

Тема № 1: ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ З ОСНОВ ТА ФУНДАМЕНТІВ

Питання:

1. Основні питання та визначення. Класифікація основ та фундаментів.
2. Глибина закладання фундаментів. Нормативні положення. Вибір раціонального типу фундаменту.
3. Граничні стани основ. Загальні положення розрахунків.

Література: 1. Кириллов В.С. «Основания и фундаменти» гл. 1.

2. Костерин Э.В. «Основания и фундаменты» (введение, гл 1. XI).

1. Основні питання та визначення. Класифікація основ та фундаментів.

Інженерна споруда складається з надземної частини та фундаменту, який розташований нижче рівня води в річці або поверхні землі.

Всяка споруда передає діюче на неї навантаження, включаючи власну вагу на основу.

Основа – це нашарування ґрунтів, яке сприймає тиск від споруди.

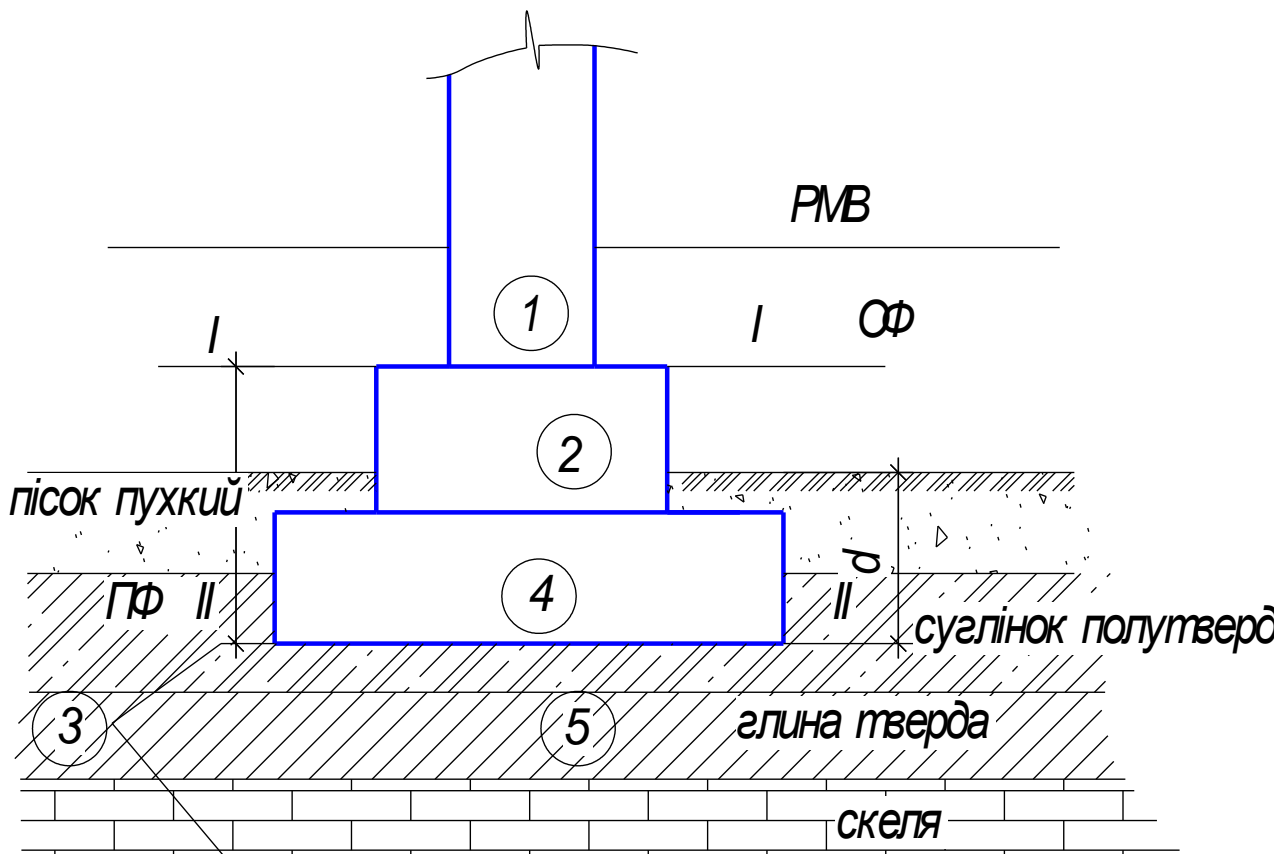
Розташовувати споруду прямо на поверхні можна дуже рідко. Цьому перешкоджають деякі властивості верхніх шарів ґрунта:

- а) мала несуча здатність;
- б) можливість вертикального переміщення під дією метеорологічних факторів, (здимання при промерзанні, осідання при розморожуванні, набухання при зволоженні, усадка при висиханні);
- в) можливість зруйнування різними землероями, коріннями рослин, вивітрюванні.

Все це викликає можливість улаштування фундаментів.

Фундаментом називають підземну або підводну конструкцію, яка призначена головним чином, для передачі тиску на ґрунти, які залягають на деякій глибині.

Схема фундаменту під мостову опору показана на рис.1



- 1 – опора моста (надфундаментна частина);
- 2 – фундамент;
- 3 – основа;
- 4 – несучий шар ґрунту;
- 5 – підстиляючий шар ґрунту.

Рис.1

Площина I-I, яка відділяє фундамент від над фундаментної частини, називається – **обріз фундаменту**.

