УДК: 624.13

ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРНОЇ МІЦНОСТІ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЕФОРМАЦІЙ В ОСНОВАХ ФУНДАМЕНТНИХ ПЛИТ

Захарченко В.В., *студент групи ПЦБ-505м*

Науковий керівник – д.т.н., професор **Тугаєнко Ю.Ф.**

Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса, Україна

В статті викладені результати визначення структурної міцності по результатам спостережень за осіданням фундаментних плит великої площі і грунтових марок закладених в їх основах в період будівництва та експлуатації.

Під структурною міцністю мають на увазі величину тиску, при якому в грунтах основи спостерігаються переважно пружні (зворотні) деформації .

Н.В. Лалетін вважав, що розрахунок осадок методом теорії пружності дають задовільний результат в ґрунтах , значно ущільнених які мають достатньо міцну структуру, тоді, як в сильно-стисливих грунтах роль залишкових деформацій, які є результатом місцевого ущільнення грунту під фундаментом, може отримати вирішальне значення, визначаючи при цьому його поведінку під навантаженням. М.Н. Гольдштейн , відмічаючи великі та беззаперечні успіхи механіки грунтів, відмічає, що вона *«...не задовольняє будівельну практику у вирішені ряду основних задач ,і окремо, найбільш актуальних із них – підвищення точності розрахунку осадок та несучої здатності природної основи».* Експериментальні дослідження, пов'язані з вивченням розвитку деформацій в основах фундаментів,складених непросідаючимигрунтами, проведені багатьма вченими як в лотках в лабораторії , так і в натурних умовах. В проведених дослідах визначалась глибина зони деформації яка в 1,5…3,5 рази менша розрахункової[4].

Визначення структурної міцності

Структурна міцність визначається в лабораторних та польових умовах. В лабораторних умовах її значення визначають по компресійним кривим, в межах постійного значення коефіцієнта пористості при зростанні тиску[1] .

Найбільш достовірним методом є результати польових випробувань. В польових умовах структурна міцність визначається по результатам досліджень грунтів дослідними штамами , палями а також по результатам вимірів пошарових переміщень в основах фундаментів будівель і споруд[2].

В лабораторних умовах значення структурної міцності визначають по точці перегину компресійної кривої рис.1. По результатам польових випробувань її значення може бути визначене в точці перегину залежності осадки від тиску , визначення виконується графічною інтерполяцією по двом гілкам залежності осадки від тиску. Для льосовихводонасичених ґрунтів значення структурної міцності відповідає початковому тиску . По результатам польових досліджень, значення структурної міцності можна визначати декількома методами[3] .

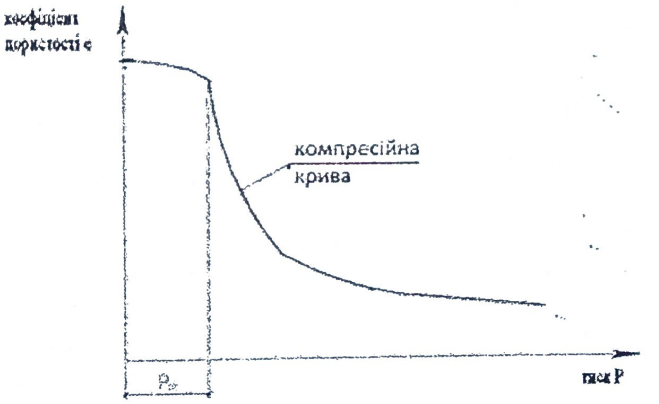

Рис.1 Компресійна крива при лабораторних випробуваннях *Малогабаритними штампами*

В проведених дослідах її значення визначається методом прикладення циклічно зростаючого навантаження без вимірювання та з вимірюванням пошарових переміщень. При використанні цієї методики варто забезпечувати ретельну «притирку» підошви штампа до поверхні грунта основ. Наявність контактних деформацій суттєво впливає на результати визначення структурної міцності.

В першому випадку, після стабілізації осідань від кожної ступені навантаження, виконують повне розвантаження фундаменту. Структурна міцність визначають на сумісному графіку залежності осідання та її пружної складової від тиску, в точці їх розходження (рис.2), або в точці пересікання графіка залежності залишкової складової осідань з віссю тиску (рис.2).

