



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48565 (13) U
(51) МПК (2009)
E02D 27/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту(54) СПОСІБ РОЗРАХУНКУ ОСІДАНЬ ФУНДАМЕНТІВ ФОРМУВАЛЬНИХ МАШИН ВІД ДИНАМІЧНОГО
ВПЛИВУ З УРАХУВАННЯМ ПОШКОДЖЕНЬ

1

2

(21) u200909630

(22) 21.09.2009

(24) 25.03.2010

(46) 25.03.2010, Бюл.№ 6, 2010 р.

(72) БАНДУРІНА ОЛЕНА ВОЛОДИМИРІВНА

(73) ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА

(57) Спосіб розрахунку осідань фундаментів формувальних машин від динамічного впливу з урахуванням пошкоджень, який відрізняється тим, що при такому розрахунку застосовується метод скін-

ченних елементів, та включає перелік дій у такій послідовності: оцінювання інженерно-геологічних умов майданчика, вибір розмірів розрахункової схеми, вибір моделі основи, поділ розрахункової схеми на елементи, встановлення часу дії динамічного навантаження, визначення величини осідання основи і фундаменту як величини переміщення від динамічного впливу, знаходження максимального осідання основи при досягненні амплітуди вібропереміщення фундаменту.

Запропонована корисна модель належить до будівництва, зокрема при реконструкції існуючих фундаментів здійснюють розрахунки осідань фундаментів формувальних машин від динамічного впливу з урахуванням пошкоджень, які утворились під час експлуатації.

Відомий спосіб розрахунку осідань фундаментів машин від динамічного впливу, обчислення яких здійснюють на основі залежностей, одержаних експериментально. Дослідженнями показано збільшення величини динамічного осідання зі зростанням величини амплітуди віброприскорення [1]. Однак осідання фундаменту від дії динамічного впливу залежно від амплітуди для різних типів ґрунтів, визначене дослідним шляхом, є досить приблизним.

У закордонній практиці розрахунок осідань жорстких штампів, що виникають унаслідок дії динамічних навантажень, здійснено аналітично:

$$S_t = S(1 + \frac{p_g}{\sigma_0} N^\alpha)$$

де S - статичне осідання фундаменту, визначене відомими методами; p_g - середній динамічний тиск по підшві фундаменту; N - кількість циклів навантаження за строк експлуатації споруди; σ_0 і α - коефіцієнти віброповзучості [2]. Проте спосіб не дозволяє завжди достатнім чином можливо урахувати низку динамічних факторів, тріщини та пошкодження, що виникли в процесі експлуатації, а також ґрунтові умови майдан-

чика дослідження.

Найбільш близький до способу, що заявляється, спосіб визначення динамічного осідання залежно від коефіцієнта пористості ґрунту, запропонований О.О. Савіновим [3]. Осідання фундаменту машини, викликане динамічним навантаженням, визначають за формулою

$$S_d = \sum_{i=1}^{i=n} h_i \frac{e_1 - e_{0i}}{1 + e_i}$$

де e_i і e_{0i} - коефіцієнти пористості природного й ущільненого шару відповідно;

h - глибина шару ґрунту з однаковими коефіцієнтами пористості.

Способом розрахунку не враховано пошкодження фундаменту в процесі експлуатації, вплив горизонтальних і обертових коливань фундаменту. Такий розрахунок не завжди може бути застосований унаслідок важкості визначення коефіцієнта пористості у шарах під підшвою фундаменту.

В основу корисної моделі покладене завдання визначення осідань фундаментів формувальних машин від динамічного впливу з урахуванням пошкоджень.

Поставлене завдання вирішується шляхом застосування методу скінчених елементів (МСЕ) з використанням програмного комплексу "PLAXIS 7.2". Суть способу розрахунку полягає у нанесенні на розрахункову схему властивостей основи і фундаменту, які були змінені в процесі експлуатації, та включає такі складові:

(13) U
(11) 48565
(19) UA

1. Оцінювання інженерно-геологічних умов майданчика (встановлення фізико-механічних характеристик основи).

