та, 2014. – 174 с. ISBN 978-5-93057-625-2
4. Шерешевский И. А. Конструирование промышленных зданий и сооружений : учеб. пособие для студентов строительных специальностей. / Шерешевский И. А. – М.: Архитектура-С, 2012. – 168 с. ISBN 978-5-9647-0037-1
5. Архітектура будівель і споруд (спецкурс, курсове проектування, основи світлофізики) : навчальний посібник / В. В. Смоляк, В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, Н. В. Козинюк. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 84 с.
6. Методичні вказівки до виконання графічної частини курсового проекту в програмі ArchiCAD 10 з дисципліни «Архітектура будівель та споруд» для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» / Уклад.: Очеретний В. П., Ковальський В. П., В. В. Смоляк В. В. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 33 с.
7. Методические указания к курсовому проекту по архитектуре на тему «Многоэтажное промышленное здание»/ Подгорный А. П., Кирейчук В.П. – Киев: КИСИ, 1981. 27 с.
8. Трепенков Р. И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий: Учеб. Пособие для вузов.- 3-еизд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1980. 284 с.
9. Методические указания по выполнению курсового проекта для студентов направления подготовки 08.03.01 – «Строительство», профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство» и «Экспертиза и управление недвижимостью» очной и заочной формы обучения. — Караваево: Костромская ГСХА, 2015. — 34 с.
10. Кінаш Р. .Архітектурні конструкції виробничих будівель : навчальний посібник / Р. І. Кінаш, Д. Г. Гладишев ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет «Львівська політехніка». – Львів : Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2015. – 287 с.
11. Кух І.П. Будівельні конструкції. Промислові будівлі. Конспект лекцій. Любешів – 2012 р.

Навчальне видання

**Смоляк Володимир Вікторович
Ковальський Віктор Павлович
Козинюк Наталія Володимирівна
Лемешев Михайло Степанович
Березюк Олег Володимирович**

**АРХІТЕКТУРА ВИРОБНИЧИХ БУДІВЕЛЬ
Багатоповерхові каркасні будинки**

Навчальний посібник

Рукопис оформлено *В. Смоляком*

Редактор *В. Дружиніна*

Оригінал-макет виготовлено *О. Ткачуком*

Підписано до друку 23.10.2019.
Формат 29,7×42¹/₄. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Ум. друк. арк. 4,56.
Наклад 50 (1-й запуск 1-21) пр. Зам. 2019-135.

Видавець та виготовлювач
інформаційний редакційно-видавничий центр.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
Тел. (0432) 65-18-06.
press.vntu.edu.ua;
E-mail: kivc.vntu@gmail.com.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.