Площина II-II, якою фундамент опирається на ґрунт, називається **пiдошвою фундаменту**.

Відстань по вертикалі від рівня обрізу фундаменту до підшови фундаменту називається глибиною закладання фундаменту (h, або d).

В сучасному будівництві приймають різні конструкції і засоби улаштування фундаментів, які умовно можна розділити на дві умовні групи:

- 1) фундамент мілкового закладення;
- 2) фундамент глибокого закладення.

Якщо фундамент закладен на глибину 5-6 м і відношення цієї глибини до ширини підшови не перевищує 1,5-2 , то його називають **фундаментом мілкового закладення** і возводять у котлованах.

Якщо подошва фундаменту розташована на глибині більше 5-6 м м і відношення цієї глибини до ширини подошви більше 1,5-2 , то такий **фундамент** буде **глибокого закладення**.

Фундаменти глибокого закладання підрозділяються на пальові, опускні колодязі, кесони. Вони мають різні специфічні засоби проведення робіт і відповідно особливі конструкції.

Крім цього фундаменти глибокого закладання і мілкового закладення відрізняються:

- конструкціями;
- способами провадження робіт;
- розрахунками: при розрахунках фундаменту мілкового закладення ураховується робота (опір) ґрунта тільки на подошві фундаменту, фундаментів глибокого закладення – ураховується ще і опір ґрунта по боковій поверхні фундаменту, тобто фундамент розраховується з урахуванням його закладення (защемлення) в ґрунті.

Основи підрозділяються на:

- природні і штучні;
- скельові і не скельові.

Скельові основи представляють собою масивні кам'яні горні породи, вивергнені, метаморфічні і осадові, які спаяні і зцементовані жорстким зв'язком між зернами, і які залягають у вигляді суцільного масива або тріщинуватої товщі і характеризується значними границями міцності при стисненні (більше 50 кгс/см²).

Деформації скельових основ при дії навантаження від споруд невеликі і їх часто не враховують.

При виборі відмітки закладення основи споруди важливим є глибина закладання скельових пород, їх тріщинуватість, уламкуватість, потужність, зонт вивітрювання.

Це найнадійніші і нестискувані основи.

Нескельові основи представляють товщу пухких горних пород – ґрунтів незв'язних або зв'язних, але міцність їх внутрішніх зв'язків в багато разів менше міцності матеріалів самих мінеральних частин. Це відклади великоуламкових, піщаних, глинистих та мулистих ґрунтів. Ці основи потребують до себе найбільшої уваги при збудуванні споруд, так як їм властива значно більша деформіруємість і неоднорідність в порівнянні з будівельними матеріалами, з яких вони збудовані (бетон, залізобетон, тощо).

Якщо фундамент будується на ґрунті з збереженням його ґрунтових якостей, тобто на ґрунті непорушеної структури, то така основа називається **природною**.

Якщо ґрунт перед будовою фундамента укріплюють тим, чи іншим засобом, то така основа називається **штучною**.

2. Глибина закладання фундаментів. Нормативні положення. **Вибір раціонального фундаменту.**

Вибір глибини закладення підшви фундаменту з одним з основних етапів проектування. Вибір глибини закладання фундаментів виконується за «СНиП2.02.01-83. «Основания зданий и сооружений».

Обрати глибину закладення – це значить знайти в нашаруванні ґрунтів несучої площі – несучій шар, здібний витримати тиск від споруди і вірно закласти в ньому подушку фундаменту.

Від прийнятої глибини закладання залежить тип фундаменту, його конструкція і засіб проведення робіт.

Чим вище закладена підшва, тим економічний фундамент (менша вартість робіт на його улаштування).

Так як верхні шари ґрунта не мають достатню несучу здатність, необхідно заглиблення підшви фундаменту. Для одних і тих же ґрунтових умов можна обрати декілька варіантів глибини закладання і типів фундаментів. Обирається найбільш економічний за техніко-економічними показниками.

Вирішуючи питання о виборі глибини закладення фундаменту, типу фундаменту, враховують три основних фактора:

- 1) інженерно-геологічні умови майданчику будівництва;
- 2) кліматичні діяння на верхні шари ґрунта;
- 3) особливості споруд, які будуються, так і споруд, які розташовані по сусідству.

Інженерно-геологічні умови майданчику будівництва

Вибір глибини закладення і типу фундаменту починається з оцінки ґрунтових умов (несучої здатності ґрунтів) на основі матеріалів інженерно геологічних досліджень, тобто вишукувань, в яких повинні бути відображені:

- геологічна будова місця будівництва споруди (ґрунтові колонки, геологічні розрізи, геологічні характеристики ґрунтів);
- свідомості про інженерно-геологічні процеси в районі будівництва (зевуха, карстові явища, тощо);
- фізичні і механічні характеристики ґрунтів, які одержані в результаті пальових та лабораторних випробуваннях;

- гідрологічні умови (свідомості про підземні ґрунтові води, їх режимах, агресивності по відношенню до матеріалу фундаменту, свідомості про режими рік).

Оцінку несучої здатності ґрунтів виконують пошарово зверху вниз по геологічним розрізам і ґрунтовим колонкам.

