

**НЕБЕЗПЕКА ВІД НЕХТУВАННЯ ВПЛИВУ ПОВЕРХНЕВИХ  
ТА ГРУНТОВИХ ВОД НА ОСНОВИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД**

**DANGER NEGLECT FROM IMPACT SURFACE WATER AND  
GROUNDWATER ON FOUNDATIONS BUILDINGS**

**Гордіюк Т.Л., студент групи БДН-41 (Луцький НТУ, м. Луцьк),  
Біскуб П.І., к.т.н., доцент (Луцького НТУ, м. Луцьк)**

**Gordiyuk T.L., student group BDN-41 (Lutsk National Technical  
University, Lutsk), Biskub P.I., Ph.D., senior lecturer (Lutsk National  
Technical University, Lutsk)**

У статті описано негативний вплив факторів поверхневих та ґрунтових вод на основи будівель та споруд, а також заходи, що забезпечують недопущення надмірного зволоження основ.

This article describes the negative influence of factors of surface and ground water on the foundations of buildings. Characteristics of soil on indicators by state building codes. Identify the most adverse hrnutu construction according to performance. Describe events and circumstances that affect pidnnyattya fluctuations or groundwater. Factors possible flooding (wetlands) basis under the sole foundation. Also described such a circumstance, the depth distribution of the load. Available information on the positive characteristics and shortcomings of each of the soils and effects of the above factors, events, circumstances. And also describes measures to ensure the prevention of excessive moisture bases, raising or fluctuations in groundwater for their normal operation. Rationale plots hakterystyk and data regarding factors.

Ключові слова: основи, ґрунтові води, негативні фактори, перезволоження

Keywords: foundations, groundwater, negative factors, wetlands

Основа будівлі - це масив ґрунту, що знаходиться під подошвою фундаменту на який припадає, та на певну глибину розповсюджується, навантаження від будівлі.

Глибина розповсюдження навантаження в основі залежить від питомого тиску будівлі, якісного складу масиву та негативних факторів, що впливають на поведінку ґрунту.

Найбільш негативним фактором впливу на ґрунт є його перезволоження. Особливо небезпечним явищем є надмірне перезволоження в поєднанні з вібрацією від обладнання або від транспорту дорожньої мережі.

Згідно Державних будівельних норм, ґрунти основ характеризуються за такими показниками:

1. Питома вага "Y"
2. Коефіцієнт пористості "e"
3. Коефіцієнт питомого зчеплення "C<sub>n</sub>"
4. Коефіцієнт текучості "I<sub>L</sub>"
5. Коефіцієнт вологості на границі текучості "W"
6. Розрахунковий опір "R<sub>o</sub>"

Показник, розрахунковий опір R<sub>o</sub>, є ключовим у забезпеченні стійкості проти деформації та понаднормативної усадки основи.

Такі показники як пористість, питома вага, питома зчеплення та текучість при певній вологості є такі, що найголовніше формують значення величини опору" R<sub>o</sub>" основи.

Прикладом різноманітних варіантів збігів значень таких коефіцієнтів, є формування різних видів ґрунтів наведених нижче.

По спадковій величині питомого опору R<sub>o</sub> ґрунти класифікуються за своїм фізичним та морфологічним складом та мають відповідну несучість:

1. Піски крупні 60-40 т/м<sup>2</sup>
2. Піски дрібні 40-30 т/м<sup>2</sup>
3. Піски пилеваті 30-25 т/м<sup>2</sup>
4. Піски пилеваті мокрі 15-12 т/м<sup>2</sup>
5. Глини важкі сухі 40-30 т/м<sup>2</sup>
6. Глини важкі мокрі 30-20 т/м<sup>2</sup>
7. Глини пористі та текучі 25-10 т/м<sup>2</sup>
8. Суглинки 30-20 т/м<sup>2</sup>
9. Суглинки мокрі 25-15 т/м<sup>2</sup>
10. Супісь 35-25 т/м<sup>2</sup>
11. Супісі мокрі 25-12 т/м<sup>2</sup>
12. Лесовидні суглинки 20-15 т/м<sup>2</sup>
13. Лесовидні суглинки мокрі 15-10 т/м<sup>2</sup>

Основи складені стійкими проти зволоження ґрунтами такими як піски, (крім пілуватих) не потребують уваги впливу вод, але такі основи явище мало ймовірно.

