

процесів релаксації й розсіювання енергії гірського тиску або потенціальної енергії положення ґрунту, який сповзає. [2]

Саме тому така схема забезпечує адекватне врахування шляху навантаження й відповідає реальним процесам необоротних зрушень ґрунтових схилів, що супроводжуються втратою рівноваги й флуктуаціями незбалансованих внутрішніх сил. А також дає можливість відобразити реальний шлях ґрунтового навантаження.

Отже, передбачення зсувів ґрунту та гірських масивів на сьогодні є дуже важливою ланкою у науковій галузі ґрунтознавства. Адже за допомогою моніторингу та математичному аналізу можна передбачити та прийняти відповідні заходи, щоб попередити небезпечний руйнівний процес, який наражає на небезпеку людські життя.

### *Список використаних джерел*

1 Л. М. Захарова «Механіка ґрунтів». Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/8661/1/Vt7714%20%D0%B7%D0%B0%D1%85.pdf>

2 А. І. Білеуш, О. І. Кривоног, В. Ю. Філімонов, С. Б. Зайсенко «Дослідження зміни ґрунтів у зоні зсуву на приладі крутіння». Режим доступу: <http://dspace.nbuiv.gov.ua/handle/123456789/116479>

3 М. Я. Довжик, О. О. Соларьов «Теоретичні підходи до дослідження напруженого стану ґрунту». Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Tekhnica/article/view/12350>

**Андрій Вітровий**

к.т.н., доцент,

Західноукраїнський національний університет

**Віталій Святинюк**

студент,

Західноукраїнський національний університет

## **ДЕФОРМАЦІЯ ҐРУНТІВ ПРИ ВЗАЄМОДІЇ З НАВАНТАЖЕННЯМ.**

Деформація ґрунтів при взаємодії з навантаженням відіграє важливу роль у плані міцності конструкції, побудованої на цьому ґрунті, тому як ґрунт є основою для будь-якого будівництва. Потрібно враховувати різні фактори при яких ґрунт може деформуватися. Оскільки ґрунт має такі три компоненти, як тверді частини, вода та повітря, вони мають властивість стискатися і відповідно зменшуватися в об'ємі. [1]

Під дією зовнішнього навантаження певні компоненти ґрунтів по-різному чинять опір силовим діям та відповідно деформуються також по-різному це і є головною якістю напружено-деформованого ґрунту. При поглибленому вивченні напружено-деформованого стану ґрунту, потрібно розглядати його в загальному та взаємодії певних фаз одне з одним. [2]

Щоб визначити залежність відносної деформації від нормальної напруги потрібно брати до уваги стан напружено-деформованого ґрунту та особливості поведінки ґрунтів. Існує два стани ґрунту, початковий або кінцевий, характеризується відсутністю перерозподілу фаз і проміжний у котрому враховують різні процеси. Надійність споруд визначають за деформацією осідання ґрунтових основ та вертикальним зміщенням. До прикладу, якщо осідання для всієї споруди буде рівномірним то це цілком нормально для конструкції, проте в разі виникнення різниці осідань частин ґрунту цей процес негативно впливатиме на міцність фундаменту та над фундаментної споруди. Також на процес осідання у часі впливає водопроникність, повзучість скелету, та деформації інших складових. Найбільшим осіданням характеризуються водонасичені глинисті ґрунти осідання триває на них десятиліттями. [3]

Деформація залежить від змін об'єму котрим передують ущільнення або набухання, і від деформації окремих фаз ґрунту. Є два види деформації: пружна деформація - представлена зміною об'єму за рахунок зміни молекулярних сил пружності твердих часток, та спотворенням форми, що відбувається в процесі зміни структурної решітки; не пружна або залишкова деформація – це ущільнення ґрунту, тобто зменшення пористості, набухання як результат дії електро-молекулярних сил, повзучість іншими словами взаємне здригання часток ґрунту, залишкові такими є руйнування структури і руйнування часток.

