

Будівлі і споруди та їх поведінка в умовах пожежі

Частина 3.

**Згинальні та стиснуті будівельні
елементи**

ЛЕКЦІЯ 6.

**Стиснуті конструктивні
елементи з металу.**

ПЛАН ЛЕКЦІЇ:

1. Загальні поняття про стискання металевих конструкцій.

2. Загальні положення по розрахунку стиснутих металевих конструкцій.

1. Загальні поняття про стиснення металевих конструкцій.

У загальному випадку до стиснутих металевих конструкцій

відносять:

- - металеві колони;
- - верхні пояси;
- - стійки і розкоси металевих ферм.

Зауважимо, що конструкційні елементи ферм (на відміну від балок) не зазнають згинання, а лише розтягування або стискання.

Верхній пояс ферми стиснутий, нижній – розтягнутий (стійки та підкоси можуть бути як стиснутими, так і розтягнутими), завдяки цьому ферма може перекрити набагато більший прольот, ніж балка.

Не дивлячись на те, що захищені металеві конструкції мають дуже малу вогнестійкість, а також високу вартість (ферми, як правило, виготовляють зі сталі), все одно залізобетонні ферми використовуються обмежено.

Це можна пояснити тим, що металеву ферму можна транспортувати по частинах із наступним збиранням на будівельному майданчику, чого не можна зробити із залізобетоном.

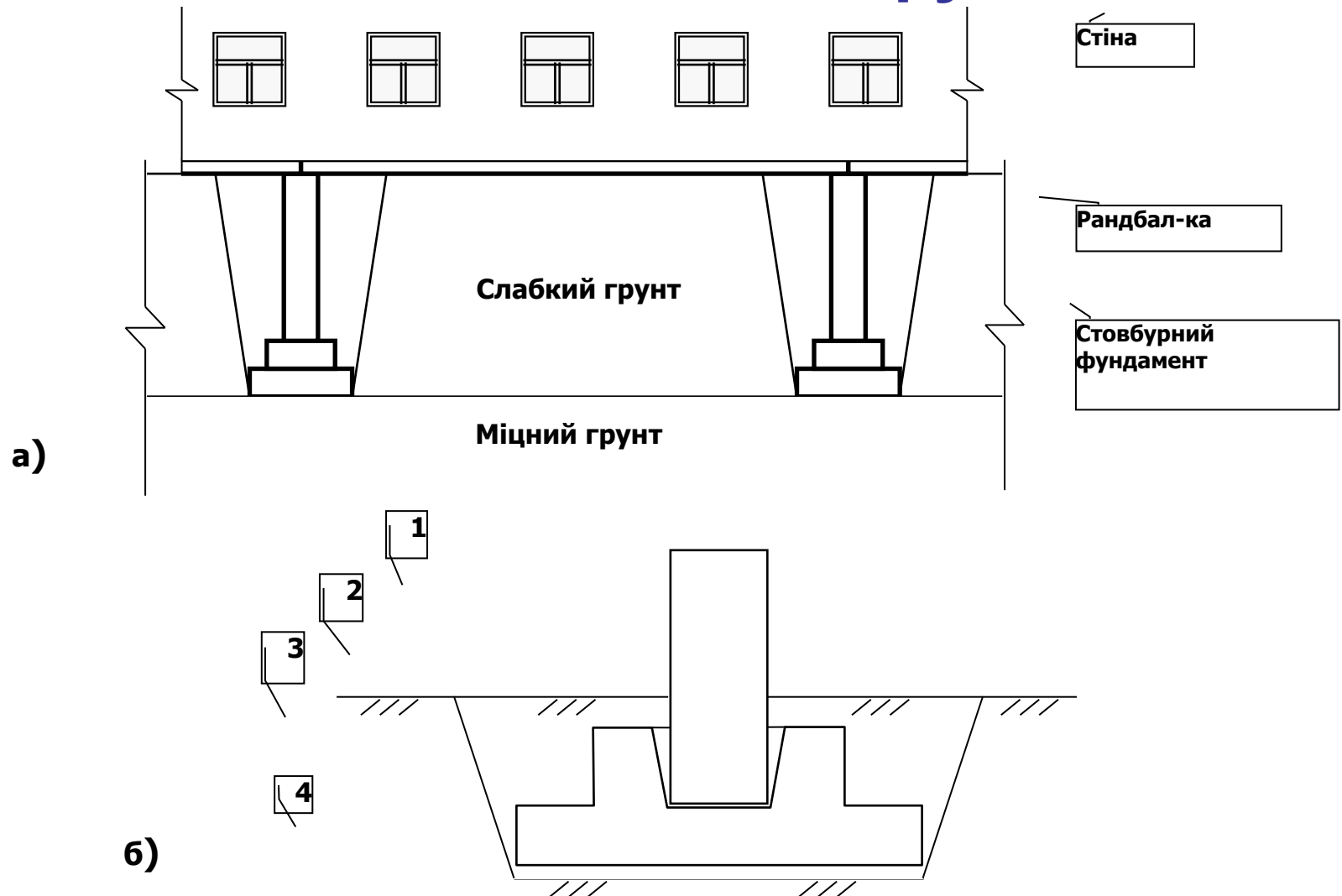
- Тому розміри залізобетонних плит обмежені відповідно до умов транспортування.**

У загальному випадку, призначення і конструкція металевих колон подібна до залізобетонних:

- розкоси і поперечини у металевих двостійкових колонах служать тій самій меті, що у залізобетонних.

