



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**76-ї НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ПРОФЕСОРІВ,
ВИКЛАДАЧІВ, НАУКОВИХ ПРАЦІВНИКІВ,
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

ТОМ 1

14 травня – 23 травня 2024 р.

*О.С. Кічасов, аспірант, Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Марченко В.І., к.т.н., провідний інженер,
ТОВ «НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ ПІДПРИЄМСТВО «АЛЬМАГРУПІ»*

ВПЛИВ ГЕОТЕХНІЧНИХ УМОВ НА ВИБІР КОНСТРУКЦІЇ ФУНДАМЕНТІВ МЕТАЛЕВИХ СИЛОСІВ

Історія зведення та експлуатації металевих силосів для зберігання зерна налічує в Україні понад 20 років. За цей час сформувався певний досвід їх проектування в т. ч. вибір ефективних конструкцій фундаментів, які б з одного боку були економічними, а з іншого дозволили їх безпечну експлуатацію. На ранніх етапах (2000-ні роки) через брак досвіду передусім експлуатації таких споруд та відсутність проектів-аналогів в практиці проектування і зведення приймалися рішення щодо фундаментів, які не враховували або частково враховували такі фактори: складну конструктивну схему споруди, де навантаження на основу передається нерівномірно (навантаження на основу в межах споруди коливаються від 100 до 400 кПа), циклічність етапів «навантаження-розвантаження», взаємний вплив споруд через ґрунтову основу, особливості інженерно-геологічної будови основи та, особливо, прогноз їх зміни у процесі експлуатації. Такі помилки часто призводили до наднормативних осідань основ, що ускладнювало їх експлуатацію, та кренів, що викликало загрозу нерівномірного навантаження на стінки силосів та їх аварії.

Одним із визначальних факторів вибору конструкцій фундаментів є інженерно-геологічні умови ділянки будівництва, як частина системи «основа-фундамент-споруда». Зважаючи на значну поширеність складних інженерно-геологічних умов [1], а також необхідність зведення таких споруд поблизу промислових і транспортних вузлів, які зазнали значних техногенних впливів, очевидно, що зведення металевих силосів можливе на ділянках будь-якої складності, а це потребує ретельного підходу до вивчення таких умов в рамках інженерно-геологічних вишукувань, які часто проводять мінімально необхідному обсязі та зазвичай нехтують геотехнічними вишукуваннями, які б дали змогу не лише встановити фактичні (на момент будівництва) стан і умови ділянки, а й проаналізувати ці умови в комплексі з сусідніми ділянками з урахуванням історії експлуатації території та спрогнозувати можливі зміни у майбутньому (можливість підтоплення ділянок, впливи забудови сусідніх ділянок, деградація та просідання лесових ґрунтів, техногенні впливи тощо) [2].

Узагальнено ділянки за особливістю інженерно-геологічних та гідрогеологічних умов можемо виділити: складені ґрунтами, які не мають особливих властивостей, залягання шарів є відносно рівномірним,

витриманим за товщиною і глибиною, рівень підземних вод і його можливі коливання суттєво не змінюють фізико-механічних властивостей ґрунтів; ділянки складені лесовими просадочними ґрунтами; ділянки складені слабкими ґрунтами (різного генезису); підтоплені території; зсувні та зсувонебезпечні території; ділянки, які зазнали значного техногенного впливу (підроблювані території, насипи, намиви, стара забудова, тощо).

На ділянках без особливих властивостей можливі варіанти фундаментів неглибокого закладення (плитні, кільцеві) на природній основі. Кільцеві фундаменти використовуються під стінки силосів з приєднанням чи без приєднання днища. Їх перевагою є економічність та простота в зведенні – на ранніх етапах будівництва силосів дуже часто використовувались, однак в багатьох випадках експлуатація показала низьку надійність такого вирішення фундаментів (зокрема через зміну інженерно-геологічних умов, не врахування складної роботи системи «основа-фундамент-споруда»). Плитні фундаменти бувають жорсткі або кінцевої жорсткості. Вони дають змогу більш рівномірно розподілити навантаження по всій площі. Однак для них характерними є утворення зон концентрації напружень по периметру плити та пряма залежність глибини стислої товщі від діаметра силосу, нерівномірні осідання через довантаження сусідніми спорудами [3].

На ділянках із особливими властивостями вдаються до більш складних в т. ч. комбінованих варіантів фундаментів:

- плитні фундаменти (часто коробчастого типу) як на природній, так і на штучній основі (ущільненій, підсиленій одним зі способів тощо);
- пальові фундаменти із плитним або кільцевим ростверком;
- комбіновані фундаменти з чи без підземних конструкцій.

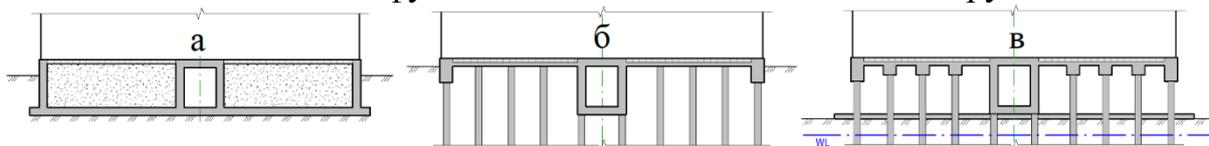


Рис. 1. Типи фундаментів металевих силосів для зерна на ділянках із особливими властивостями: а) плитний фундамент коробчастого типу ; б) пальовий із плитним ростверком; в) пальовий із плитним ростверком та надземною галереєю

Література

1. ДБН В.1.1-24:2009 *Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування.*
2. ДБН В.1.1-45:2017 *Будівлі і споруди в складних інженерно-геологічних умовах, Міністерство раціонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Київ, Україна, 2017.*
3. *Аналіз експлуатаційної придатності фундаментів споруд для зберігання зерна / Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.І. Марченко, О.С. Кічасов // Основи та фундаменти. – 2023. – № 46. – С. 63–70. – DOI: 10.32347/0475-1132.46.2023.63-72*