

ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ ДРЕНАЖНОГО ВОДОЗНИЖЕННЯ НА ДІЛЯНЦІ БУДІВНИЦТВА ЗАГЛИБЛЕНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ВУЗЛА ЕНЕРГОГЕНЕРУЮЧОГО ПІДПРИЄМСТВА

НТУ «Дніпровська політехніка»

Сінкевич Д.С.

Науковий керівник: к.т.н., доц. Тимощук В.І.

Метою роботи є прогнозна оцінка гідродинамічного стану ґрунтового масиву на ділянці будівництва заглибленого технологічного вузла та обґрунтування доцільної системи будівельного водозниження.

Об'єкт досліджень – геофільтраційні процеси в ґрунтовому масиві та укосах будівельного котловану на ділянці будівництва.

Гідродинамічні розрахунки виконані з використанням чисельного геофільтраційного моделювання на базі програмного комплексу Visual MODFLOW [1,2].

Матеріали та результати досліджень. В геоморфологічному відношенні досліджувана територія розташована в межах надзаплавної (піщаної) лівобережної Вітачевсько-Бузької тераси р. Дніпро і знаходиться на лівому березі Каховського водосховища.

В геологічній будові до глибини 20,0 м в приймають участь намівні ґрунти та ґрунти природного залягання, представлені товщею дрібних та середніх пісків (табл. 1).

Таблиця 1

Розрахункові фільтраційні параметри чисельної моделі

Розрахунковий шар	Фільтраційні параметри		
	Коефіцієнт фільтрації, K ($K_X = K_Y / K_Z$), м/добу	Коефіцієнт гравітаційної водовіддачі, μ , дол. од.	Коефіцієнт пружної водовіддачі, μ^* , дол. од.
Шар 1 – Пісок дрібний і середньої крупності	10,0/10,0	0,15	0,0001
Шар 2 – Пісок дрібний	5,3/5,3	0,15	0,0001
Шар 3 – Пісок середньої крупності	20,0/20,0	0,20	0,0001

Гідрогеологічні умови ділянки на розвідану глибину характеризуються розвитком четвертинного водоносного горизонту, який підрозділяється на два підгоризонти – перший приурочений до товщі намівних ґрунтів, другий – до товщі четвертинних пісків. Мінімальний рівень підземних вод зафіксовано на абс. відм. 15,74 м, глибина залягання – 3,49 м, максимальний – на абс. відм. 16,92 м, глибина залягання 1,47 м.

В умовах, що розглядаються, модельована область представлена ділянкою дамби, обмеженою на північно-західному контурі акваторією Каховського водосховища, на південному і південно-східному – відвідним каналом енергогенеруючого підприємства.

При обґрунтуванні параметрів системи водозниження методикою моделювання передбачалось вирішення задач прогнозу оцінки гідродинамічного режиму для різних схем за умови зниження рівня води до абс. відм. 6,0 м в центрі будівельного котловану.

Розглянуто 4 варіанти розрахунків при різних кількостях водознижувальних свердловин та їх продуктивності:

1 варіант – прийнята у проекті будівництва система водовідведення представлена 36 водознижувальними свердловинами, обладнаними насосами продуктивністю 10 м³/год, при загальній величині водовідбору 360 м³/год (8640 м³/добу);

2 варіант – розрахункова схема, в якій поєднаний вертикальний дренаж, представлений 36 водознижувальними свердловинами з продуктивністю 10 м³/год при загальній величині водовідбору 360 м³/год (8640 м³/добу), зі зведенням шпунтової протифільтраційної завіси по контуру будівельного майданчика із заглибленням шпунтів на глибину до 18,0 м – до абсолютної відмітки 1,0 м;

3 варіант – розрахункова схем із прийнятим у проекті будівництва розташуванням 36 водозабірних свердловин з продуктивністю до 25 м³/год, при загальній величині водовідбору до 900 м³/год (21600 м³/добу);

4 варіант – розрахункова схеми зі збільшеною до 41 кількістю водозабірних свердловин і змінним кроком їх закладення; продуктивність 25 м³/год, при величині водовідбору до 1025 м³/год (24600 м³/добу).

За результатами виконаних розрахунків встановлено, що досягнення необхідного зниження рівня води під центром будівельного котловану забезпечується при четвертому варіанті і положенні робочої частини фільтрів в інтервалі відміток 4,0...–5,0 м (рис. 1).

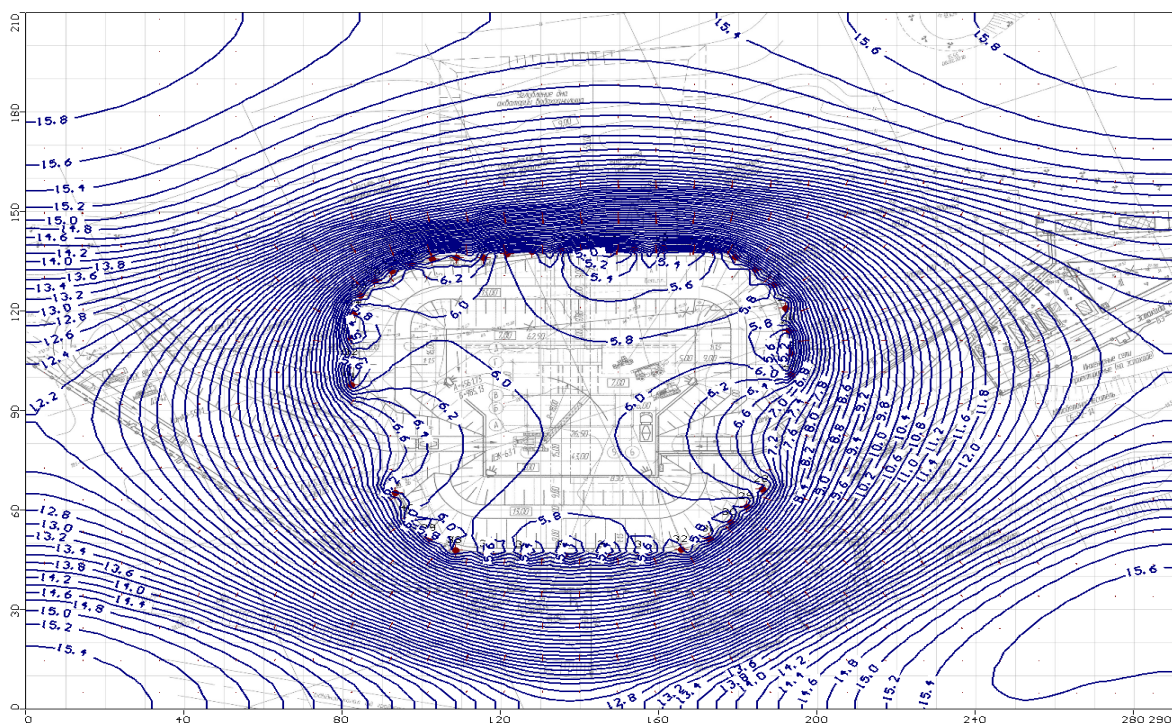


Рис. 1 Розрахункова поверхня рівнів підземних вод при роботі 41 водозабірної свердловини з продуктивністю 25 м³/год – варіант 4

Особливістю розташування свердловин у даному випадку є збільшення їх кількості до 27 на контурі котловану зі сторони Каховського водосховища (відстань між свердловинами 5,8 м) і зменшення до 14 – на контурі зі сторони водовідвідного каналу (відстань між свердловинами 8,0 м) – рисунок 2.

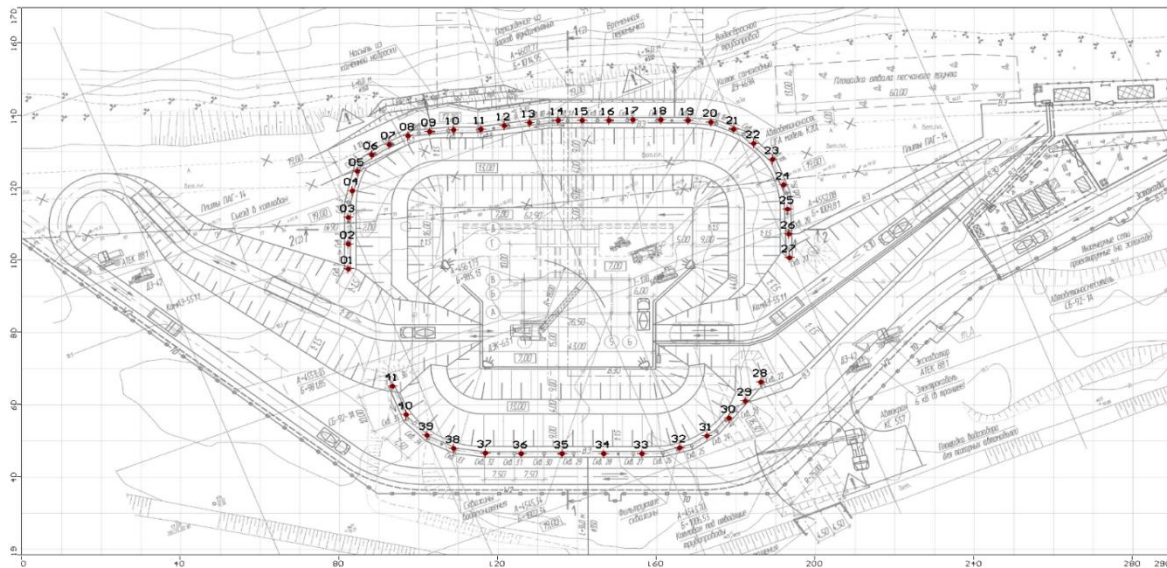


Рис. 2 – Рекомендована схема розташування водозабірних свердловин на контурі будівельного котловану

Висновок. Згідно з виконаними розрахунками, забезпечення необхідного зниження рівня підземних вод до абс. відм. 6,0 м в центрі будівельного котловану досягається при схемі водозниження, представленюю 41 водозабірною свердловиною з продуктивністю 25 м³/год кожна (загальний водовідбір 1025 м³/год) з кроком закладення свердловин 5,8 м на контурі котловану зі сторони Каховського водосховища і 8,0 м – на контурі зі сторони водовідвідного каналу.

Перелік посилань

1. Обґрунтування гідродинамічно доцільної системи дренажу в умовах забудови заплави р. Дніпро / В.І. Тимошук, Є.О. Шерстюк // Будівництво. Матеріалознавство. Машинобудування. Серія: Енергетика, екологія, комп'ютерні технології у будівництві. Придніпровська державна архітектурно-будівельна академія. – 2017. – № 98. – С. 166-173.
2. McDonald M.G. and Harbaugh A.W., 1984. A modular three-dimensional finite-difference ground-water flow model: U.S. Geological Survey Open-File Report 83-875, 528 p.