Кожний майданчик будівництва має свої специфічні особливості. Нашарування ґрунтів суґубо індивідуальне. Але в більшості випадків можуть бути виділені три характерні схеми ґрунтових умов (рис. 2)

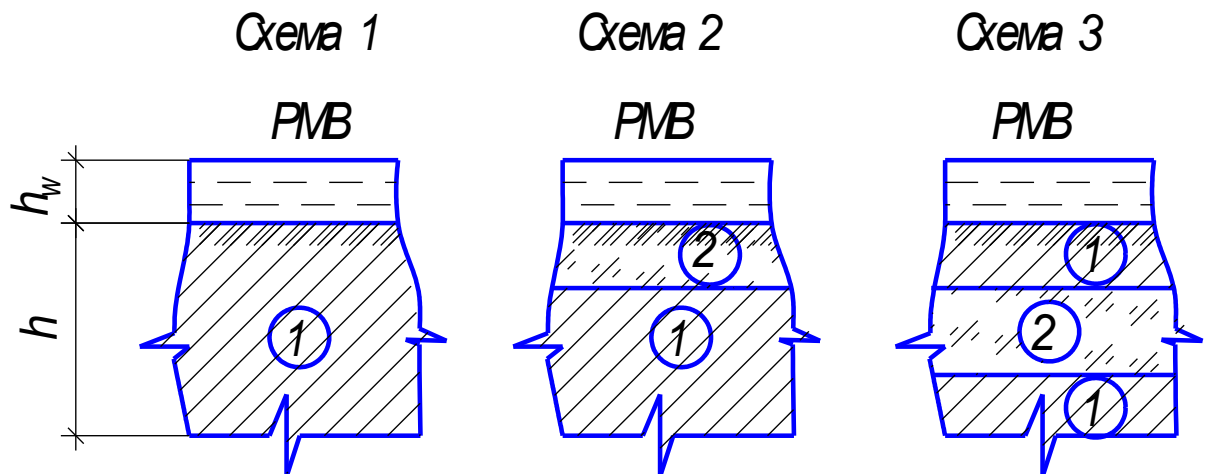


Рис. 2

- 1- міцний ґрунт (надійний);
- 2- маломіцний ґрунт (слабкий).

Поняття «слабкий» і «надійний» ґрунт – досить відносні. Ці поняття зв'язуються з проектуємою спорудою. Якщо проектується легка споруда, то навіть сильно стиснуті ґрунти можуть бути «надійні». При важкій спорудах, під навантаженням яких фундаменти одержують великі осідання, ґрунти, навіть середнього стиснення будуть вважатися «слабкими».

Схема 1: Товщина надійних ґрунтів може складатися з декількох шарів, але підстилаючі шари повинні мати якості по стисненню і опору ґрунту зсуву не нижче верхнього шару товщини (тобто кожний нижче лежачий шар міцніше попереднього).

Глибина закладання залежить від кліматичних умов і особливостей споруд. Найпростіше рішення – прийняття мінімальної глибини закладання, яка дозволяється при урахуванні кліматичних діянь і особливостей споруди (рис. 3)

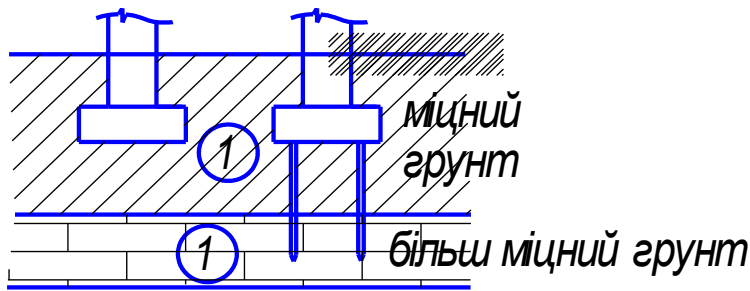


Рис.3

Схема 2: При такому нашаруванні можна намітити ряд рішень (в цьому випадку «слабкі» ґрунти зверху, знизу «надійні»). Рациональність прийняття рішень залежить від глибини, на яку залягають «надійні» ґрунти, і від характеру споруди, які будуються (див. рис. 4):

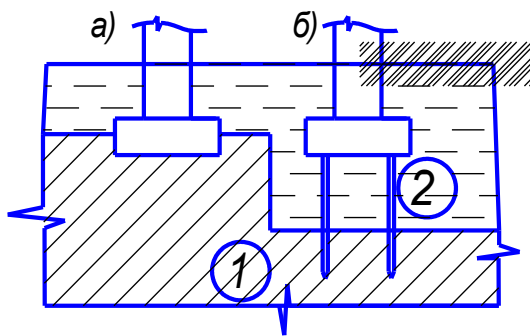


Рис.4

а) найпростіше рішення – «прорізка» слабких ґрунтів і передача тиску на «надійні» (рис. 4а);

б) якщо «надійний» ґрунт залягає на великій глибині, то фундамент пильовий або стовпчастий (рис. 4б)

в) легкі споруди можна основувати на коротких палях, які передають навантаження на «слабкий» ґрунт (потужність слабого ґрунта досить велика);

г) слабкі ґрунти можуть бути ущільнені або замінені піщаною подушкою.

