

УДК 624.1

Щербина Л.В.¹, Юдаєва Д.І.²

¹ доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. БАД-119сп НУ «Запорізька політехніка»

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ОСНОВ СПОРУД ПРИ СЕЙСМІЧНИХ ВПЛИВАХ

Характер і розподіл руйнувань при землетрусі великою мірою визначаються відгуком ґрунту на сейсмічну дію, що відзначалося сейсмологами ще в позаминулому столітті.

Поширеність і значимість ефектів впливу ґрунту на характеристики коливань на поверхні стимулювали численні інструментальні, теоретичні та чисельні дослідження, спрямовані на краще розуміння та кількісне оцінювання цих ефектів. При сильних впливах поведінка ґрунту стає нелінійною, і проблема оцінки відгуку ґрунту суттєво ускладнюється: відгук залежить як від складу, потужності та водонасиченості ґрунтових шарів, так і від магнітуди та частотного складу сейсмічного впливу.

В даний час у ґрунтознавстві загальноприйнято розподіл всіх ґрунтів на ґрунти з жорсткими структурними зв'язками (скельні та напівскельні) і без них (дисперсні). Характерним механізмом сейсмічної нестійкості ґрунтів з жорсткими структурними зв'язками є втома, для дисперсних ґрунтів варіанти різноманітніші. Тут насамперед розрізняють зв'язні і незв'язні ґрунти. Крім того, з цілого ряду досліджень можна зробити висновок про доцільність відокремлення групи ґрунтів, що займають деяке проміжне між ними положення як за проявом, так і за механізмом динамічної нестійкості - слабозв'язні ґрунти. Їм властиві як легка розріджуваність, що часто супроводжується деяким ущільненням, так і слабовиражені тиксотропні ефекти, що викликано присутністю певної кількості тонкодисперсних часток, здатних до формування структурних контактів коагуляційного типу. Група слабозв'язних ґрунтів не має виразних фізично обґрунтованих меж по дисперсності і може включати зазвичай істотно пілуваті гранулометричні різниці від пілуватих пісків до легкого суглинку.

Все різноманіття реакцій ґрунтів, що спостерігається, на сейсмічне навантаження за формою прояву можна звести до кількох варіантів: руйнування від втоми; динамічне ущільнення; зниження міцності за рахунок: -1 часткового розциплення; -2 розрідження (повної втрати міцності).

З точки зору енергетичних перетворень, які визначають механізм сейсмічної нестійкості ґрунтів, існує її п'ять основних видів: втома; тиксотропія; квазитиксотропія; дилатантно-тиксотропні ефекти; динамічна

При взаємодії неоднорідного ґрунтового середовища зі спорудами кінцевої жорсткості виникає складний напружено-деформований стан, який може призвести до залишкових деформацій і до втрати стійкості основи. Для цього необхідно мати дані не тільки про споруди які зводяться, але також про інтенсивність землетрусу і особливо про фізичні та механічні властивості ґрунтів основ цих споруд. Останні багато в чому визначають НДС основи, у тому числі її стійкість і деформованість. Для надійних розрахунків коливань споруд на ґрунтових основах і правильного вибору типу спирання і конструкції фундаменту необхідно вибрати адекватну модель основи, експериментально визначити динамічні (пружні, фільтруючі, демпфіруючі) характеристики та оцінити ступінь динамічної стійкості ґрунтів.

Зміна цих властивостей ґрунтів в результаті динамічного навантаження (деградація міцності, підвищення деформованості, зниження жорсткості) може не тільки вплинути на вибір розрахункової моделі і конструкції фундаменту, але і виключити можливість зведення споруди в даному місці.

Для опису механічних властивостей ґрунтового середовища в даний час користуються математичним апаратом механіки суцільного середовища, у тому числі теорії пружності, пластичності та повзучості. Однак специфічні особливості ґрунтового середовища пред'являють особливі вимоги до експериментального вивчення його механічних властивостей і до математичного опису цих властивостей.

Особливі труднощі виникають при описі механічних властивостей водонасичених ґрунтів через складний характер взаємодії порової води і скелета ґрунту в дограничному та в граничному станах. Тому достовірне визначення параметрів деформування і міцності ґрунтів при статичному та динамічному впливах має першорядне значення.

При вирішенні завдань інженерної сейсмології і сейсмостійкості ґрунтових масивів все більш широко застосовуються динамічні моделі ґрунтів, що враховують пластичні зрушення в ґрунті.

Динамічні моделі ґрунтів, що враховують пластичні зрушення ґрунтів, ґрунтуються на співвідношеннях деформаційної теорії пластичності і різних варіантах теорії ідеально-пластичних матеріалів і матеріалів що пластично зміцнюються. Моделі, засновані на деформаційній теорії можуть використовуватися для опису властивості ґрунтів тільки при простих, заздалегідь відомих траєкторіях навантаження або деформування. Для складного напруженого стану і складних шляхів навантаження застосовуються моделі ґрунтів, засновані на різних теоріях пластичної течії.

В даний час для розрахунку НДС ґрунтових масивів при сейсмічному впливі використовуються два способи: квазидинамічний спосіб, при якому динамічні навантаження враховуються так само як статичні, і динамічний спосіб.