Переважає більшість основ під фундаментами будівель України складають ґрунти піддатливі впливу вод через свій метаморфічний та дисперсний склад (це глини, суглинки, піски пілуваті, супісі та лесовидні суглинки).

Такі ґрунти в стані надмірної зволоженості втрачають свою несучу здатність в 2-2,5 рази.

Виходячи з цього видно, що самий несприятливий ґрунт основи є лесовидний суглинок. Підтвердженням цього є те що, на карті країни залежі лесовидних суглинків, як небезпечних ґрунтів, означенні контурами.

Суть такої проблеми лесовидних суглинків полягає в трьох показниках.

Перший негативний показник, це дуже велика пористість "e".

Другою характеристикою негативу є пилевата структура з малим питомим коефіцієнтом зчеплення  $C_n$ .

Останнім негативом є те, що границя текучості лесовидних суглинків наступає при відносно незначній вологості. Збіг таких обставин виводить такі основи за межі сприятливих.

До небезпечних основ відносяться і піски пілуваті, що в 2-2,5 рази втрачають свою несучість при надмірному зволоженні.

По суті, це пливунні ґрунти, які особливо небезпечні при надмірному зволоженні та сприйняттю вібрувань від транспорту чи обладнання під значним навантаженням будівлі.

Прикладом поведінки таких ґрунтів є розрідження і усадка бетонної суміші при застосуванні вібратора. При тому, слід мати на увазі, що в бетоні діють тільки гравітаційні сили, а в спорудах діє постійна та значна маса будівлі.

Саме тому державними будівельними нормами (ДБН) України передбачено норматив безпечного рівня ґрунтових вод для житлових та громадських будівель 3,5 м і для промислових, (де за конструктивними особливостями значна глибина закладання фундаменту) становить 7 м.

Слід зауважити що, за умови показника високої капілярності ґрунту, ці норми збільшуються.

Ще більш небезпечним є явище циклічного підняття рівня ґрунтових вод до стану перезволоження основи.

Таке явище створює ефект забивання опори в ґрунт.

При відносному підсиханні основа збільшує опір постійному тиску від будівлі та, якби накопичує напруження, а після перезволоження опір зменшується і будівля наче забиває фундамент в основу.

Крім того слід враховувати таку обставину, як глибина розповсюдження навантаження.

Чим менша несучість основи, тим на більшу глибину розповсюджується навантаження від будівлі. За таких обставин, норма осушення має бути збільшеною, для унеможливлення перезволоження основи в межах розповсюдженого навантаження.

При розгляді впливу підтоплення на несучість основ будівель, самим значущим показником є коефіцієнт текучості " $I_L$ " при певному рівні перезволоження відносно природної вологості.

Цей показник має важливе значення для таких ґрунтів як, глина, суглинок, супісь та лесовидний суглинок, які крім того мають пористість яка сприяє накопиченню вологи.

Прикладом цьому є дані ДБН які характеризують нормативний опір  $R_0$  глини при різному значенні пористості.

Так, один і той же метаморфічний склад ґрунту за класифікацією «глина» при коефіцієнт пористості  $e = 1,1$  та коефіцієнт текучості  $I_L = 0$  має опір  $R_0 = 25$  т/м<sup>2</sup>. При тому ж коефіцієнт  $e = 1,1$  та іншому коефіцієнт текучості  $I_L = 1$  опір становить  $R_0 = 14$  т/м<sup>2</sup>

Слід також мати на увазі, що показники рівня ґрунтових вод, які були в період вишукувань, як і данні можливого зовнішнього підтоплення, що брались до уваги як 1% забезпеченість, можуть бути невідповідними майбутньому столітньому періоду, що нерідко підтверджується історичними свідченнями.