Схема 3: В цьому рекомендуються такі рішення:

а) найпростіше, але завжди ефективне рішення – прорізка верхнього шару і «слабого» і передача тиску на нижній «надійний» ґрунт (рис. 5);

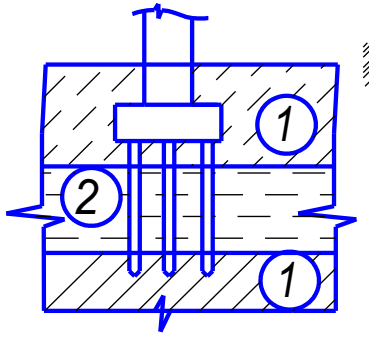


Рис. 5

б) обперти фундамент на верхній «надійний» ґрунт і перевірити при цьому величину тиску на кровлю слабого шару (рис. 6);

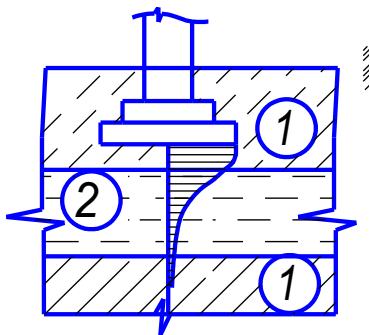


Рис. 6

в) закріпити «слабкий» шар ґрунта, тобто улаштувати штучну основу.
До інженерно-геологічних відносяться і гідрогеологічні умови.

Кліматичні діяння на верхні шари ґрунта.

Під діянням промерзання і протавання, висихання і зволоження верхні шари ґрунта можуть змінювати свій об'єм, викликаючи нерівномірні деформації основи і фундаменту.

Більшість ґрунтів при промерзанні збільшуються в об'ємі (випробують здимання). Це здиманонебезпечні ґрунти. До них належать глинисті ґрунти, пілуваті, дрібнозернисті піски.

Здиманобезпечними є середньозернисті, крупнозернисті, гравелісті піски, гравій, галька, повільновивітріювані скальні породи.

При розташування підосви фундаменту в зоні промерзання при здіманних ґрунтах на фундамент можуть діяти сили здимання, нормальні до його підосви і дотичні до бокової поверхні.

В випадку збільшення нормальними силами здимання тиску на ґрунт споруди, в процесі промерзання ґрунтів можуть з'явитися нерівномірні і

значні підймання фундаменту, а при протаванні – нерівномірні осідання. Це приводить до руйнування споруди.

Слід враховувати, що проморожування ґрунта в процесі будівництва не дозволяється. За «СНиП 2.02.01-83» глибина підшви фундаменту

$$h \geq d_f + 1,25 \text{ м}, \quad (1)$$

де d_f – розрахункова глибина середнього промерзання ґрунта для даної місцевості;

$$d_f = d_{fn} \cdot k_h$$

d_{fn} – нормативна глибина сезонного промерзання;

k_h – коефіцієнт впливу тепловодного режиму споруди;

$k_h = 1,1$ – для мостів.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунта d_{fn} приймається однаковою з середньою з щорічних максимальних глибин сезонного промерзання ґрунтів за даними спостереження за період не менше 10 років при означених умовах (над оголеною від снігу поверхні при рівні межених вод нижче рівня сезонного промерзання).

При відсутності даних спостережень визначається розрахунком за «СНиП 2.02.01-83» п.2.27.

При будівництві на водотоках неодмінною умовою при виборі глибини закладання є врахунок можливих розмивів дна у опорах після будівництва моста. Глибина закладання фундаменту з врахуванням розливів приймається за п. 12.5 «СНиП 2.02.01-83».

Особливості споруд, які будуються, і сусідніх.

До особливостей споруди відносяться навантаження, які передаються на основу, чутливість конструкції до нерівномірних осідань, спланована довговічність споруди і їх унікальність. Крім того наявність підвалів, приямків, характер підземного господарства навколо об'єкту будівництва. Примикання до фундаменту раніш збудованих споруд приводить до необхідності врахувати глибину закладання існуючих фундаментів споруд, щоб не порушити структури ґрунта під їх підшвами.

Приклад врахування особливостей споруди: Для мостів зовні статично невизначених систем найбільш придатними ґрунтами для основи є мало стиснені скелі і полускельні ґрунти. При відповідном обґрунтуванні розрахунком прольотних будов можуть прийматися плотні крупноуламкові ґрунти, крупнозерністі піски. При інших ґрунтах приймають статично визначені прольотні будови.

3. Граничні стани основ. Загальні положення розрахунків.

Розрахунок за граничними станами вперше був запропонований і впроваджений радянськими вченими Стрелицьким М.С., Гвоздевим О.О. та ін., він дозволяє одержати найбільш економічні конструктивні рішення при розумному запасі несучої здатності в продовженні усього строку служби споруди.

Граничним називається такий стан, при якому становиться неможливим або виникають значні труднощі нормальної експлуатації споруди.

Граничні стани діляться на 2 групи:

I – стани, коли експлуатація споруди неможлива через вичерпування її несучої здатності (міцність, стійкість);

II – стани, які затрудняють нормальну експлуатацію споруди (деформованість);

Найбільш небезпечним є порушення станів I групи, які ведуть до повного або часткового руйнування споруди.

Граничні стани I групи проявляються у вигляді просідання фундаменту, які викликані втратою стійкості ґрунтів основи, а також у вигляді втрати стійкості положення фундаменту і всієї споруди в результаті перекидання, плоского та глибинного зсуву і т.п. Це катастрофічні явища.

Порушення граничного стану II групи виявляється в вигляді осідань фундаментів. Величина осідань значно менше просідань.

Просідання – це вертикальні деформації, які викликані корінним зміненням структури ґрунту.

Осідання – це деформації, які викликані ущільненням ґрунту без корінного змінення його структури.

ґрунтові основи деформуються під навантаженням від споруди завжди. При дії на фундамент тільки вертикальних -центрально прикладених сил, основа стискується рівномірно. Якщо в навантаженнях є горизонтальні сили і момент, то деформації нерівномірні, викликають крени (похили), споруд.