В другому – в основі, вдовж вертикальної осі штампа, вимірюються пошарові переміщення та їх залишкові складові[5].

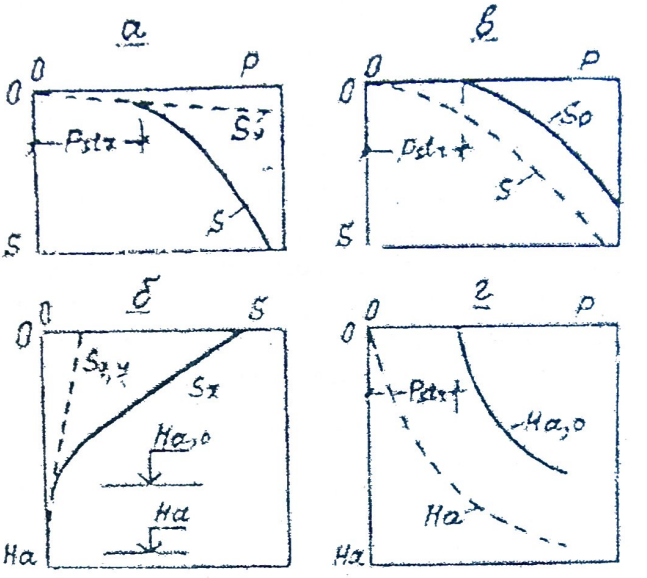

Рис. 2. Методи визначення структурної міцності

Випробування проводяться з розвантаженням штампа після кожної ступені. По результатам вимірюванням пошарових переміщень будуються епюри деформацій, по яким визначається глибина зони повних та залишкових деформацій (рис.2). В точці перетину графіків залежності залишкових складових осідань та глибини зони деформації з віссю тиску визначаються значення структурної міцності. Із двох визначень приймають середнє (рис.2).

Грунтова товща по глибині являється неоднорідною. Прийнята методика дозволяє визначати значення структурної міцності на любій глибині нижче підошви штампа, в межах зони деформації.

За результатами вимірювань переміщень ґрунтових марок, встановлених вдовж вертикальної осі штампа, будуються графіки залежності глибини зони повних та залишкових деформацій від тиску. По графіку для кожного значення тиску можна визначити глибину зони залишкових деформацій. Структурна міцність на її нижній межі буде відповідати сумі напружень від додаткового та природного навантажень. На рис.3 представлена схема визначення значення структурної міцності на любій глибині в межах зони деформацій.

Дослідними фундаментами площиною не менше 0,5 м^2 із заміром пошарових переміщень та зворотнього підйому фундамента. По ре-

зультатам спостережень будуються графіки залежності глибини зони деформації від тиску.Структурна міцність при даному тиску буде відповідати сумі напружень від додаткового та природнього навантаження на глибині межі зони незворотних деформацій(Рис. 3).

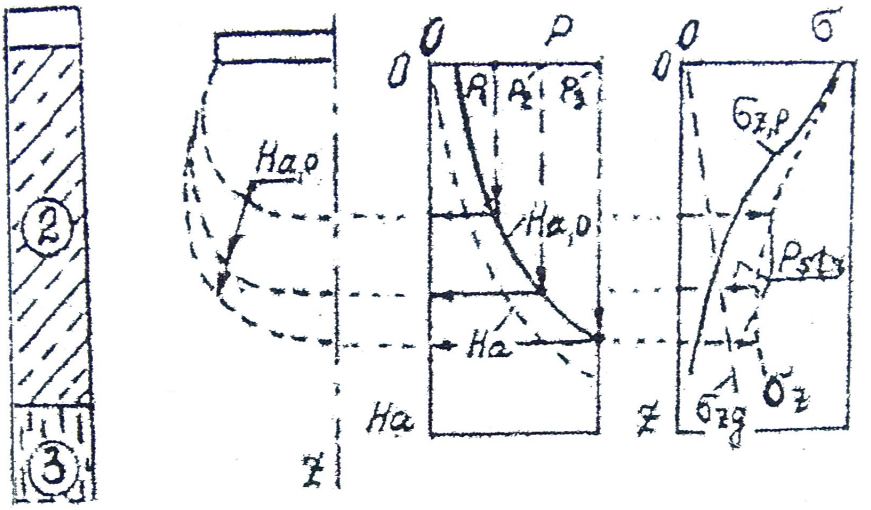

Рис. 3. Методи визначення структурної міцності

Визначення структурної міцності по результатам досліджень, виконаних в польових умовах

Використані результати досліджень , проведені на попередньо зволожених або водонасичених лесових ґрунтах . Декілька випробувань виконані на лесових супісках та суглинках природної вологості з наступним замочуванням основи під завантаженим фундаментом[6].

