

Клімов С.В., ст. викладач (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ВПЛИВ ОСУШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ НА ПРИЛЕГЛІ ТЕРИТОРІЇ І ЗАСТОСУВАННЯ ДРЕНАЖНО – ЕКРАННИХ МОДУЛІВ

В статті наведений аналіз впливу гідромеліоративної системи, що працює на осушення, на прилеглу територію і запропонований варіант зменшення даного впливу застосуванням дренажно – екранних модулів.

In the article deals with the analyzed of influence of hydromeliorative systems working on drainage on the adjoining territory. The article also offers a version of decreasing given influence through the utilization of drainage - screened modules.

Осушувальні системи являють собою тісний взаємозв'язок природних та технічних об'єктів. Це складна, регулююча багато природних факторів система, в якій можна виділити дві підсистеми: штучну, створену людиною (система осушувальних каналів чи дрен, споруди на системі) та природну (безпосередньо площа осушення та прилеглі території).

При втручанні людини в природні, збалансовані протягом тривалого часу умови відбуваються зміни як в просторі, так і в часі, і ці зміни, звичайно зачіпають не тільки безпосередньо зону впливу людини, але й прилеглі до неї території, що може призвести до погіршення на них екологічної ситуації.

Одним із способів покращення екологічної ситуації поряд із заходами з ліквідації несприятливих чинників впливу на довкілля, є недопущення погіршення його стану при проектуванні нових або реконструкції існуючих ГМС, що відображене в нормативних і законодавчих актах України [1...3].

В процесі проектування повинні підлягати аналізу порушення гідрологічних і гідрогеологічних параметрів водних об'єктів і територій у зонах впливів планованої діяльності. Оцінка впливів на підземні води виконується для ґрунтових вод і водоносних горизонтів, що реально використовуються для питних, господарських, лікувальних та інших цілей. При оцінці впливів повинні розглядатись морфометричні, гідродинамічні, фільтраційні і водно-балансові параметри, якість вод та інші характеристики згідно з чинним законодавством, умови природної захищеності [1].

В зв'язку з тим, що вплив осушувальної системи змінюється в просторі, за ознакою необхідних природоохоронних заходів виділяють п'ять основних зон впливу системи на природне середовище:

- 1) зона меліоративного об'єкта;
- 2) внутрішня зона, яка охоплює немеліоровані площі в межах об'єкта ме-

ліорації (землі, що мають середні відмітки на 1 м і вище середніх відміток меліорованої території і зовнішню форму у виді пагорбів і гряд);

3) зона впливу, що безпосередньо прилягає до об'єкта меліорації, на яких після створення меліоративної системи можливі істотні зміни водного режиму кореневого шару через зниження рівня ґрунтових вод, що також призводить до зміни вологості і температури повітря і ґрунту;

4) віддалена зона впливу, зовнішньою границею якої умовно прийнята лінія, де капілярна кайма висотою ah_k (при $\alpha=0,1$ для всіх ґрунтів) перетинає існуючу середньорічну депресійну поверхню, а за межами зовнішньої границі даної зони не спостерігається помітного впливу меліоративного об'єкта на усі фактори зовнішнього середовища.

5) зона повітряного простору в контурах четвертої зони, де, зокрема, спостерігається запилення повітряного середовища від вітрової ерозії, пов'язане з переосушенням ґрунтів.

Межі третьої і четвертої зон визначаються в залежності від зміни водного режиму території, при цьому зміни меж зон залежать від зміни параметрів самої системи та проведених захисних заходів. Відповідно при проектуванні нових, або при модернізації існуючих осушувальних систем повинні обґрунтовуватись заходи щодо запобігання або зменшення порушення гідродинамічного режиму, виснаження водних ресурсів. Розрахункові варіанти повинні охоплювати найменш сприятливі періоди [1].

При наявності двох и більше систем, зони впливу можуть накладатись, в наслідок чого відбудеться більш інтенсивний сумісний вплив осушувальних систем в цих зонах, що вимагає розглядати ці системи з природоохоронної точки зору разом, як єдину систему.

Кількість зон впливу може зменшуватись при умовах, що відрізняються від стандартних.

При розміщенні ГМС на Прикарпатті та Закарпатті (західна частина Львівської, Івано-Франківська, Чернівецька та Закарпатська області), де переважають ґрунти важкого механічного складу і радіус впливу осушувальних систем не більше 100...150 м [4], а також для випадку розміщення меліоративних систем в пониженнях з значними похилами поверхні, зона віддаленого впливу може не виділятися. Якщо відмітки поверхні на внутрішній границі третьої зони перевищують середні відмітки осушеної території на 2-2,5 м, то третя зона може не виділятися, а четверта зона виділяється тільки за умови, якщо ґрунтові води рухаються убік осушеної території з утворенням криивої депресії, що підвищується в бік прилеглої території.