Крен споруд небезпечен в мостових опорах, який може привести до порушення опорних частин прольотних будов, порушення сполучення моста с насипами. При великих кренах опор можливо обрушення прольотних будов.

Основна розрахункова формула за I групою граничних станів – розрахунок **основи по несучій здатності** згідно «СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений» п.2.58:

$$F \leq \frac{\gamma_c \cdot F_u}{\gamma_n}, \quad (2)$$

де F - розрахункове навантаження на основу (від зовнішніх навантажень);

F_u – сила граничного опору основи;

γ_c – коефіцієнт умов роботи, який враховує вплив навколишнього середовища, приблизність розрахунків і т.п.;

γ_n – коефіцієнт надійності за призначенням споруди.

Частіше всього перевірка міцності ґрунтів основи виражається формулою:

$$F_u = R \cdot A, \quad \text{тоді}$$

$$F \leq \frac{R \cdot A \cdot \gamma_c}{\gamma_n}, \quad (3)$$

де R – розрахунковий опір ґрунта основи;

$$R = \frac{R_n}{\gamma_g}, \quad (4)$$

де R_n – нормальний опір ґрунта ;

γ_g – коефіцієнт надійності по ґрунту, який враховує неоднорідність ґрунтів і їх механічних характеристик;

A – геометрична характеристика підшови фундаменту (площа, момент опору).

При перевірці міцності основи тиск на ґрунт не повинен перевищувати розрахункового опору ґрунта R . Величина R визначається як деяка доля тиску, який викликає граничний стан. R залежить не тільки від фізико-механічних властивостей ґрунта, а і від відносного заглиблення фундаменту $\frac{h}{b}$ (h – глибина закладання фундаменту, b – ширина фундаменту) і схеми утворення площ зсуву.

Робота ґрунта під підшовою фундаменту добре видна на піщаних основах (рис. 7)

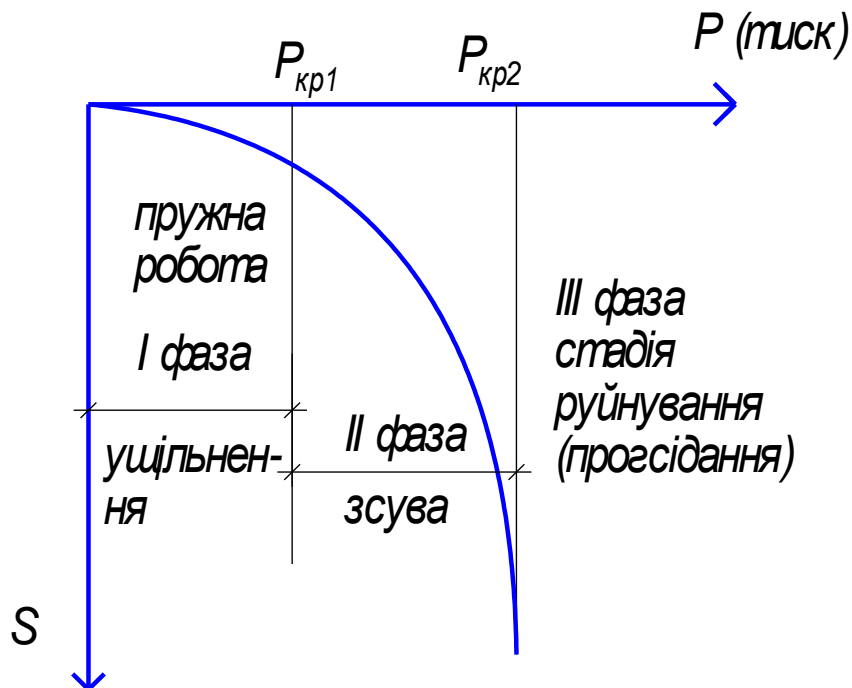


Рис. 7 – Графік деформації піщаного ґрунту під навантаженням.

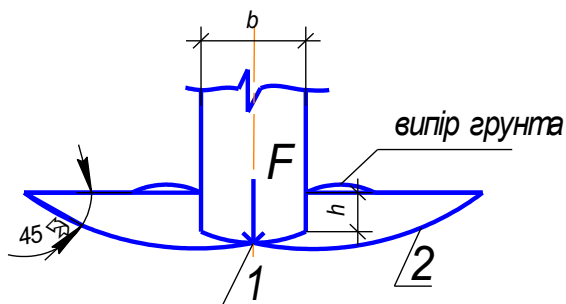
Основна особливість ґрунтів полягає в тому, що вони не є суцільні тіла, а мають пори, які частково, або повністю заповнені водою. Спочатку при дії повного навантаження відбувається тільки ущільнення (стиск) ґрунтів за рахунок, уменшення пор, тобто осідання відбувається тільки за рахунок ущільнення ґрунту і носить лінійний характер (I фаза). З часом збільшення осідання припиняється, тобто осідання затухає і її величина стає сталою з часом. На графіку (рис. 7) – це I фаза ущільнення.