Визначення структурної міцності по результатам досліджень деформацій в основах фундаментних плит високоповерхових будинків

Дослідження проведені на шести об'єктах – житлових будинках 9 та 16 поверхів.

5 будинків зведено на фундаментних плитах, а один будинок на стрічкових фундаментах. Нижче підошви фундаментів закладені грунтові марки.

По результатам вимірювання осадок фундаментів та грунтових марок побудовані графіки наростання осадок в часі в період будівництва та експлуатації (рис.4).

По результатам переміщення грунтових марок будуються епюри деформацій (рис.5).

По даним графіків відносних деформацій (рис.5,д,е,ж) по глибині будуються графіки залежності від напруження, перетин котрих з віссю σ_z визначає структурну міцність.

На рис. 6 побудовані σ_z епюри структурної міцності, одержані по залежностям $\varepsilon = \sigma_z$(рис.5)[7].

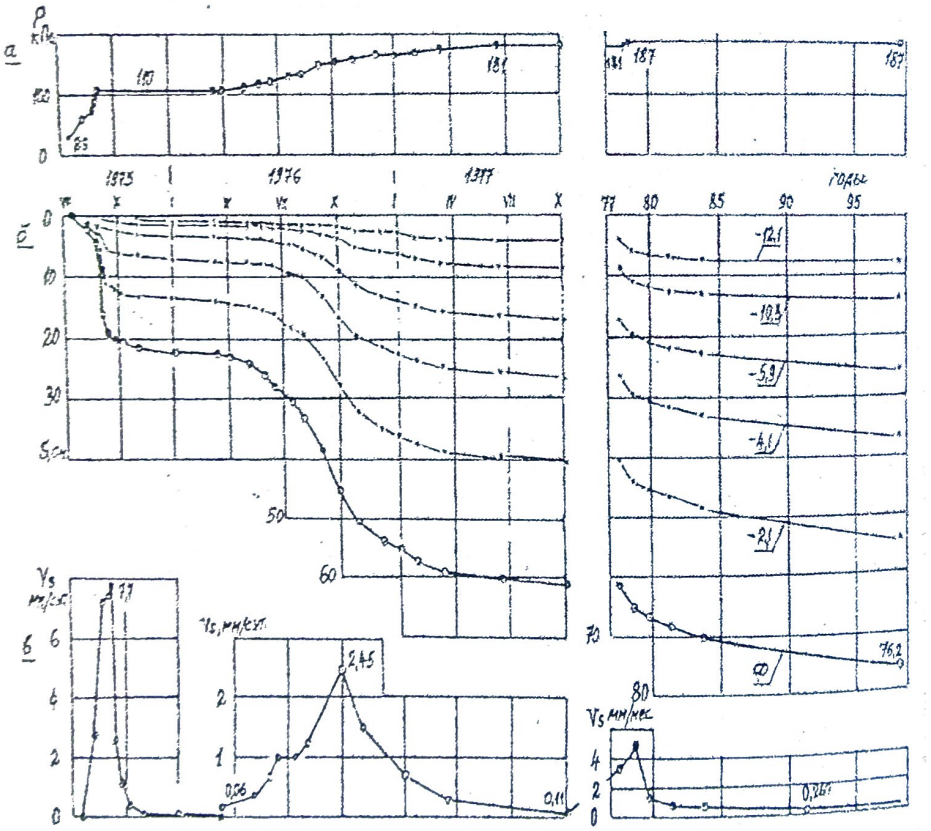

Рис.4. Зростання деформацій основі в часі :а) Зростання тиску по підошві плити в період будівництва ; б) Середня осадка та переміщення глибинних марок; в) швидкість протікання деформацій (мм/добу та мм/місяць).

Висновки

1. Структурна міцність є однією із основних характеристик для оцінювання стисливості грунтів.

