

УДК 624.131.383

РЕЗЕРВИ НЕСНОЇ ЗДАТНОСТІ ПОПЕРЕДНЬО ОБТИСНЕНИХ ОСНОВ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Трегуб О. В., к. т. н., доц., Кірічек Ю. О., д. т. н., проф., Коник В. С., здобув.
Державний вищий навчальний заклад
«Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Постановка проблеми. Вимогою сучасного геотехнічного проектування є пошук ресурсозберігаючих рішень для раціонального використання резервів несучої здатності основ при збільшенні навантажень на фундаменти будівель і споруд. Це обумовлює необхідність пошуку нових технічних рішень, удосконалення методів розрахунку і проектування. Одним із шляхів вирішення зазначеного завдання є застосування в практиці проектування нелінійних моделей з урахуванням зміцнення ґрунту на основі натурних даних та визначення характеру залежностей між напруженнями і деформаціями випробуваннями [1; 2].

Мета досліджень – оцінка можливості збільшення навантажень на фундаменти мілкого закладання з урахуванням резервів несучої здатності основ при попередньому обтисненні та нелінійності їх деформування.

Основні результати досліджень.

При поступовому прикладенні навантажень на фундамент, напруження в основі розподіляються зрушуючи частки ґрунту. До досягнення напруженнями структурної міцності ґрунту деформації його мають пружний характер. При перевищенні цієї межі ґрунт поступово ущільнюється, а деформації вже не відновлюються. У цьому діапазоні навантажень відбувається зміна структури ґрунту – вона ущільнюючись зміцнюється. Поступове зростання навантаження призводить до поперечних здвигів, розвитку пластичних деформацій, розущільнення ґрунту. Для забезпечення необхідного зміцнення ґрунту при попередньому навантаженні основ необхідно знати межу між фазами ущільнення та здвигів у ґрунті. Згідно досліджень М.О. Цитовича [3] межа між першою та другою фазами деформацій ґрунту відповідає досягненню максимального модуля деформації у штампових випробуваннях.

Створення умов для ущільнення та зміцнення ґрунтів в основі будівлі (споруди) – є процес попереднього обтиснення навантаженням, ефект від якого може бути довготривалим або тимчасовим, який доцільно використовувати при реконструкції або новому будівництві у наступних випадках.

При реконструкції виникає необхідність у збільшенні навантажень на фундаменти будівель. За результатами обстеження основ та фундаментів, випробуваннями ґрунтів визначається фактична несуча здатність основи та її резерв від довготривалого навантаження будівлею, оцінюється можливість збільшення навантажень на фундаменти будівлі. Аналіз дослідних даних вказує на зміцнення ґрунту та зростання резерву несучої здатності основ за рахунок ущільнення ґрунту при довготривалому навантаженні. Після стабілізації осідань зміни стану ґрунту можуть бути викликані процесами техногенного характеру. Визначення емпіричних залежностей між напруженнями на ґрунт і механічними характеристиками дозволяють прогнозувати зміни несучої здатності.

Допустимий тиск на основу слід розраховувати використовуючи обґрунтовані критерії надійності, приймаючи до уваги величини деформацій будівлі і технічний стан конструкцій. Для ресурсозберігаючого проектування фундаментів та підвищення точності розрахунку осідань необхідно застосовувати нелінійні моделі деформування ґрунтів. Параметри нелінійних моделей слід визначати за графіками осідання дослідних штампів на всіх стадіях деформування ґрунту та визначати емпіричні рівняння. При цьому допустимі навантаження на фундаменти слід перевіряти з урахуванням заданого рівня надійності, неоднорідності ґрунту детермінованим методом з використанням набору розроблених коефіцієнтів надійності або імовірнісними методами [4].

Досліджено спосіб підвищення несучої здатності основи, який передбачає інженерну підготовку території до початку будівництва споруди та тимчасове обтиснення слабких ґрунтів [2]. Це вимагає розробки технології робіт та методики науково-технічного супроводу, моніторингу за осіданнями основи та змінами напружено-деформованого стану ґрунту і поліпшення його механічних властивостей.

Розглянуто принципово відмінний спосіб попереднього обтиснення ґрунту та створення додаткових резервів несучої здатності основи при новому будівництві. При зведенні будівлі можливе поступове навантаження ділянок плитної частини стрічкового фундаменту із збірних плит-подушок системою домкратів, а потім розвантаження до розрахункових тисків. Передбачається необхідне зміцнення ґрунтів ущільненням при поетапному перерозподілі навантажень від власної ваги будівлі, формуючи жорсткість основи у відповідності до осідань, що спостерігаються. Розрахунки фундаментів та конструкцій при урахуванні поступового завантаження, що супроводжуються нерівномірними осіданнями, можливо виконувати за моделлю змінних коефіцієнтів жорсткості основи [5]. Нерівномірність деформування може бути урахована завданням відповідних розрахункових схем. Передбачається, що такий підхід дозволить раціонально використати сумісну роботу основи з наземними конструкціями при пристосуванні їх до деформацій.

Висновки

Визначенні при обстеженні резерви несучої здатності довготривало обтиснених основ дозволяють підвищувати навантаження на основи будівель при реконструкції з урахуванням нелінійності деформування ґрунтів.

Досліджена можливість будівництва з урахуванням попереднього обтиснення основ, що може бути реалізовано як створенням тимчасового навантаження так і активним навантаженням вагою від будівлі. Вимогою є забезпечення допустимих розмірів пластичних деформацій, прогнозування змін напружено-деформованого стану ґрунту.

Список використаних джерел

1. Трегуб А. В., Киричек Ю. А. О возможности увеличения несущей способности фундаментов мелкого заложения за счет работы основания в нелинейной фазе деформаций. *Строительство, материаловедение, машиностроение. Серия: Инновационные технологии жизненного цикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения*. 2009. Вып. 50. С. 585–592.
2. Braja M. Das, Khaled Sobhan. Principles of Geotechnical Engineering. Eighth Edition, SI – Cengage Learning, 2014. 770 p.
3. Цитович Н. А. Механика грунтов. Москва : Стройиздат, 1963. 636 с.
4. Киричек Ю. А., Трегуб А. В. Рациональное использование несущей способности оснований фундаментов мелкого заложения. *Theoretical Foundations of Civil Engineering*. Warsaw : WUT, 2013. Vol. 21. Pp. 365–370.
5. Клепиков С. Н. Расчет сооружений на деформируемом основании. Киев : НИИСК, 1996. 202 с.