

УДК 624.131

Фролов О.О., к.т.н., доц., Залецька А.І., магістр НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПОЛЬОВИХ МЕТОДІВ ВИПРОБУВАНЬ ҐРУНТІВ ДЛЯ МІСЬКИХ ПІДЗЕМНИХ УМОВ БУДІВНИЦТВА

Розглянуто існуючі методи польових випробувань ґрунтів та виконано їх аналіз для застосування в складних інженерно-геологічних умовах будівництва підземних споруд

Вступ. В Україні значна частина території характеризується складними ґрунтовими умовами. У великих містах все менше вільних майданчиків для будівництва, і, частіше, проектування та будівництво ведеться на ділянках з щільною забудовою, з ускладненим рельєфом, або з різноманітним нашаруванням ґрунтової товщі та низькими характеристиками міцності ґрунтів основи. Всі ці чинники потрібно брати до уваги і враховувати при розробці проекту та під час виконання робіт [1].

З метою визначення доцільності проектування, будівництва та експлуатації об'єкту на конкретній ділянці проводяться інженерні вишукування. Це значно спрощує підбір оптимального проектного рішення та забезпечує надійність майбутнього будівництва об'єкту. Від якості проведених випробувань ґрунтів залежить достовірність інформації про геологічне середовище. Проектування базується на отриманих результатах вишукувань та нерозривно з ними пов'язане.

Польові випробування ґрунтів слід проводити при вивченні масивів ґрунтів з метою [2]:

- розчленування геологічного розрізу, оконтурювання лінз і прошарків слабких та інших ґрунтів;
- визначення фізичних, деформаційних і міцнісних властивостей ґрунтів в умовах природного залягання;
- оцінки просторової мінливості властивостей ґрунтів;
- оцінки можливості занурення паль в ґрунти і несучої здатності паль;
- проведення стаціонарних спостережень за зміною у часі фізико-механічних властивостей намивних і насипних ґрунтів;
- визначення динамічної стійкості водонасичених ґрунтів.

Постановка задачі. Оскільки питання дослідження фізико-механічних характеристик ґрунтів є важливим та актуальним, то необхідно оцінити доцільність використання різних методів польових випробувань ґрунтів, враховуючи їх переваги та недоліки, та рекомендувати найбільш раціональний з точок зору його економічності, точності, швидкості та достовірності результатів.

Мета дослідження. На підставі аналізу літературних та нормативних джерел та результатів власних досліджень обрати найбільш доцільний метод польових випробувань ґрунтів для застосування в міських підземних умовах будівництва.

Викладення основного матеріалу досліджень. Згідно [3] до польових методів досліджень відносяться: бурові та гірничопрохідницькі роботи; статичне зондування; динамічне зондування; випробування штапом; випробування на зріз ціликів ґрунту (обертальний, поступальний та кільцевий зріз); пресиометрія; випробування ґрунтів палями (еталонною, натурною та палею-зондом); дослідне замочування котлованів; дослідне ущільнення; метод відкачки води зі свердловин; наливи в шурфи і свердловини; дослідне нагнітання води (повітря) у свердловини.

Перешкодою проведення бурових та гірничопрохідницьких робіт в міських умовах, як правило, є їх вартість. Крім того, буріння може бути неточним, що може спричинити зміни в проекті.

У випадках розрахунку стійкості значних масивів ґрунту, укосів виїмок, при випробуваннях слабких ґрунтів відбір зразків непорушеної структури для лабораторних випробувань, з яких, є неможливим, організують випробування ґрунтів на зріз у шурфах і свердловинах.

Використання дослідів зі штампом для визначення очікуваного осідання споруд з дуже великою площею основи допустиме тільки умовно, оскільки лінійна закономірність зростання осідання при значних розмірах основи експериментально ще не підтверджена. Визначення модуля стисливості ґрунтів за допомогою штампів має деякі недоліки. Зокрема, відбувається розпушування та порушення природної структури ґрунту у вибої свердловини, що передує установці штампу (особливо в водонасичених ґрунтах), а також через малу площу штампа знижується достовірність результатів випробувань.

Досвід випробування дуже слабких малостійких ґрунтів методами пресіометрії незначний і достовірність отримуваних результатів не перевірена. Тому в таких ґрунтових умовах для визначення модуля деформації поряд з випробуваннями пресіометром доцільно проводити статичне зондування ґрунтів.

До недоліків випробувань на зріз ціликів ґрунту відносяться фіксована площину зсуву, а також те, що наявність жорстких об'єктів та щілин між ними викликає спотворення результатів через вплив сил тертя по боковій поверхні зразка, заклинювання зерен тощо. Крім того, зсувні напруження по площині зсуву розподіляються нерівномірно, з концентрацією на окремих ділянках. Все це призводить до зменшення значень характеристик опору ґрунтів зрізу.

Статичне зондування являється найбільш ефективним методом дослідження ґрунтів в умовах їх природнього залягання.

