

УДК 69.059.32

Медвідь О.В.,  
Запорізька державна інженерна академія

## ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ПОСИЛЕННЯ ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ, ЯКІ ПЕРЕБУВАЮТЬ У ТРИВАЛІЙ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

*Стаття присвячена проблемі сучасного стану основ і фундаментів будівель, що перебувають у тривалій експлуатації. У статті також наведені основні причини посилення основ і фундаментів та їх класифікація.*

**Ключові слова:** посилення, основи і фундаменти, експлуатація, реконструкція.

**Актуальність теми.** При вирішенні питань реконструкції та відновлення будівель в останні роки все більш важливого значення набуває проблема посилення основ і фундаментів. Вирішення цієї важливої проблеми пов'язане з багатьма труднощами, подолання яких потребує спеціального наукового підходу:

- закономірності зміни інженерно-геологічних умов і напружено-деформованого стану основ будівель;
- конструктивні особливості і умови експлуатації будівель;
- характер і причини деформації будівель;
- стійкість основ будівель, що експлуатуються на момент їх реконструкції (відновлення).

Складність врахування вищенаведених факторів полягає в тому, що виконання робіт з посилення фундаментів будівель має здійснюватися за умови збереження техногенного навантаження на геологічне середовище, створеного раніше. Зміни, що відбулися в ґрунтах основи та пошкодження фундаментів може викликати надмірні деформації будівель, тому дана тема має важливе наукове та народногосподарське значення.

**Мета та задачі дослідження.** Мета даної роботи є формулювання наукового обґрунтування необхідності підсилення основ і фундаментів будівель, що перебувають у тривалій експлуатації.

**Матеріал дослідження.** Необхідність посилення і перебудови фундаментів, а також зміцнення ґрунтів основ виникає зазвичай при реконструкції та відновленні будівель, включаючи їх капітальний ремонт і надбудову додаткових поверхів. З рішенням даних питань доводиться стикатися і при проявах нерівномірних осідань фундаментів, вирівнюванні кренів будівель (споруд), прокладанням підземних комунікацій, дефектах і ушкодженнях будівельних конструкцій, улаштуванні фундаментів в обмежених

умовах, а також в деяких інших випадках, коли порушується нормальна експлуатація будівель [1, 2].

Основні причини, що викликають необхідність посилення фундаментів і зміцнення ґрунтів основ можна об'єднати в такі групи:

- реконструкція будівлі (включаючи капітальний ремонт поверхів);
- руйнування матеріалу фундаментів і зниженні його гідроізолюючих якостей;
- порушення умов стійкості основ в процесі експлуатації будівель;
- розвиток значних деформацій будівель.

*Реконструкція будівлі (включаючи капітальний ремонт і надбудову поверхів)* практично завжди пов'язана з підвищенням навантажень на основи і фундаменти. При цьому збільшуються як постійні, так і тимчасові навантаження за рахунок заміни і посилення окремих будівельних конструкцій і т.п. У результаті зростання навантажень тиск по подошві фундаментів будівель (споруд), що експлуатуються може перевищити розрахунковий опір ґрунту основи, виходячи з якого їх проектували до реконструкції. Це викликає необхідність посилення фундаментів шляхом збільшення розмірів подошви або зміцнення основ.

Накопичений досвід реконструкції будівлі та надбудови поверхів показує, що далеко не завжди доводиться вирішувати питання щодо посилення фундаментів або зміцнення основ, якщо використовувати резерв несучої здатності ґрунту. Справа в тому, що за період експлуатації будівель (споруд) ґрунти під існуючими фундаментами з плином часу ущільнюються, здобуваючи нові властивості. Міцність ґрунтів при цьому зазвичай збільшується, а їх стискальність зменшується, і ґрунти основи існуючих фундаментів можуть нести додаткове навантаження (без підсилення фундаментів). Таким чином при збільшенні навантажень на будівельні конструкції будівель, що реконструюються (включаючи капітальний ремонт і надбудову поверхів) посилення фундаментів або зміцнення основ рекомендується виконувати в тому випадку, коли відсутній резерв несучої здатності ґрунтів.

