

УДК 693.28

**ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СПОРУДЖЕННЯ КРУГЛИХ ФУНДАМЕНТІВ СПОСОБОМ “СТІНА В ГРУНТІ”**

А.С. Моргун

**Вступ**

Серед багатьох проблем сучасного міста однією із найбільш важливих і актуальних є освоєння підземного простору. Та будівництво підземних споруд пов'язано із значними капітальними вкладеннями і коштує в 1,5-2 рази дорожче аналогічних наземних.

На теперішній час для передачі на основи великих навантажень все частіше застосовують фундаменти глибокого закладення – бурові палі великого діаметру та круглі в плані опори “криниці”, які споруджуються технологічним методом “стіна в ґрунті”. Це швидкий і економічний метод будівництва, який сприяє зниженню кошторисної вартості підземних споруд.

Не дивлячись на успішне використання на практиці круглих фундаментів, проблеми як технологій їх раціонального влаштування так і розрахунку їх несучої спроможності практично ще не всі вирішені.

**Постановка задачі, визначальні співвідношення**

Основні технологічні операції методу спорудження “стіна в ґрунті” мають таку послідовність. Спочатку в місцях розташування стін майбутньої будівлі окремими захватками розроблюються траншеї шириною до 0,6-0,8 м і глибиною до 20-30 м. Для забезпечення стійкості стінок траншеї заповнюють розчином бентонітових або місцевих глин, яким притаманні тиксотропні властивості. Потім в траншеї, заповнені розчином, бетонують монолітні конструкції. Під захистом зведених таким чином стін розробляють ґрунтове ядро, бетонують дно, споруджують міжповерхові перекриття, перегородки, дно і т.д. Таким способом доцільно влаштовувати колектори, шахти очисних водозабірних споруд, підземні частини елеваторів, будівлі різного призначення.

Конструкції виготовлені способом “стіна в ґрунті”, як правило, працюють на розтяг із згином. В розтягнутій зоні для сприйняття зусиль укладається арматура. Розрахунок міцності ведеться за двома групами граничних станів – за міцністю і деформативністю. Такі методи влаштування підземних споруд способом “стіна в ґрунті” мають деякі недоліки: методи укладки і ущільнення бетонного розчину не дозволяють отримати достатньо якісне зчеплення бетону з арматурою, міцність (а відповідно і тріщиностійкість) бетону знижується в результаті його часткового змішування з глинистим розчином, тому фактичні міцнісні і деформативні властивості конструкцій, що споруджуються цим способом, не ідентичні розрахунковим і необхідні додаткові міри для усунення вказаних недоліків.

Експериментальним шляхом були виявлені фактори, що впливають на зчеплення бетону з арматурою: глибина траншеї, швидкість підйому бетонної суміші в траншеї, вид розчинів для кріплення стінок траншеї.

Експериментальні дослідження, на будівельному майданчику, зміни сили зчеплення бетону і арматури в траншеї 0,6-3 м глибиною 12 м (арматурні стержні періодичного профіля  $d=12$  мм, бетонна суміш Ц:П:Ц:В/Ц=1:2:2,5:0,6 при витратах 400 кг цементу на  $1\text{ м}^3$ , осадка конуса 18-22 см) наведено на рис. 1. Із аналізу графіків бетонування під глинистим розчином видно, що зчеплення і в низчих шарах більше ніж в верхніх. Це пояснюється тим, що в нижніх шарах щільність і міцність бетону вище завдяки привантажувальній дії вищележачого бетону.

На рис. 2 наведено динаміку зміни зчеплення в залежності від швидкості підняття бетонної суміші в траншеї. З її ростом  $\tau$  збільшується, це пояснюється тим, що при більших швидкостях краще знімається глиниста плівка з арматури.

Експериментальні дослідження показали, що:

- бетонолітна труба має мати мінімальне заглиблення в бетон для покращення зчеплення;
- глинисті розчини в меншій степені понижують зчеплення бетону з арматурою (рис. 2, крива 1), крім того, використання місцевих глин знизить кошторисну вартість будівництва;
- змочування водою арматурного стержня перед опусканням в траншею зменшує вплив

глинистого розчину на зчеплення на 10-15% (на поверхні арматурних стержнів утворюється водяна плівка, що тимчасово попереджує налипанню глинистих частинок на арматуру).

- барботаж (подача повітря під тиском в зону укладки бетону) руйнує утворену на арматурі плівку із глини за рахунок циркуляції глинистого розчину та покращує зчеплення, дещо понижаючи міцність бетону в верхніх прошарках;
- вібрація арматурного каркасу збільшує зчеплення 1,5-1,8 раза в порівнянні з традиційними методами укладки бетону, сприяючи зростанню міцності бетону.

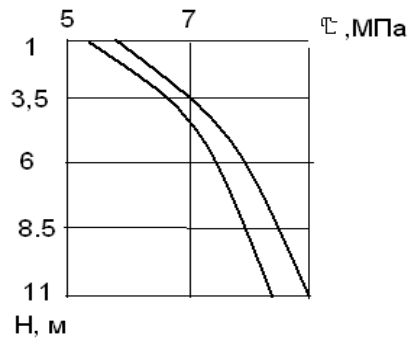


Рис. 1. Зміна сили зчеплення бетону з арматурою  $\tau$  в залежності від глибини траншеї  $H$

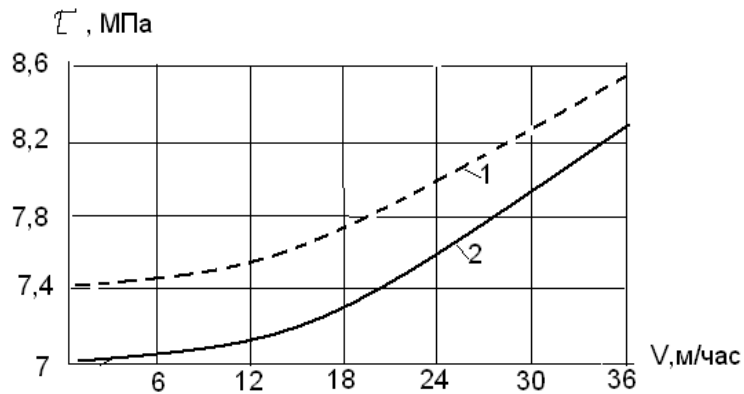


Рис. 2. Зміна сили зчеплення бетону з арматурою  $\tau$  в залежності від швидкості піднімання бетонної суміші в траншеї  $V$  при бетонуванні під глинистим розчином

#### Висновки

- Результати проведених досліджень доцільно використовувати в розробці технологічних схем будівництва методом “стіна в ґрунті”.

#### Список літератури

1. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення ДБН пр. ДБН В.2.6-К.: Мінрегіонбуд України, 2008.
2. Малишев М.В. Прочність ґрунтів и устійчивость оснований сооружений / М.В. Малишев. – М., Стройиздат, 1980. – С. 136.

*Моргун Алла Серафимівна* – д.т.н., проф., завідувач кафедри промислового та цивільного будівництва Вінницького національного технічного університету