Область застосування методу статичного зондування ґрунтів достатньо широка (рис. 1). На відміну від динамічного зондування, воно виключає будь-які динамічні навантаження та впливи, що являється негативним фактором при проведенні випробувань на ділянці щільної міської забудови. Погонний метр дослідження розрізу методом статичного зондування обходиться в 4 рази дешевше буріння.

Дослідження ґрунтів статичним зондуванням дає можливість отримувати точні відомості, необхідні при розробці проекту, виборі технологій, матеріалів, способів зміцнення конструкцій підземного об'єкту.

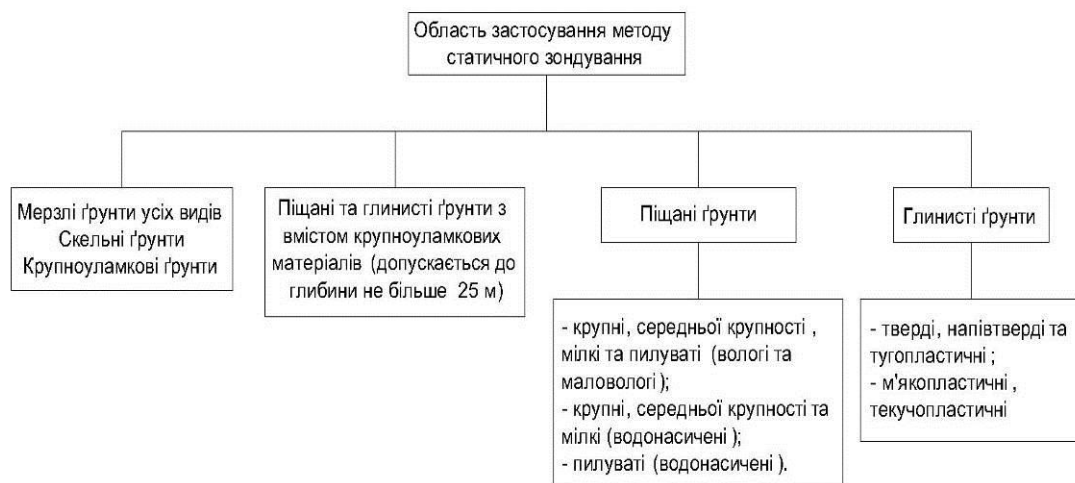


Рисунок 1 – Схема застосування методу статичного зондування

Метод статичного зондування дозволяє оцінити можливість та доцільність застосування в певних інженерно-геологічних умовах пальових фундаментів, а також отримати повний обсяг показників, які необхідні для розробки комплексу робочих креслень фундаменту, значно знизити обсяг вартісних та трудомістких робіт по дослідному випробуванню паль на майданчику будівництва.

Висновки

1. В результаті проведеного аналізу літературних джерел встановлено, що методи польових досліджень ґрунтів є основним джерелом отримання необхідних вихідних даних щодо природних умов району або ділянки розміщення споруди, яке забезпечить розробку технічно правильних і економічно доцільних рішень при проектуванні та будівництві.

2. Метод статичного зондування можна віднести до найбільш точного методу вивчення властивостей ґрунтів серед інших методів польових випробувань. Особливо це важливо при обстеженні ґрунтів на щільно забудованих майданчиках, а також в підземному будівництві – при спорудженні нових станцій метро, колекторів, пішохідних переходів, паркінгів, реконструкції підвальных приміщень.

3. При виконанні робіт з проектування пальових фундаментів статичне зондування ґрунтів використовується для інженерно-вивірених розрахунків несучої здатності паль (як забивних, так і буронабивних).

4. Безсумнівною перевагою методу статичного зондування є його екологічність та відносно невисока вартість.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. Инженерная геология. Учебник для строит. спец вузов.. М.:Высш.шк., 2002 г – 511 с.
2. Трофименков Ю.Г., Воробков Л.Н. Полевые методы исследования строительных свойств ґрунтов 3-е изд, перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1981. – 215 с.
3. ДСТУ Б В.2.1-6-2000 Ґрунти. Польові випробування

УДК 622.831

*Солодянкин А.В., д.т.н., проф., Иванов А.С., к.т.н., доц., г. Днепропетровск, Украина
Раскидкин В.В., директор проектно-конструкторского бюро НПО «Механик», г. Макеевка, Украина*

ЧИСЛЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАССИВЕ ПОРОД В ОКРЕСТНОСТИ СОПРЯЖЕНИЙ

Введение. Объем сопряжений горизонтальных и наклонных выработок на угольной шахте составляет всего 6...8% общего объема горных работ [1, 2]. Этим объясняется относительно малое количество научно-технической литературы, посвященной расчету и выбору крепи сопряжений и технологии ее возведения в различных горно-геологических условиях. Тем не менее, вопросы поддержания сопряжений выработок чрезвычайно актуальны и обусловлены как геомеханическими условиями их поддержания, так и важностью в общем комплексе подземных выработок угольных шахт.

Под сопряжением понимают область породного массива, включающую в себя узел сопряжения и примыкающие к нему участки выработок, подверженные взаимному влиянию в результате наложения их зон опорного давления. Узел, по определению авторов [1], это