2. Її значення визначається , по результатам польових досліджень.

3. Одного з найбільш достовірним методів досліджень слід віднести визначення структурної міцності по результатам спостережень за осіданням фундаментних плит і грунтових марок , закладених в їх основі.

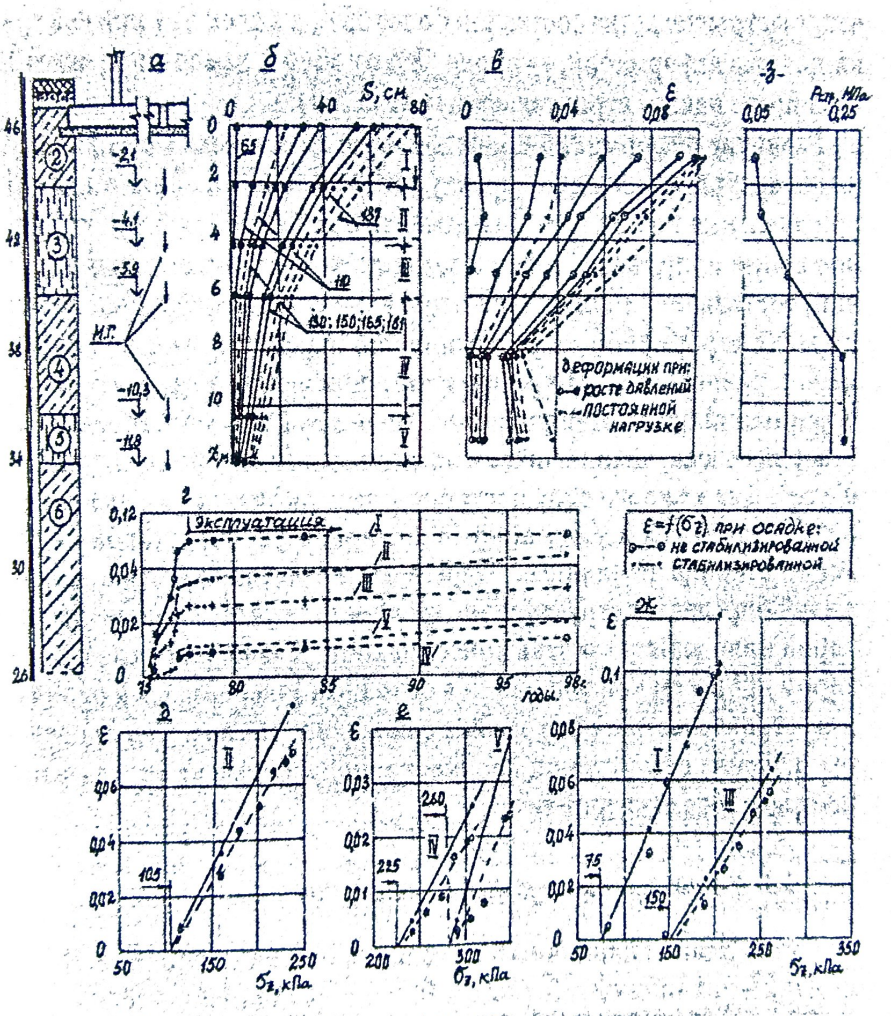

Рис.5. Розвиток деформацій в основі фундамента 16- поверхового будинку: а) Геологічний переріз та схема розміщення глибинних марок; цифрами показані тиск (кПа) в момент замірів пошарових переміщень. б) Графік відносних деформацій; в) зростання відносних деформацій в часі; д,е,ж) залежність відносних, пошарових деформацій від напружень; з) змінення струтурної міцності по глибині.