Як відомо, залізобетонні колони встановлюються у так звані стаканні фундаменти.

Звичайний і стаканний тип фундаментів



Звичайний тип (а) та

Стаканний тип (б):

1 – колона; 2 – бетон;

3 – фундамент під колону (підколонник);

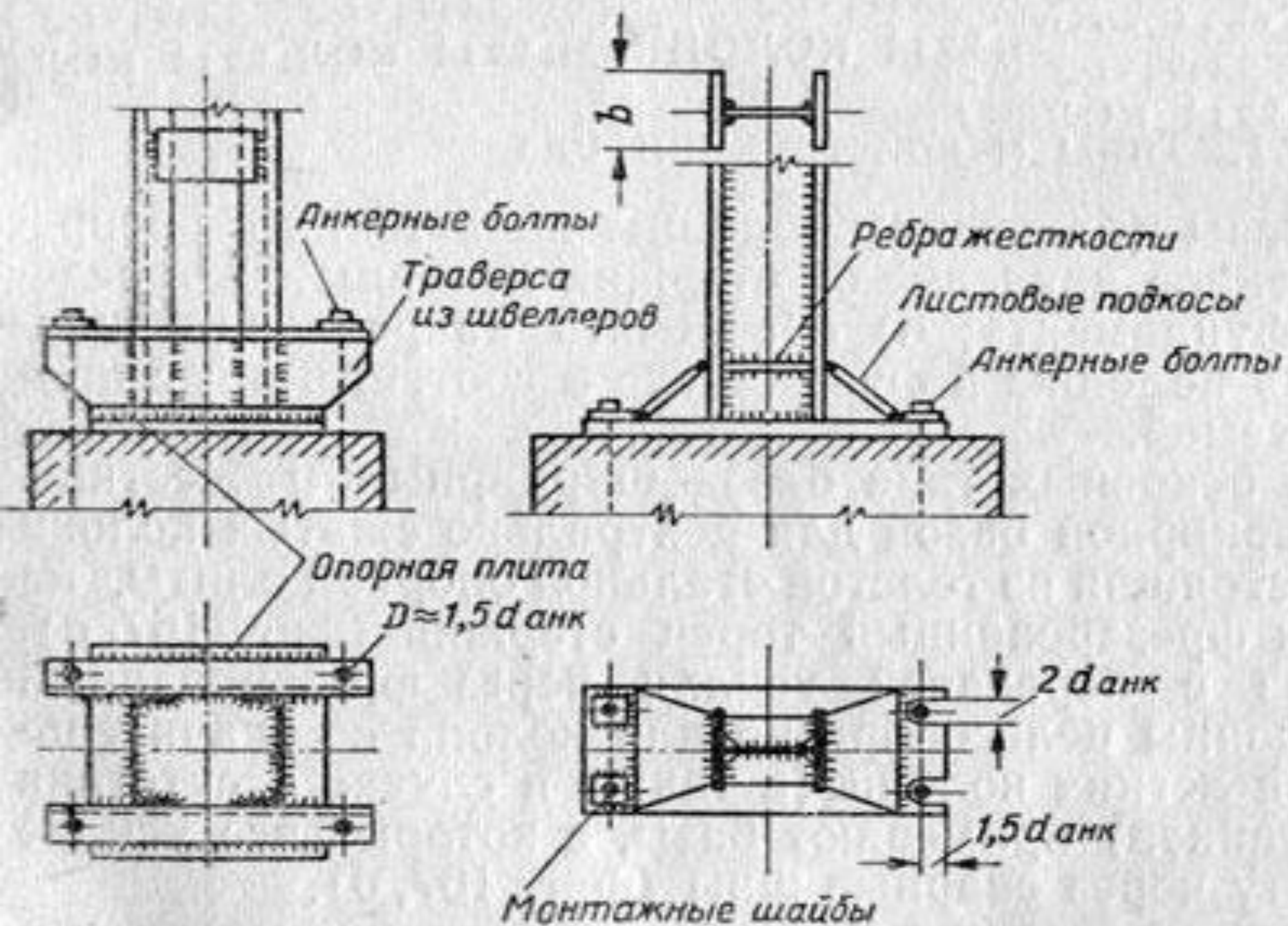
4 – бетонна підготовка.

На відміну від залізобетонних, металеві колони встановлюються на стовбурні фундаменти, які мають у своєму складі анкерні болти для фіксації колони.

Навантаження від колони на фундамент, а також фіксація колони до фундаменту здійснюється за допомогою так званої бази.

База металеві колони являє собою товсту сталеву плиту прямокутної форми, яка приварена до нижнього торця стовбура.

Ця плита має вирізи, крізь які пропускаються анкерні болти.