На другій ділянці графіку, де навантаження більше через що з'являється зсув частиць відносно друг до друга (тобто в основі особливо в випадку горизонтальних сил з'являються дотичні напруги, які прагнуть зсунути частиці. Залежність між осіданням і тиском носить криволінійний характер (II фаза). З часом осідання рівномірно наростає. Деформації ґрунту відбуваються в основному за рахунок зсуву частиць – тому II фаза – фаза зсуву. Спочатку несуча здатність ще не вичерпана. Але в кінці зсув ґрунту одержує ще більший розвиток і викликає наростання осідання без збільшення навантаження, в результаті чого відбувається руйнування ґрунту і випір його з-під фундаменту (III фаза). Осідання наростає миттєво і необмежено.

Фаза II – фаза зсуву закінчується утворенням неперервних поверхонь сковзання під подошвою фундаменту, ґрунт втрачає міцність, становиться рухомим, утворюється ущільнене ґрунтове ядро. Просідання носять катастрофічний характер.

Як вказувалось вище схема руйнування і величина R – несуча здатність основи залежить і від відносної глибини закладання фундаменту h/b . На рис. 8 дані схеми втрати стійкості піщаної основи від h/b .

а) $h/b \leq 0,5$ (рис.8)



1 – ґрунтове ущільнене ядро; 2 – поверхні зсуву

Рис.8 – Схеме втрати стійкості піщаної основи

В цьому випадку втрата стійкості відбувається за рахунок зсуву (випору) примикаючого до фундаменту ґрунта по похиленим під кутом до горизонталі приблизно $45^\circ - \varphi/2$ поверхням скочвання.

б) $1,5 \leq h/b \leq 3 \dots 4$ (рис.9)

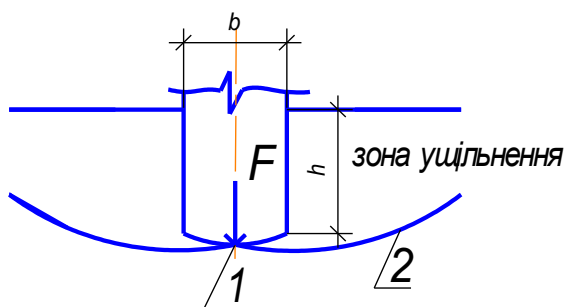


Рис.9 – Схеме втрати стійкості піщаної основи

Зсув ґрунта і його випір з-під подошви фундаменту викликають різкі осідання фундаменту без випору за рахунок ущільнення ґрунта розташованого вище подошви фундаменту. В цьому випадку фундамент знаходиться в більш сприятливих умовах роботи.

в) При третьому випадку $h/b > 3 \dots 4$ зсув можливий за рахунок ущільнення ґрунту, розташованого нижче подошви фундаменту. Чітко виражених поверхонь сковзання не утворюються, осідання фундаменту зростають плавно. При таких глибинах закладання практично не відбувається порушення стійкості і перший граничний стан не досягається. Тому в розрахунках R присутні величини h і b .

Розрахунковий опір основи (ґрунтів) приймається за додатком 24 «СНиП 2.05.03-84 Мосты и трубы».

$$R = 1,7\{R_o[1+k_1(b-2)] + k_2\gamma(d-3)\}, \quad (5)$$

де R_o – умовний опір ґрунта;

d – глибина закладання фундаменту ($d=h$);

b – ширина фундаменту.

Загальна формула розрахунку за II групою граничних станів за п 2.38 «СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений»:

$$S \leq S_u, \quad (6)$$

де S – сумарна деформація основи і споруди, визначається за вказівками норм (осідання, крен, горизонтальні переміщення, різниця осідань сусідніх фундаментів і т.п.), є функцією навантажень, розмірів фундаменту і характеристик ґрунтів;

S_u – гранична сумісна деформація основи і споруди, яка встановлена нормами для даної споруди («СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений і СНиП2.05.03-84. Мосты и трубы»).

Розрахунки міцності слід виконувати на найбільш несприятні сполучення навантажень з врахуванням відносних коефіцієнтів надійності по навантаженням, тобто на розрахункові навантаження.

Розрахунки деформації ведуть на нормативні навантаження.

Тема №2: **ФУНДАМЕНТИ МІЛКОГО ЗАКЛАДАННЯ НА ПРИРОДНИХ ОСНОВАХ.**

Питання:

1. Загальні свідомості.
2. Види і конструкції фундаментів мілкового закладання.
 - 1.1 Масивні жорсткі фундаменти.
 - 1.2 Стрічкові фундаменти.
 - 1.3 Окремі фундаменти під стояки («башмаки»).
 - 1.4 Фундаменти у вигляді суцільної залізобетонної плити.
2. Матеріали для фундаментів.

1. Загальні свідомості.

Фундаменти мілкового закладання – це фундаменти, глибина яких не перевищує 4 - 6 м.

Фундаменти мілкового закладання возводять в котлованах, відкритих з поверхні ґрунта на повну глибину, до підшови фундаменту.

При малих глибинах закладання подібний метод є частіше всього самий доцільний.

Основною особливістю фундаментів мілкового закладання є те, що при розрахунку їх переміщень і визначенні напруг в основі не враховується опір ґрунта по боковим поверхням фундаменту, тому фундаменти мілкового закладання передають тиск тільки через підшову. Такій роботі фундаменту відповідає його ступінчата конструкція.

2. Види і конструкції фундаментів мілкового закладання.

Розрізняють наступні основні види фундаментів мілкового закладання за їх конструкціями:

- 1) масивні жорсткі фундаменти;
- 2) стрічкові фундаменти під стіни будов або ряди колон;
- 3) окремі фундаменти під стояки і колони споруд («башмаки»);
- 4) фундаменти у вигляді суцільної залізобетонної плити під усією спорудою.