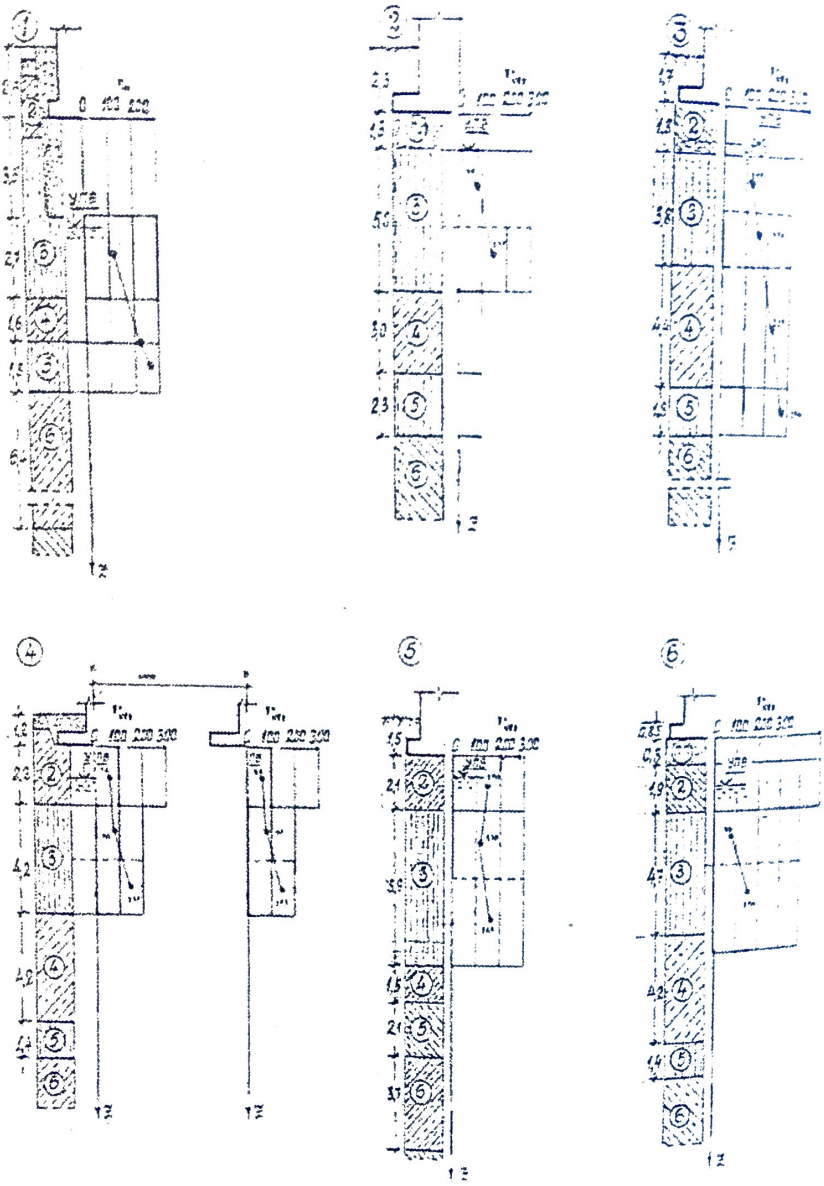

Рис.6 Графіки структурної міцності побудовані по результатам спостережень

Література

1. Голубков В.Н. Дослідження зони ущільнення в основах дослідних штампів // Основання , фундаменти та механіка грунтів .-1952.- № 6-С.16-18.

2. Гольдштейн М.Н. Деякі питання розвитку механіки грунтів // Основання , фундаменти та механіка грунтів .-1960.- № 1-С.8-10.

3. Григорян А.А., Кулаченок В.Г. Польові дослідження деформацій просадочногогрунту під дослідними штампами // Основання , фундаменти та механіка грунтів .-1965.- № 3-С.7-8.

4. Голубков В.Н.,Тугаєнко Ю.Ф.,Матус Ю.В., Синявський С.Д., Вареник П.Ф. Дослідження деформацій в основанні фундаментної плити 16-поверхового житлового будинку штампами // Основання , фундаменти та механіка грунтів .-1980.- № 6-С.13-14.

5. Цитович Н.А.Питання теорії та практики будівництва на слабких глиняних грунтах // Матеріали всесоюзної наради по будівництву на слабких водонасиченихгрунтах.-Талін, 1965-С.5-17.

6. Тугаєнко Ю.Ф. Структурна міцність грунтів та її вплив на процесси деформування //Трансформація напруженно-деформованого стану грунтівоснований та врахування його при проектуванні фундаменту.-2011-С.49-70.

7. Тугаєнко Ю.Ф. Сучасні уявлення про процесси розвитку деформацій в основах фундаментів //Розвиток деформацій в основаннях фундаментів,способі їх обмеження та методі оцінки.-2003-С.6-8.