

**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.**

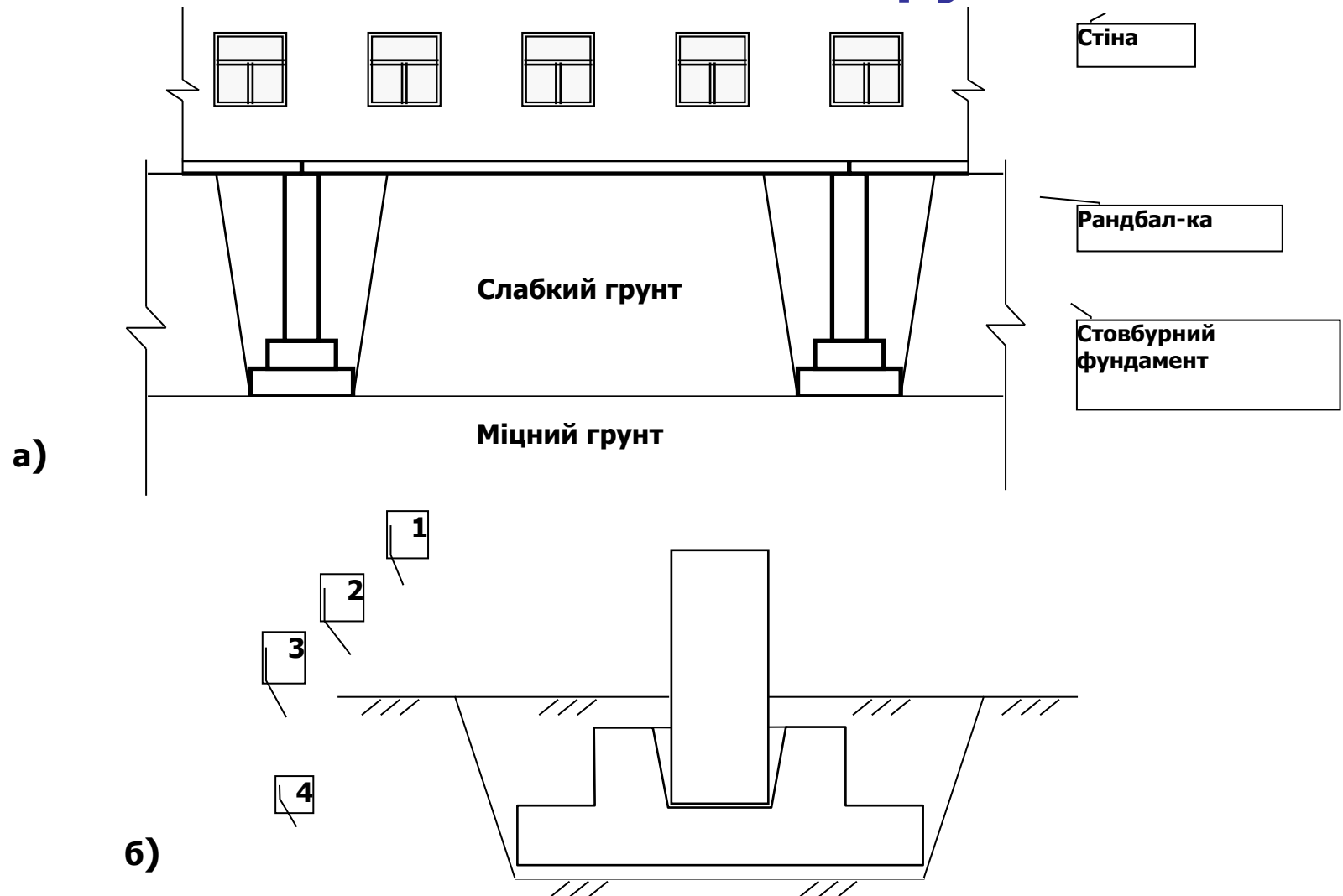
- Тому розміри залізобетонних плит обмежені відповідно до умов транспортування.**

**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.

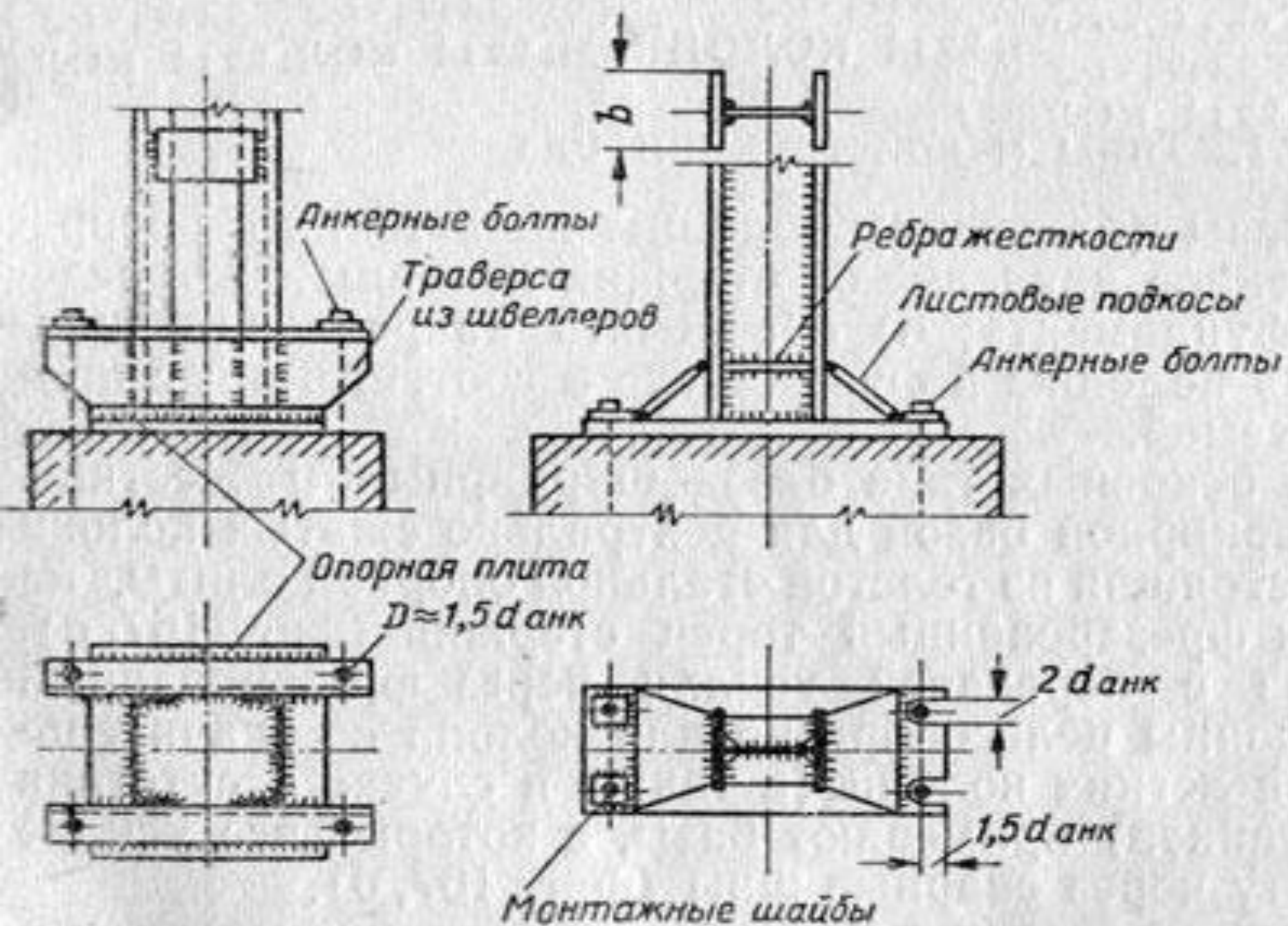


На відміну від залізобетонних, металеві колони встановлюються на стовбурні фундаменти, які мають у своєму складі анкерні болти для фіксації колони.

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.

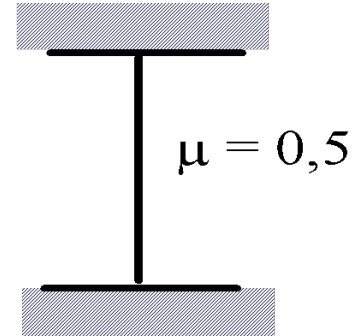
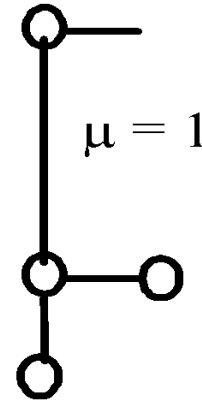
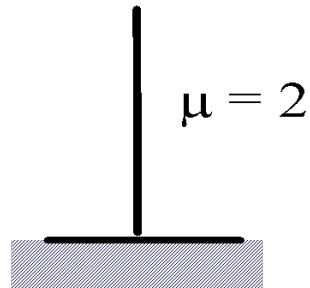
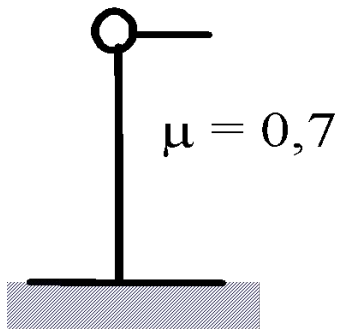
Параметр, який характеризує гнучкість, називається коефіцієнт повздовжнього вигину ( $\mu$ ).

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



*$\mu$  - 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<sub>пр</sub> - розрахунковий опір бетону при осьовому стиску;

γ - коефіцієнт збільшення R<sub>пр</sub> 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.