*Руйнування матеріалу фундаментів і зниження його гідроізолюючих якостей* часто відбуваються від впливу агресивних ґрунтових вод. Поява агресивних ґрунтових вод в основі фундаментів пов'язане з розчиненням солей в ґрунтах (лесові і засолені ґрунти), витоками хімічних розчинів з технологічних трубопроводів і каналізаційних мереж та інше. При взаємодії розчинів солей з фундаментними конструкціями в порах матеріалу фундаментів виникає великий тиск за рахунок кристалізації солей. Це призводить до зниження міцності бетону, розчину бутової або цегельної кладки і поступового руйнування фундаментів.

Необхідність посилення конструкцій фундаментів при їх руйнуванні іноді обумовлена різними динамічними впливами. Вібрація механізмів, вплив струсів від руху транспорту, забивання палів поблизу існуючих будівель і інші динамічні впливи можуть призвести до викришування розчину і розшарування бутової (кам'яної) кладки, появи тріщин, сколів в бетонних і залізобетонних фундаментах.

Досить часто руйнування матеріалу фундаментів і нижніх ділянок, стін відбувається в результаті порушення гідроізоляції [1]. Особливо це характерно для старих будівель, зведених на бутових і цегляних фундаментах. За тривалий період експлуатації будівель культурний шар навколо них поступово збільшується за рахунок підсіпок і асфальтування дворових територій, підняття відміток доріг і тротуарів поблизу будівель. В результаті цього горизонтальна гідроізоляція виявляється набагато нижче зовнішньої поверхні основи і вода, що знаходиться в ґрунті, безперешкодно проникає в кладку стін і фундаментів, знижуючи їх міцність. Безперешкодному проникненню атмосферної води в основу і пори матеріалів фундаментів сприяє також відсутність або несправність вимощень навколо будівель (споруд). Все це створює несприятливі умови для роботи фундаментів, особливо в найбільш навантажених місцях. Сезонне промерзання і відтавання вологи в ґрунті і фундаментній кладці впродовж тривалого часу призводять до деформацій фундаментних конструкцій і їх руйнування.

Іноді в залізобетонних фундаментах руйнується арматура в результаті її корозії. Найбільш інтенсивно ці процеси відбуваються при наявності блукаючих струмів або впливі агресивного середовища (розчини солей, кислот, лугів) [3]. Корозія призводить до зменшення діаметра арматури, що особливо небезпечно для плитних частин фундаментів (подушок). У фундаментних подушках розвиваються тріщини, зменшується площа подошви фундаменту, яка передає тиск від споруди на ґрунт, і, отже, виникають значні додаткові осідання основи.

*Порушення умов стійкості основи в процесі експлуатації будівель* виникає з кількох причин. Найчастіше це пов'язано з додатковим зволоженням ґрунту, яке відбувається при зміні гідрогеологічних умов майданчика, аварійних витоків води їх комунікацій (водопроводу, каналізації, мереж теплопостачання), неправильного планування території і т.п. В результаті додаткового зволоження погіршуються фізико-механічні властивості ґрунтів та відбувається ослаблення основи. При цьому істотний вплив на стійкість підстави надають міцнісні характеристики ґрунту. У деяких типів пилувато-глинистих ґрунтів при зволоженні різко знижуються характеристики питомого зчеплення і в меншій мірі - кута внутрішнього тертя. Це призводить до появи

неприпустимих осідань фундаментів і деформацій інших будівельних конструкцій, виникає небезпека втрати несучої здатності основи та можливість її відмови. В окремих випадках ослаблення основи в результаті зменшення міцності ґрунту призводить до аварійного стану будівлі. Відомі випадки порушення стійкості підстави при динамічних впливах, карстово-суфозійних процесах з утворенням провальних воронок під фундаментами, при інтенсивному гнитті органічних речовин, що містяться в ґрунті, а також при додатковому зволоженні просадних, набухаючих і засолених глинистих ґрунтів. Порушення умов стійкості основи спостерігаються і на вічномерзлих ґрунтах, що обумовлено процесами відтавання основи при проникненні в неї теплових потоків, і в інших випадках [1, 4]. Таким чином, порушення стійкості основи може призвести до серйозних пошкоджень будівель, що експлуатуються і викличе необхідність проведення трудомістких ремонтно-відновлювальних робіт.

