



УДК 528.48

## **ОБГРУНТУВАННЯ РОЗМІЩЕННЯ ГРУНТОВИХ РЕПЕРІВ ДЛЯ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА ОСІДАННЯМИ ФУНДАМЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД ГАЗОКОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЙ**

*М. М. Дутчин, Є. Ю. Ільків, М. В. Галярник,  
М. В. Новосільський*

*Івано-Франківський національний університет нафти і  
газу,*

*м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, 76018.*

Однією з основних задач при проектуванні геодезичних спостережень за осіданнями фундаментів інженерних споруд є вибір місця розташування і встановлення пунктів локальних нівелірних мереж.

Для визначення абсолютних осідань окремих марок споруди нівелювання виконують від реперів, прийнятих за вихідні.

У залежності від вимог і точності спостережень за осіданнями вихідними реперами можуть бути [4]:

- глибинні фундаментальні репери, які закладають у корінні або стійкі породи;
- ґрунтові репери, які закладають нижче глибини промерзання ґрунту;
- стінні знаки.

При визначенні осідань нівелюванням II і III класів у якості вихідних допускається використання ґрунтових реперів [4].

Однією з основних причин осідання ґрунтового репера у процесі ущільнення ґрунту є його власна вага.

Величину ймовірного осідання репера для умов одномірної задачі можна розрахувати за формулою [5]:

$$S_{\text{реп}} = h_1 P_0 (\beta/E_0), \quad (1)$$

де  $P_0$  – середній додатковий тиск на ґрунт;

$h_1$  – потужність розрахункового шару ґрунту;



$\beta$  – перехідний коефіцієнт, який залежить від коефіцієнта Пуассона;

$E_0$  – модуль загальної деформації ґрунту.

Модуль загальної деформації ґрунту визначають за формулою [6].

$$E_0 = \beta / m_v, \quad \tau \quad (2)$$

де  $m_v$  – коефіцієнт відносного стиснення ґрунту.

Таким чином, для ґрунтового репера формулу (1) запишемо у вигляді:

$$S_{\text{реп}} = h m_v P_0, \quad (3)$$

де  $h$  – глибина закладання центра.

Додатковий тиск, який виникає в ґрунті після закладання репера, визначається різницею між повним тиском від ваги знака і тиском від ваги ґрунту, вийнятого із котловану [3], тобто

$$P_0 = P_{\text{реп}} - \gamma h, \quad (4)$$

де  $\gamma$  – об'ємна вага ґрунту ( $\gamma h$  – природний тиск).

Маса конструкції репера повинна розраховуватись таким чином, щоб створюваний ним тиск на ґрунт не перевищував природного, тобто [3]

$$P_{\text{реп}} \leq \gamma h. \quad (5)$$

При виконанні умови (5) осідання репера від власної ваги у процесі ущільнення ґрунту практично буде дорівнювати нулю [2].

Іншою причиною, яка може обумовити осідання ґрунтового репера, є зміна природного тиску внаслідок завантаження фундаменту споруди.

У даному випадку ймовірну величину осідання поверхні ґрунту на заданій віддалі від контуру прямокутного фундаменту можна визначити за формулою [1]:

$$S_r = (2a/\pi)(l/b)^f S_m \operatorname{arsh}((l/(2r+b))), \quad (6)$$

де  $S_m$  – прогнозована величина середнього стабілізованого осідання фундаменту;

$l, b$  – відповідно, довжина і ширина фундаменту;

$r$  – віддаль від контуру фундаменту;

$a, f$  – коефіцієнти ( $a = 1,0173$ ;  $f = -0,37708$ ).

Результати розрахунку осідань поверхні ґрунту за формулою (6) з модулів фундаменту наведені в таблиці. При цьому параметри моделі такі:  $l = 8,0$  м;  $b = 4,0$  м;  $S_m = 11,79$  мм.



Таблиця – Величини осідань поверхні ґрунту за межами контуру моделі фундаменту

г, м	5	10	20	30	40	50	60	70	80
S <sub>г</sub> , мм	3,20	1,93	1,06	0,73	0,56	0,45	0,38	0,33	0,29

Якщо прийняти, що осідання центра ґрунтового репера відтворює осідання поверхні ґрунту, то в залежності від необхідної точності спостережень можна розрахувати ймовірну віддаль від контуру споруди до місць закладання вихідних реперів.

### Джерела

1. Дутчин М. До визначення максимальних осідань поверхні ґрунту за межами завантаженого контуру / М. Дутчин, Г. Мельниченко // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2005. – С. 160-163.

2. Дутчин М. Дослідження осідань поверхні ґрунту і реперів під впливом статичних навантажень фундаментів споруд / М. Дутчин, Т. Грицюк // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2013. – №26. – С. 72-75.

3. Климов О. Д. Практикум по прикладной геодезии. Изыскания, проектирование и возведение инженерных сооружений: учебное пособие / О. Климов, В. Калугин, В. Писаренко. – М.: Недра, 1991. – 271 с.

4. Левчук Г. П. Прикладная геодезия. Основные методы и принципы инженерно-геодезических работ: ученик / Г. Левчук, В. Новак, В. Конусов. – М.: Недра, 1981. – 438 с.

5. Большаков В. Д. Методы и приборы высокоточных геодезических измерений в строительстве / В. Большаков, И. Васютинский, Е. Ключин и др. – М.: Недра, 1976. – 335 с.

6. Цытович Н. А. Механика грунтов: учебник / Н. Цытович. – М.: Высшая школа, 1983. – 228с.