

## ПІДСИЛЕННЯ ФУНДАМЕНТІВ ГІРНИЧИХ СПОРУД

Значною проблемою в гірничо-технічному будівництві є забезпечення стійкості основ та фундаментів гірничих споруд. Рішення цієї проблеми пов'язано з труднощами, подолання яких вимагає спеціального інженерного підходу, оскільки необхідно враховувати зміну інженерно-геологічних умов і напружено-деформаційного стану основ споруд, конструктивні особливості і умови експлуатації споруд, характер і причини пошкоджень.

Виконання робіт із влаштування фундаментів споруд повинне здійснюватися за умови збереження техногенного навантаження на геологічне середовище. Тому не завжди виявляються прийнятними існуючі підходи проектування основ і фундаментів споруд, що реконструюються, особливо, якщо ґрунтова товща складена глинистими і техногенними ґрунтами. Технічні рішення по перебудові, підсиленню фундаментів, зміцненню основ споруд часто розробляються з урахуванням тільки конструктивних вимог. Таким чином, удосконалення методів проектування і способів влаштування основ та фундаментів гірничих споруд є актуальною задачею.

Аналіз літератури з інженерно-геологічних вишукувань на забудованих територіях показує, що більшість існуючих методів по підсиленню основ та фундаментів не завжди прийнятні для умов реконструкції і **відновлення гірничих споруд**. Це пов'язане, насамперед, із трудомісткістю та високою вартістю виконуваних робіт з інженерно-геологічного обстеження площадок (проходка свердловин і геологічних **виробок, відбір** зразків ґрунту, проведення лабораторних досліджень, спостереження за **станом** гірничо-технічних споруд та ін.).

Основними причинами, що викликають **необхідність** підсилення фундаментів і зміцнення ґрунтів основ, є:

- реконструкція гірничих споруд (включаючи капітальний ремонт і надбудову);
- руйнування матеріалу фундаментів і зниження його гідроізолюючих якостей;
- порушення умов **стійкості** основ та фундаментів споруди у процесі її експлуатації;
- розвиток значних деформацій.

**Методи** підсилення ґрунтів основи зводяться в **основному** до підвищення їхньої несучої здатності шляхом штучного зміцнення. Для цього на практиці застосовуються способи силікатизації та **електросилікатизації**, - термічного випалювання, влаштування піщаних і цементних подушок під нові фундаменти та ін.

Для виконання робіт із силікатизації ґрунтів під подошву фундаментів занурюють ін'єктори зі сталевих труб діаметром 19...38 мм, через які проводять нагнітання розчину під тиском 0,3...0,6М Па (рис. 1).

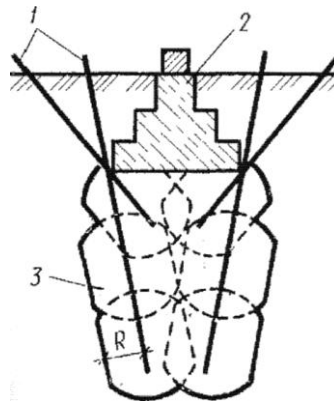


Рис. 1. Схема силікатизації основи під стрічковими фундаментами: 1 – ін'єктор, 2 – фундамент, 3 – закріплена зона.

**Силікатизація основи** фундаментів призначена для підвищення несучої здатності дрібних і пилюватих пісків, пливунів, **лесових і наситних** ґрунтів.

**Спосіб електросилікатизації** полягає в тому, що в ґрунт, який підлягає закріпленню пропускається постійний електричний струм. Це прискорює і полегшує проникнення розчинів у ґрунт, збільшує їх обсяг і в остаточному підсумку підвищується ступінь закріплення ґрунтів.

**Термічний спосіб** використовують найчастіше для закріплення лесових просадних ґрунтів. По цьому способі в ґрунт через жаротривкі труби нагнітається повітря, нагріте до температури 600...800 °С. При температурі повітря 300 °С лесовий ґрунт втрачає просадні властивості, при  $t = 700...800$  °С набуває високих міцнісних властивостей.

**Основними методами підсилення фундаментів** є цементація, влаштування бетонних і залізобетонних обойм, зміцнення фундаментів розширенням подошви, посилення буро-ін'єкційними і призматичними палями.

*Цементация фундаментів* виконується при його недостатній міцності. Для цього у фундаменті пробурюють отвір діаметром 25 мм, в який нагнітають цементний розчин у відношенні 1:1 (цемент – вода) під тиском 0,3...0,5 МПа.

*Зміцнення фундаменту* бетонною або залізобетонною обіймами застосовується у випадку, коли цементацию зробити неможливо. Мінімальна ширина бетонної обійми повинна становити 15 см. Залізобетонна обійма застосовується при незадовільному стані фундаментів на окремих ділянках. Обійми можуть бути односторонніми або двосторонніми. Мінімальна товщина обійми 10 см, кріплення їх між собою роблять анкерами діаметром 20 мм.

*Підводку нових фундаментів* виконують при розробці ґрунту нижче підшви існуючих фундаментів, а також для припинення неприпустимих деформацій споруд.

У наш час найчастіше підсилення фундаментів проводять шляхом пересадження їх на палі. Для цього вдавлюють ланки залізобетонних або металевих паль у ґрунт за допомогою домкратів і в такий спосіб передають навантаження від будинку на паливий фундамент.

**Пальові** фундаменти підсилюються у випадку їх недостатньої несучої здатності шляхом задавлювання паль із обпиранням їх на щільні ґрунти або нарощуванням існуючих паль додатковими секціями.

Підсилення пальових фундаментів виконується найчастіше шляхом занурення додаткових паль поза контуром фундаменту з передачею на них навантаження від фундаментів. За допомогою горизонтальних балок, що пробиваються через стіну або ростверк будинку, передається навантаження на палі. У єдиний фундамент поєднуються ростверк, горизонтальні (поперечні, поздовжні) балки, що передають навантаження на виносні палі.

Для наведених вище методів підсилення основ та фундаментів розроблені способи їх розрахунку для різних випадків навантаження, запропоновані конструктивні заходи щодо підсилення фундаментів, зміцненню основ і визначені основні шляхи їхнього удосконалення.