До факторів можливого підтоплення (перезволоження) основи під подошвою фундаменту будівлі відносяться:

- значні коливання рівня ґрунтових вод на прилеглий території;
- тимчасові зливи, чи талі, недостатньо відведені від будівлі стоки в період повені;
- неякісну зворотну засипку пазух між відкосом котловану та стіною фундаменту;

— аварійне підтоплення поривом напірних водопровідних мереж, тим більше скритих, де підтоплення відбувається в довгий період до їх виявлення.

З врахуванням вірогідності впливу перелічених факторів на основу під фундаментом будівлі потрібно забезпечити відсутності таких.

Але передбачити на багатолітній період існування будівлі наявність таких явищ як коливання рівня ґрунтових, підземних вод, дощових та талих повеней як і аварій напірних дворових та внутрішньобудинкових мереж, неможливо.

Тому в таких країнах як Нідерланди, Німеччина, Польща, які в місцях, де повені мають велику вірогідність та природній високий рівень ґрунтових вод, формують великий запас надійності будівель за рахунок заходів недопущення надмірного зволоження основ.

Це стосується захисту тих основ, що складені вразливими до дії води ґрунтами, а також при будівництві у відповідних зонах ризику.

А саме:

1. В зоні будівництва, що може піддатись впливу дощових та талих вод непередбачуваної інтенсивності та основ складених глинами, супісями, суглинками з великим коефіцієнтом пористості та текучості, по контуру фундаменту (вище рівня подошви) укладається дренаж з перфорованих труб та дрібно-щебеневою обсіпкою з відводом в приймальний колодязь.

2. В зоні вірогідності значних перевищень нормального рівня ґрунтових вод до небезпечного – по обидві сторони, (нижче рівня подошви) фундаменту (ні в якому разі не під подушкою) влаштовується дренаж.

Такий дренаж виконується з поліетиленових перфорованих труб підвищеної пружності за межами подушки на глибині від 0,6 – 1 м з заповненням траншей щебеним відсівом або крупнозернистим піском з відведенням дренажних вод у приймальник.

3. При проходженні в безпосередній близькості до фундаменту напірних водопровідних чи каналізаційних колекторів влаштовується ловчий дренажний колектор з великою прийнятною здатністю і виведенням його природний стік або колодязь з автоматизованим відкачуванням.

4. В місцях де немає можливості забезпечити природний ухил для відводу дренажних вод влаштовуються заглиблені приймальні колодязі з установкою в них побутових відкачуючих насосів, що працюють в автоматичному режимі.

Суть таких заходів полягає у відводі надлишкових вод з тієї зони, на яку припадає максимальне навантаження від будівлі.

Як відомо з дослідів, питомий тиск від будівлі на глибині основи, яка дорівнює ширині подошви фундаменту зменшується вдвоє.

Це означає що, перезволоження основи на такій глибині, не створює критичного стану несучості.

Ключовим заходом є недопущення перезволоження основи (до межі текучості) на відрізок від подошви фундаменту до глибини від 0,5 до 1 її ширини в залежності від ґрунту основи.

Ці заходи потребують відповідних затрат, але якщо порівняти їх з можливими наслідками, вони вартують уваги.

Крім того 1 % забезпеченість природних явищ, яка приймається за вірогідність в розрахунках не може бути остаточною.

Ще один момент, який впливає на вибір ділянок під забудову, це ринок землі. Сприятливих місць для забудови стає все менше. Доступними є саме несприятливі ділянки, в тому числі, з точки зору негативного водного впливу.

З іншого міркування, такі ділянки ,які знаходяться поблизу водних об'єктів мають більшу привабливість, яка нівелює додаткові витрати на безпеку та довговічність будівлі.

Тому пропозиція сприйняти викладене, мабуть, є слушною.

1. ДБН В.1.1-24:2009 «Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування»;
2. ДБН В.1.1-25-2009 «Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення».