

УДК 614.87

**ЗНИЖЕННЯ РІВНЯ ГРУНТОВИХ ВОД В ЗОНАХ ВПЛИВУ НА
ЗАГЛИБЛЕНІ СПОРУДИ****В.А. Цимбал***Запорізька державна інженерна академія***Постановка проблеми.**

У підземному просторі великих міст розміщують заглиблені споруди, фундаменти, підвальні приміщення, транспортні споруди, складські приміщення, інженерні мережі, промислові і енергетичні об'єкти.

Підземне середовище — це насамперед гірські породи, ґрунти. Але це також і ґрунтова вода, що заповнює пори й тріщини в породах. Ґрунтові води ставлять проблеми на всіх етапах освоєння підземного простору: і при будівництві, і при експлуатації споруд.

Для того щоб розмістити під землею споруду, потрібно насамперед звільнити для нього простір, тобто зробити виїмку ґрунту. У будівництві застосовують дві системи розробки ґрунту: відкриту й закриту. Перша з них — це розробка котлованів й інших виїмок з поверхні землі. Виїмки відкриті по всій своїй площі. При закритій системі на поверхню виходять тільки вхідні вироблення - шахти, тунелі, основна ж частина простору, що звільняє під споруди, розташовується під землею й розробляється підземним способом.

1. Постановка завдання та його вирішення.

Для вирішення проблеми необхідна розробка технічних рішень щодо зниження рівня ґрунтових вод на території забудови.

На підставі уточненого рівняння Буссинеска [1] розроблено математичну модель, дослідження планової нестационарної фільтрації із урахуванням заглиблених споруд що дозволяє прогнозувати рівень ґрунтових вод (РГВ).

Метою моделювання було прогнозування змін РГВ внаслідок баражного ефекту після завершення будівництва заглиблених споруд, а також визначення оптимальної кількості вертикальних дренажів. При моделюванні РГВ вивчався вплив зміни рівнів води на границях бічного живлення ґрунтових вод, а також інтенсивності інфільтраційного живлення.

Були проведені розрахунки стаціонарних положень РГВ в існуючих природних умовах. Результати цих розрахунків приймалися як початкові умови для розрахунків РГВ у техногенних умовах після забудови з урахуванням зазначених інженерних споруд.

Окремі ділянки забудови мають досить великий ухил.

Відповідно до фактичних гідрогеологічних умов і розташування існуючого РГВ вище дна котловану, у разі відсутності захисних споруд ґрунтові води будуть надходити у котлован. Метою моделювання було прогнозування змін РГВ внаслідок баражного ефекту після завершення будівництва огороження котлованів, а також визначення оптимальної кількості вертикальних дренажів, сполучених з огороженням котлованів.

Для кожного із зазначених випадків і варіантів були проведені розрахунки стаціонарних положень РГВ в існуючих природних умовах, тобто до забудови без урахування огороження котлованів і дренажів. Результати цих розрахунків

приймалися як початкові умови для розрахунків РГВ у техногенних умовах після забудови з урахуванням зазначених інженерних споруд, а також слугували як база для порівняння впливу описаних вище випадків і варіантів інженерних споруд на положення ґрунтових вод.

Величина підвищення рівня ґрунтових вод залежить від величини інфільтрації й можливих коливань рівня ґрунтових вод. Найбільше підвищення відбувається біля стінок огорожень котлованів у випадку підняття рівня ґрунтових вод на границі на 1,4 м при максимальній величині інфільтраційного живлення 0,001м/добу становить 2,03 м. В цьому випадку можливе утворення проміжків височування ґрунтових вод на поверхні землі, що є вкрай небезпечним для стійкості схилу.

Таким чином вертикальні дренажі, з'єднані із пластовими дренажами призводять до зниження рівня ґрунтових вод на значній частині території забудови і вони є необхідним елементом підземних конструкцій на площадці забудови[2].

Але до використання вертикального дренажу треба підходити дуже обережно.

При будівництві глибина водознижуючих депресійних воронок звичайно не дуже велика - до 10 - 30 м., порівняно обмежене і їхнє поширення. Однак й у цих випадках доводиться зважати на явище осідання земної поверхні, тобто стиск товщі ґрунту особливо при будівництві в містах, поблизу будинків і споруд.

Причиною осідання поверхні землі є.

Запропонований спосіб дотримується концепції збереження водного балансу територій і являє собою комплексне вирішення проблеми підняття рівня ґрунтових вод шляхом створення системи інженерного захисту, переважно в районах поширення порід з низьким коефіцієнтом фільтрації, що виконують функції водоупору по відношенню до ґрунтових вод.

Завдання способу є спрощення і зниження трудомісткості проведення робіт по зниженню рівня ґрунтових вод а також забезпечення в цих умовах стабільної ефективної роботи створюваної системи.

Рішення поставленої задачі досягається (Рис. 1) створенням загальнопланіровочного насипу (1) на площі освоюваної території і організації заходів щодо відведення ґрунтових вод, що надходять з боку прилеглих територій (2) і видалення поверхневих і ґрунтових вод з цього насипу. В якості пристроїв для прийому та відводу поверхневих вод використовують автомобільні ґрунтові дороги (3) з системою водовідвідних каналів (4). На загальнопланіровочному насипу прокладають автомобільні дороги з дорожнім покриттям, поверхню якого заглиблюють щодо поверхні насипу.

Тобто поверхневі води з поверхні підтоплених ділянок потрапляють через систему каналів до загальнопланіровочного насипу (фільтраційного колодязя) та дренажних систем (перший рівень). Для видалення ґрунтових вод з на-

сипу в нього укладають дренажний шар з можливістю відводу води в систему горизонтального дренажу (другий рівень). З метою зниження забруднення нижче розташованого водоносного горизонту укладають фільтраційний шар (фільтраційні воронки) через який ґрунтова вода з систем дренажних воронок (6) надходить через водо упор (8) до низчерозташованого водоносного горизонту (9) (третій рівень).

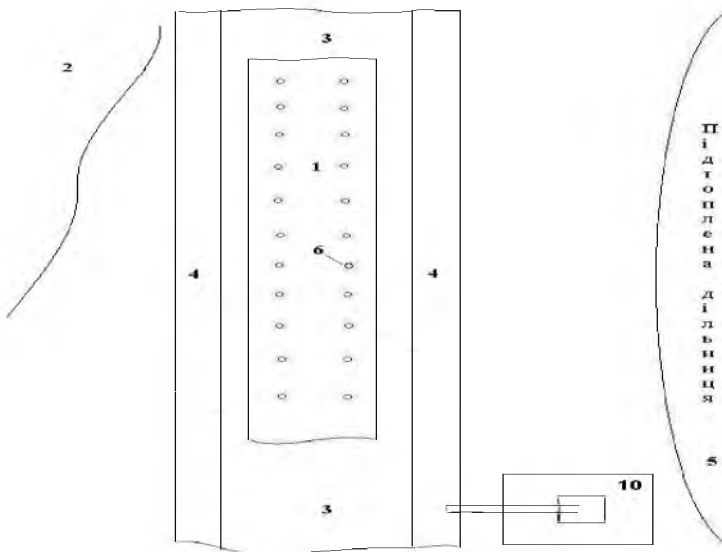


Рис. 1. Схема розташування комплексного дренажу на підтопленій ділянці.

Свердловина вертикального дренажу (Рис. 2) представляє собою водопіймну колону (11), фільтрову колону (12), погрузний насос (13), фільтр (14) та відстійник (15). Вона здійснює створення депресійної воронки водоносного горизонту, зменшує його підпор, та відновлює горизонтальний відток на період підняття рівня ґрунтових вод (7).

Вирішення проблем підняття рівня ґрунтових вод в останні 4-5 років вишло за межі впливу виконання певних заходів і робіт на об'єктовому рівні, потребує переоцінки підходів, перегляду схем водно - господарського розвитку як промислово-міських територій, гірничо - видобувних районів так і сільських населених пунктів.

Питання обрання оптимальних для конкретних територій захисних заходів повинно вирішуватись на основі даних прогнозів рівня ґрунтових вод, а також хімічного та теплового режиму ґрунтових вод під впливом всього комплексу техногенних та природних факторів.

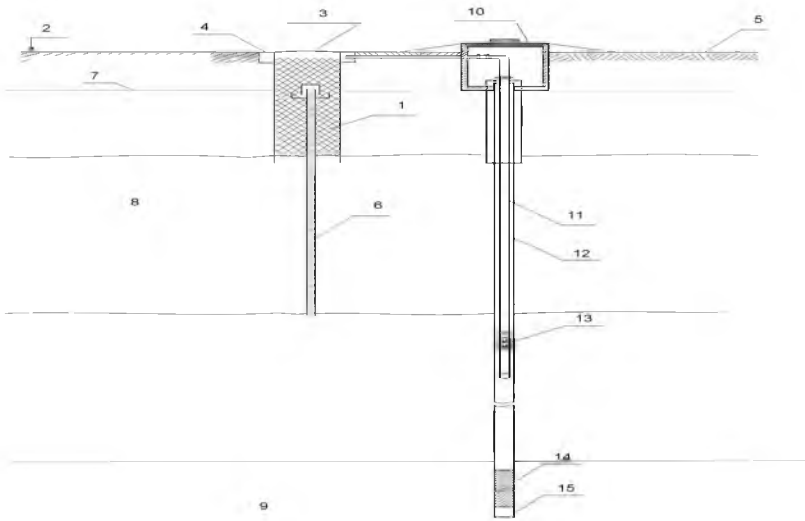


Рис. 2. Принципова схема багаторівневого інженерного захисту території від підтоплення ґрунтовими водами.

Висновок.

Таким чином, ефективним способом захисту схилених ділянок від підтоплення ґрунтовими водами вище протизсувної пальової (або іншої конструкції) стінки, що огорожує площадку забудови, є розташування в площині стінки вертикальних дренажів, а також застосування сифонного дренажу. В наслідок проведення відповідних заходів зберігається природний водний баланс території та забезпечується можливість організації ефективної водовідвідної системи та її функціонування вже на ранніх стадіях підтоплення території.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Кремез В.С. Моделирование фильтрации грунтовых вод на основе уточненного уравнения Буссинеска // Гідромеліорація та гідротехнічне будівництво. – Рівне: НУВГП – 2007, вып 31.- С. 160-165.
2. Білеуш А. І., Кремез В. С., Дворник С. О. Прогнозування рівнів ґрунтових вод в зонах впливу заглиблених споруд. Інститут гідромеханіки НАН України, СП «ОСНОВА – СОЛСИФ», м. Київ
3. Деклараційний патент на корисну модель №14967 від 27.10.2005р. «Спосіб зниження рівня ґрунтових вод»