Зручність вирізів у порівнянні з отворами полягає у тому, що вони дають можливість вивіряти колону відносно розбивочної осі під час монтажу.

Розрізняють 2 основні способи прикріплення колони до фундаменту: шарнірний і жорсткий.

Шарнірний – коли фіксація колони до фундаменту здійснюється безпосередньо на базу.

Жорсткий – коли фіксація колони здійснюється за допомогою траверси, прикріпленої до бази.

Траверса - це листовий елемент, який прикріплюється безпосередньо до **стрижня колони** і до плити.

2. Загальні положення по розрахунку стиснутих металевих конструкцій.

Гнучкість – характеристика конструкції, яка показує можливий ступінь її деформування під дією навантаження.

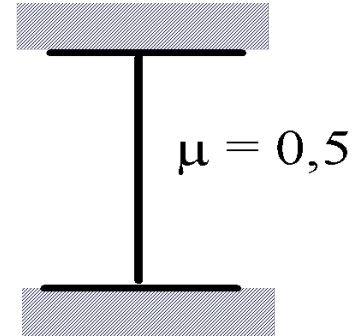
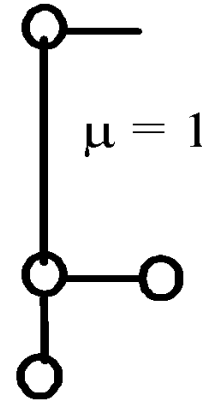
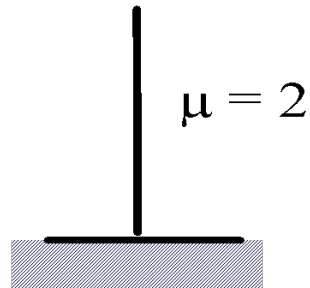
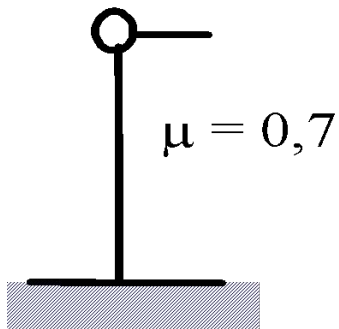
Параметр, який характеризує гнучкість, називається коефіцієнт повздовжнього вигину (μ).

Він залежить від співвідношення довжини елемента і ширини його перерізу.

Існують **4 основні схеми закріплення** *вертикальних конструкцій*:

- з обома жорсткими вузлами;
- один вузол жорсткий, інший – шарнірний;
- з обома шарнірними вузлами;
- один вузол жорсткий, другий – вільний.

4 основні схеми закріплення



μ - коефіцієнт повздовжнього вигину

Гнучкість елемента створює істотний вплив на стійкість стиснутих елементів і її необхідно враховувати під час розрахунку.

Розрахункову довжину елемента з урахуванням закріплення конструкції обчислюють по формулі $l_0 = \mu \cdot l$

де

- $l_0 = 0.5 \cdot l$ ($l = h_{\text{пов.}}$) при жорсткому закріпленні обох кінців;
- $l_0 = 0.7 \cdot l$ при жорсткому закріпленні одного кінця і шарнірного закріплення іншого;
- $l_0 = 1 \cdot l$ при шарнірному закріпленні обох кінців;
- $l_0 = 2 \cdot l$ при жорсткому закріпленні одного кінця (консоль).

Обпирання стрижня колони на опорну плиту може бути двох типів: через фрезерований торець колони при строганій верхній площині плити і через зварні кутові шви (при відсутності необхідного устаткування для фрезерування торців).

Плити встановлюють і фіксують за допомогою настановних болтів, потім бетонують плиту до верхнього обріза і закріплюють анкерними болтами.

У центрально-стиснутих колонах діаметр анкерних болтів приймають конструктивно:

20 - 30 мм - при шарнірному обпиранні і

24 - 36 мм - при жорсткому обпиранні.

Розрахунок баз центрально стиснутих колон виконують на розрахунковий опір фундаменту, що передбачається розподіленим рівномірно по всій площі опорної плити.

У робочу площу включають тільки ті ділянки опорної плити, робота яких на вигин забезпечує передачу зусилля від колони на фундамент.

Необхідну площу опорної плити визначають за формулою:

$$F = \frac{N}{\gamma R_{\text{пр}}}$$

де N - розрахункова нормальна сила в колоні на рівні бази;

R_{пр} - розрахунковий опір бетону при осьовому стиску;

γ - коефіцієнт збільшення R_{пр} у залежності від співвідношення робочої площі опорної плити до площі верхнього обріза фундаментів.

Товщина опорної плити визначається її роботою на вигин (як пластинки під дією реактивного тиску бетону фундаменту), значення якого приймається рівномірно по всій робочій площі плити.

У базах, що складаються тільки з однієї опорної плити, у робочу площу включаються консольні ділянки, затиснені по контуру колони.

Таким чином, бази колон призначені для передачі навантажень з колони на фундамент.

Розрізняють бази роздільного і об'єднаного типів.

У якості опорної плити застосовують сталеві плити товщиною 60 - 80 мм.