*Розвиток значних деформацій будівель* обумовлено частіше помилками, які були допущені при інженерно-геологічних вишукуваннях, проектуванні та будівництві будівель (споруд), а також при їх експлуатації.

Найбільш типовою помилкою при інженерно-геологічних вишукуваннях є недостатній обсяг виконуваних робіт. Недостатня кількість пройдених свердловин і шурфів, мала кількість відібраних проб і монолітів призводять до спотворення інформації про властивості ґрунтів основи. В результаті відсутності достовірної інформації про літологічну будову майданчика на деякій глибині від подошвою фундаментів можуть виявитися інженерно-геологічні елементи (або лінзи) торф'яних, мулистих або інших слабких неоднорідних ґрунтів з органічними включеннями, що стискаються під навантаженням і піддаються розкладанню, що викликає розвиток неприпустимих деформацій будівлі. Через недостатній обсяг вишукувань можуть бути відсутніми відомості про наявність карстових явищ і підземних виробок в основі. При проведенні інженерно-геологічних вишукувань іноді зустрічаються випадки неправильного визначення властивостей ґрунтів, головним чином міцнісних та деформаційних [1].

Розвиток значних деформацій будівель і споруд іноді викликано неправильно вибраними розрахунковими схемами і методами розрахунку при проектуванні. Відомі випадки, коли при проектуванні будинків на ґрунтах, які сильно піддаються стисканню проектувальники не передбачали в проекті заходів по збільшенню просторової жорсткості будівлі, що призводило до неприпустимих тріщин в стінах і деформацій інших будівельних конструкцій. Відсутність осадкових швів в місці примикання частин будівлі різної поверховості, а також значне розходження тисків по подошві фундаментів

одного і того ж будівлі викликало розвиток нерівномірних осідань фундаментів. Відомі також приклади, коли в результаті помилково прийнятих розрахункових схем при проектуванні окремих фундаментів і ростверків під колони відбувалося продавлювання дна залізобетонного стакану [1, 3].

**Висновки.** Помилки, що допускаються в процесі експлуатації будівель, також викликають розвиток їх нерівномірних деформацій. Найчастіше деформації конструкцій відбуваються в результаті замочування ґрунтів водою, фекальними стоками і технологічними розчинами, які надходять в основу з несправних комунікацій. Порушення нормальної експлуатації будівель виникає і при перевантаженні несучих будівельних конструкцій перекриттів, при збільшенні товщини горищного утеплювача або покрівлі будівлі. Проблеми при експлуатації будівель виникають і при порушенні температурно-вологісного режиму всередині приміщень, при неправильному влаштуванні прорізів у залізобетонних стінах і в інших випадках.

### Перелік використаної літератури

1. Обследование оснований и фундаментов реконструируемых зданий [Текст]: Текст лекций / Далматов Б. И., Улицкий В.М. — СПб : СПбГАСУ, 1985. - 36 с.
2. Коновалов П. А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий [Текст] : учеб. пособие / П. А. Коновалов. - М.: Стройиздат, 1988. - 287 с.
3. Абелев М.Ю. Строительство промышленных и гражданских сооружений на слабых водонасыщенных грунтах [Текст] : / М.Ю. Абелев. - М. : Стройиздат, 1983. - 248 с.
4. Ларионов А.К. Занимательная инженерная геология [Текст]: / А.К. Ларионов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Недра, 1974. - 280 с.
5. Абелев М.Ю. Аварии фундаментов сооружений [Текст]: учеб. пособие / М.Ю. Абелев. - М. : МГСУ, 1975. - 56 с.

### Аннотация

Статья посвящена проблеме современного состояния оснований и фундаментов зданий, находящихся в длительной эксплуатации. В статье также приведены основные причины усиления оснований и фундаментов и их классификация.

**Ключевые слова:** усиление, основания и фундаменты, эксплуатация, реконструкция.

### Annotation

The article is dedicated to the current state of the basics and foundations of buildings that have been in continuous exploitation. The article also shows the main causes of strengthening bases and foundations and their classification.

**Key words:** strengthening, bases and foundations, exploitation, reconstruction.