2.1 Массивні жорсткі фундаменти.

Такі фундаменти будують під масивні споруди (наприклад, масивні мостові опори «бики»). Виконують з бетону або бутобетону (80% бетону і 20% буту).

Фундаменти жорсткі, не сприймають розтягуючі зусилля і тому мають ступінчасту форму.

При розрахунках жорсткістю таких фундаментів зневажають, тобто їх враховують безмежно жорсткими, самі вони не деформуються.

Схема массивного фундаменту під мостову опору показана на рис. 1.

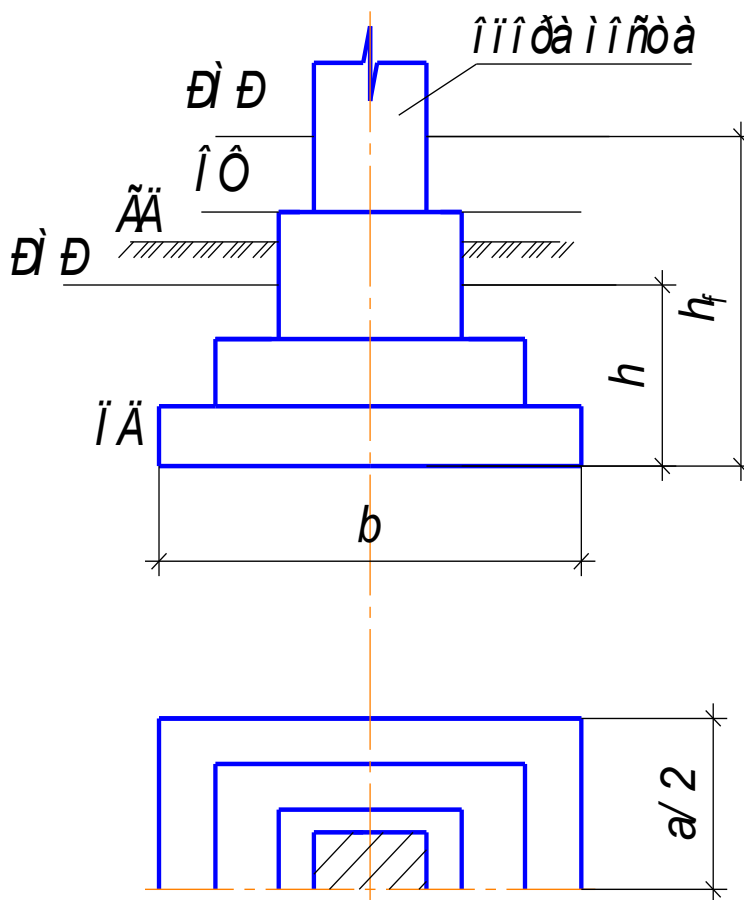
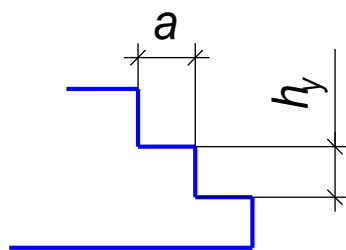


Рисунок 1 – схема массивного фундаменту

В жорстких массивних фундаментах лінія утворення уступу з вертикаллю повинна мати кут α , який не перевищує граничного кута розподілу тиску в кладці від вертикальних навантажень ($\alpha_{\text{пред}}$)

$$\alpha \leq \alpha_{\text{пред}} = 30^\circ, \text{ тоді}$$

при цьому в фундаменті не виникають розтягувальні зусилля.



$$a_y=0,5\div 1\text{м}; h_y=1,0\div 2,0\text{м};$$

для мостів $h_y=2 \cdot a_y$.

2.2 Стрічкові фундаменти.

Такі фундаменти влаштовують під стінки будов із збірних бетонних і залізобетонних блоків, рідко з бутової кладки. Стрічкові фундаменти під ряди колон улаштовують при опорах стояках під шляхопроводи, які мають конструкцію чутливу до нерівномірних осідань основи. Такі фундаменти улаштовують також у випадку малої відстані між стояками коли виконання окремих фундаментів становиться не раціональним, а також при сильно стискуємих гранта. Схема стрічкового фундаменту показана на рис.2.

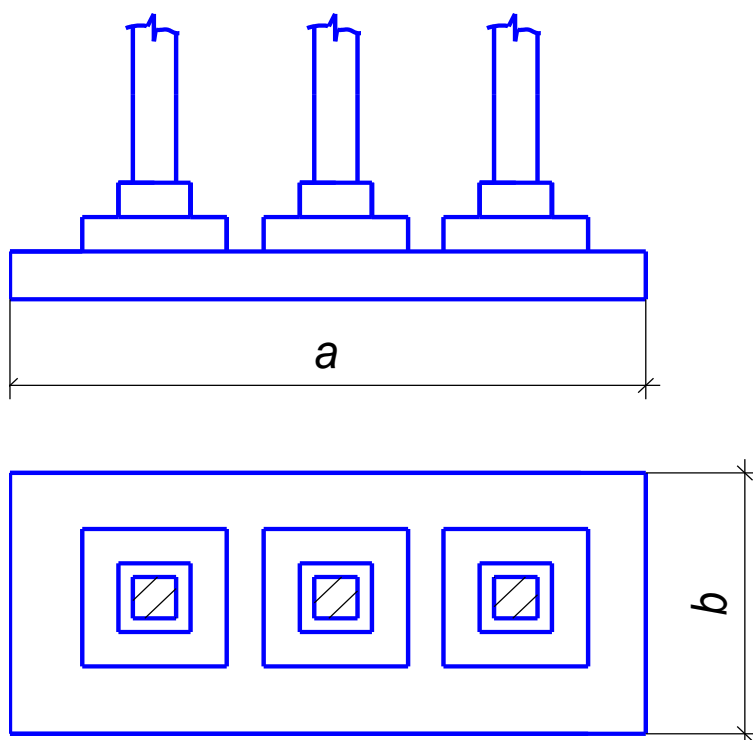


Рисунок 2 – Схема стрічкового фундаменту під опору стояк шляхопроводу.

Стрічкові фундаменти під стояки і колони частіше всього роблять залізобетонними. Під внутрішні колони фундаменти виконують в вигляді перехресних стрічок. Стрічкові фундаменти під стіни жилих, суспільних і промислових будинків роблять із збірних бетонних блоків – стін і залізобетонних блоків – подушок. Блоки заводського виготовлення. Фундаменти блоки-подушки укладають щільно друг до другу або с проміжком, утворюють преривистий фундамент. Використання преривистих фундаментів можливо при міцних малостиснених ґрунтах і приводить до зниження вартості будівництва.

2.3 Окремі фундаменти під стояки («башмаки»).

Окремі фундаменти під стінки шляхопроводів, рамних мостів, віадуків і колон промислових будівель улаштовують при хороших ґрунтах (мало стиснених, міцних ґрунтах). Це так звані «башмаки». Їх виконують з залізобетону. По характеру роботи матеріалу «башмаки» відносяться до гнучких фундаментів. Схема «башмака» показана на рис. 3.

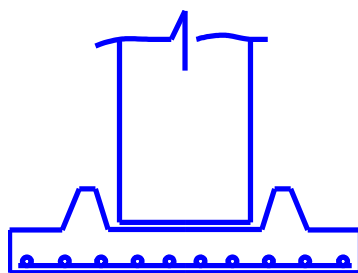


Рисунок 3 – Схема «башмака».

В «башмаках» виникають значні розтягнувальні зусилля, які сприймаються арматурою. При одній і той же площі підшви фундаменту об'єм фундаментів «башмаків» значно менше.

2.4 Фундамент у вигляді суцільної залізобетонної плити.

Улаштовують такі фундаменти під всією спорудою. Застосовують при сильностискуємих і маломіцних ґрунтах основи. Схема фундаменту показана на рис. 4.

На загальну плиту передається навантаження від усіх стін і колон будівлі. При цьому зменшується середнє осідання всієї споруди, нерівномірність осідань окремих стін і колон практично виключається.

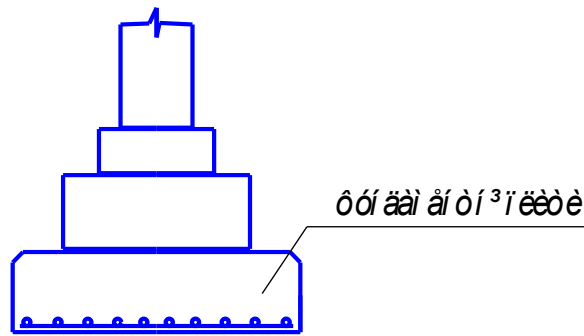


Рисунок 4 – Схема фундаменту у вигляді суцільної залізобетонної плити.

Ці фундаменти рідкі, неекономічні. Дуже чутливі до нерівномірних осідань.

3. Матеріали для фундаментів.

Матеріали в фундаментах підлягають деформаціям під дією різних зовнішніх зусиль, впливу ґрунтової і поверхневої води, діянням замерзання і відтавання вологи в порах кладці.

Для забезпечення довговічності фундаментів обирають матеріали, які добре опираються цим діянням: залізобетон, бетон, бутобетон, рідко бутова кладка.

Найбільш універсальним матеріалом для фундаментів будь-якої форми є залізобетон, так як залізобетон добре опирається не тільки стиску, але і згину.

Залізобетонні і бетонні фундаменти виконують збірними і монолітними.

Монолітними називають фундаменти, які бетонують безпосередньо на місці возведення споруди.

Збірні елементи найбільш раціональні для улаштування стрічкових фундаментів під стіни.

В дорожньому будівництві збірні фундаменти в вигляді «башмаків» застосовують під опори (стояки) шляхопроводів, рамних і балочних мостів малих прольотів при ґрунтах, які мають достатньо високу міцність і малу стискаємість.

В випадку більш слабких ґрунтів можливо використання збірно-монолітних фундаментів, у яких нижня плита, яка має велику вагу, виконується монолітною, а підколоники збірними.

Застосування збірних фундаментів заводського виготовлення дозволяє зменшити трудомісткість робіт на будівельних майданчиках і максимально механізувати роботи. Збірні фундаменти дозволяють підвищити якість робіт, приймати більш досконалі конструкції фундаментів, які мають меншу вагу і високий процент використання міцності матеріалів. Але при цьому збільшується витрата сталі, трудовитрати на заводі, транспортні витрати.

Для масивних опор мостів, які вимагають більше площі для передачі тиску на ґрунт, в дорожньому будівництві знаходять застосування монолітні фундаменти. Монолітні фундаменти доцільні для окремих фундаментів складного обрису під колони і обладнання, а також коли вага фундаменту більше вантажопідйомності монтажного крану.