Не дивлячись на те, що пружність, властива природнім тілам ґрунту бувають пружними тільки при певних умовах. Якщо ґрунт навантажувати та розвантажувати протягом певного часу він перейде в пружно-ущільнений стан, з подальшим навантаженням модуль пружності буде збільшуватися до поки це можливо, а далі йтиме фаза розвитку здвигів. Структурно-нестійкі, такі які мають низьке критичне навантаження, при деформації зони на велику глибину відбуваються значні бічні деформації, до таких ґрунтів відносять: торфи, мули, сапропелі, ґрунти рослинного шару, замочені лісові ґрунти, насипні ґрунти, намівні ґрунти. Проте під час ущільнення невеликими частинами, їх структурна міцність збільшується.

Беручи до уваги усе вище сказане, можна стверджувати те, що деформація ґрунтів має за собою антропогенний вплив, щодо значення деформації вона може мати, як позитивні так і негативні наслідки для будівництва.

### *Список використаних джерел*

1. Вітровий, А. О. Сучасні проблеми механіки ґрунтів / А. О. Вітровий // Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика: зб. тез доп. Міжнар. наук. Інтернет-конф. [м. Тернопіль, 20 листоп. 2020 р.] / редкол. : Andrzej Samborski, Marcin Niemiec, В. І. Овчарук [та ін.] ; ред. О. В. Овчарук, В. Я. Хоміна. - Тернопіль : ЗУНУ, 2020. - С. 42-43.
2. Кузло М. Т. Інженерне ґрунтознавство та механіка ґрунтів : навч. посіб. / М. Т. Кузло. – Рівне : НУВГП, 2011. – 252 с.
3. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : підручник / Л. М. Шутенко, О. Г. Рудь, О. В. Кічасва та ін. ; за ред. Л. М. Шутенка ; пер. з рос.; Харків. нац. ун-

т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 563 с.

4. Моргун, А. С. Нелінійні проблеми механіки ґрунтів: монографія / А. С. Моргун. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 135с.

**Микола Буряк**

к.т.н., доцент

Західноукраїнський національний університет

**Вікторія Дицьо**

студентка,

Західноукраїнський національний університет

## СУЧАСНІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

У сучасному світі все більше і більше з'являється комп'ютерних технологій. Мається на увазі не тільки використання комп'ютерів чи обчислювальної техніки, а й використання комп'ютерних інновацій для забезпечення достовірною інформацією земельно-кадастрові роботи та при вишукуванні. Відомо, що для виконання топографо-геодезичного вимірювання місцевості потрібні такі прилади як: оптичні і електронні теодоліти або електронні тахеометри. Незважаючи на те, що електронний тахеометр є більш вдосконаленим приладом, в якому більшість процесів автоматизовані, геодезисти та землепорядники інколи використовують оптичні або електронні теодоліти для вирішення різних задач. Електронний теодоліт є більш простим у використанні. А оптичний теодоліт є надійним приладом, для роботи при низьких температурах. [1]

По суті, електронні тахеометри є багатофункціональними приладами, в яких встановлене сучасне програмне забезпечення для вирішення геодезичних задач. Роботизовані електронні тахеометри здатні відстежувати положення призми. При вирішенні деяких задач ці прилади можуть працювати по заздалегідь заданій програмі, не вимагаючи постійної присутності людини. Для вирішень багатьох задач інженерної геодезії використовуються прилади вертикального проектування (ПВП). Їх використання пов'язане із збільшенням поверховості масової забудови, створенням унікальних об'єктів ядерної енергетики, спеціальних технологічних ліній тощо. При цьому вимоги до точності інженерно-геодезичних робіт збільшуються, ускладнюються умови вимірювань. Прилади вертикального проектування дозволяють ефективніше передавати планові координати початкової точки, та контролювати вертикальність споруд. [2]

Перш ніж появились електронні тахеометри було створено та удосконалено електронні теодоліти і світловіддалеміри. Електронний тахеометр—це вимірювальний інструмент, у якому конструктивно об'єднані електронний теодоліт, світлодалекомір і мікропроцесор із прикладним геодезичним програмним забезпеченням. Електронні тахеометри мають