2. Вибір розмірів розрахункової схеми. Розміри розрахункової схеми по вертикалі необхідно вибирати більшими за величину стисненої зони, визначеної за методом пошарового підсумовування за будівельними нормами, методом еквівалентного шару ґрунту, експрес-методом тощо. Нижнім шаром розрахункової схеми може бути твердий, щільний або скельний ґрунт. Розмір розрахункової схеми по горизонталі необхідно вибирати згідно з конкретними завданнями визначення осідань основ і фундаментів формувальних машин. На розрахункову схему необхідно графічно нанести тріщини та пошкодження, ущільнення ґрунту тощо. Зміну властивостей ґрунту в процесі експлуатації навколо фундаменту враховано введенням фізико-механічних характеристик частини основи.

3. Вибір моделі основи. Апробацію способу проведено з використанням ідеально пружно-пластичної моделі основи за умовою Мора-Кулона.

4. Поділ розрахункової схеми на елементи. Область усієї розрахункової схеми або тільки верхні шари основи в межах зони ущільнення рекомендовано поділити на елементи 0,1-0,4%, а нижчі шари - до 1 % від її розмірів.

5. Установлення часу дії динамічного навантаження, що залежить від технології виробництва.

6. Визначення величини осідання основи і фундаменту як величини переміщення від динамічного впливу.

7. Знаходження максимального осідання основи при досягненні амплітуди вібропереміщення фундаменту.

8. Представлення динамічного осідання основи та фундаменту машини за певний період експлуатації як суми осідань від кожного із циклів роботи машини за цей період [4].

Застосування даного способу передбачається для пісків і насипних ґрунтів із коефіцієнтом водонасичення 0,21 і біля 0,13 відповідно (ґрунтів малого ступеня водонасичення), суглинків лесових із

коефіцієнтом водонасичення 0,58 (ґрунтів середнього ступеня водонасичення). Методику не слід застосовувати для будь-яких водонасичених, просадочних при відносній просадочності $\varepsilon_{sl} \geq 0,01$, набухаючих ґрунтів.

Урахування тріщин і пошкоджень МСЕ та вплив пошкоджень на несучі конструкції перевірено даними натурних спостережень та нівелювання. Наявність тріщин і пошкоджень збільшує величину осідання від динамічного впливу, тобто, якщо проводити вчасні планові ремонти фундаментів, динамічне осідання можливо знизити. Порівнянням величин динамічного осідання, визначених за методикою проф. О.О. Савінова та за МСЕ, встановлено можливість розрахунку динамічних осідань за допомогою запропонованої методики, бо вона є найбільш точною і економічно доцільною [5].

Джерела інформації:

1. Ставницер Л.Р. Лабораторное изучение устойчивости песчаного основания при вибрации / Л.Р. Ставницер, В.П. Карпенко // Основания, фундаменты и механика грунтов. - 1977. - №2. - С. 26-28.

2. Справочник по механике и динамике грунтов / [Швец В.Б., Гинзбург И.К., Гольдштейн В.М. и др.]; под. ред. В.Б. Швеца. - К.: Будивельник, 1987. - 232 с.

3. Савинов О.А. Современные конструкции фундаментов под машины и их расчет / О.А. Савинов - [2-е изд. перераб. и доп.]. - Л.: Стройиздат Ленингр. отд-ние, 1979. - 200 с.

4. Бандуріна О.В. Аналіз динамічного стану фундаменту формувальної машини / О.В. Бандуріна // Механіка і фізика руйнування будівельних матеріалів та конструкцій. - Львів: Каменярь, 2007. - Вип. 7. - С 388 -395

5. Зоценко М.Л. Вплив конструктивних особливостей формувальної машини на напружено-деформований стан основи / М.Л. Зоценко, О.В. Бандуріна // Будівельні конструкції: Міжвід. наук. - техн. зб. - К.: НДІБК, 2007. - Вип. 67. - С. 613-619.