Зони впливу меліоративних систем на природне середовище розрізняють за зміною рівня ґрунтових вод. На розміри зон впливу впливають рельєф меліорованої та прилеглої територій, локальні пониження рельєфу прилеглих територій, механічний склад ґрунтів і висота капілярного підняття вологи, загальний напрямок руху ґрунтових вод, тип рослинності (ліс, поле).

При експлуатації осушувальних систем межі зон впливу визначають за

точками перетину ліній верхньої границі висоти капілярного підняття й існуючої до осушення кривої депресії ґрунтових вод.

При проектуванні меліоративних систем в гумідній зоні межі зон впливу визначають на основі існуючої гідромеліоративної ситуації та розрахунків з врахуванням зв'язку між ґрунтовими водами осушеної ділянки і прилеглих територій; напрямку потоку ґрунтових вод, гідрогеологічних умов території, витрати ґрунтового потоку, що надходить на територію осушуваної ділянки, що визначає необхідність влаштування нагрірно-ловильних каналів, тип рослинності та хімічний склад ґрунтових вод.

Серед комплексних заходів щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та його безпеки при будівництві чи реконструкції осушувальних систем серед проектних рішень можуть бути захисні заходи - влаштування захисних споруд (дренажі, екрани, завіси та ін.), включаючи технологічні заходи, планувальні заходи (функціональне зонування, організація санітарно-захисних зон, озеленення та ін.), усунення наднормативних впливів [1].

В НУВГП розроблене нове конструктивне рішення огорожувальної мережі осушувальних систем, що дозволяє обмежити взаємний вплив ГМС і прилеглих територій за допомогою дренажно-екранних модулів (ДЕМ) [5]. Дренажно-екранний модуль складається з дрени та протифільтраційного екрану (ПФЕ), який розміщений на близькій відстані від дрени по всій її довжині (рис. 1, а). ПФЕ створює підпір, а дрена перехоплює зменшений екраном потік. ПФЕ перерозподіляє зони впливу дрени - збільшує стік з боку меліоративної системи і зменшує з боку екрана, що дозволить відмовитись від відкритих каналів, а відповідно збільшити площі для с.-г. використання, зменшити собівартість будівництва та збільшити ефективність роботи закритого дренажу ГМС, покращити умови проведення агротехнічних заходів.

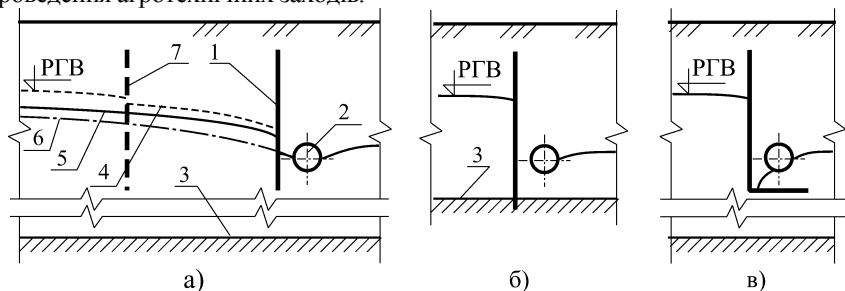


Рис. 1. Схеми розміщення ПФЕ ДЕМ: а – при глибокому заляганні водоупору з можливим влаштування додаткових ПФЕ при значних витратах фільтраційного потоку; б – при малих потужностях водоносного шару; в – влаштування додаткової горизонтальної частини екрана;

1 – протифільтраційний екран; 2 – дрена; 3 – водоупор, 4, 5, 6 – рівні ґрунтових вод відповідно з двома ПФЕ, з одним ПФЕ та без ПФЕ.

За рахунок зміни положення ПФЕ відносно дрени можна ефективно регулювати опір ПФЕ, а відповідно проводити перерозподіл зон впливу дрени (рис.1, а – в). Конструкція “дрена+екран” дозволяє досягти максимального перехоплення фільтраційного потоку, збільшити дренавання осушуваної ділянки, чим забезпечиться необхідна норма осушення на гідромеліоративній системі. При заглибленні протифільтраційного екрану в водоупор досягається максимальна взаємна ізоляція ґрунтових вод меліорованої ділянки і прилеглих територій, розвантаження з яких настає тільки при досягненні РГВ відміток закладання верхнього краю екрана. Вказана глибина РГВ верхнього краю екрана при ґрунтовому живленні повинна знаходитись вище певного значення, яке є нулем функції $I = dh/dz=0$ (градієнт падіння напору) для забезпечення ефективності дії ДЕМ в критичні водні періоди, але не менше 0,4 м від поверхні ґрунту, що обумовлено збереженням цілісності ПФЕ при агро та меліоративній обробці ґрунту.

Форма депресійної кривої вище дрени без протифільтраційного екрана при похилому водоупорі (рис. 2) знаходиться за відомою формулою [6]:

$$ix = H_0 - y + H \ln \frac{H - H_0}{H - y}, \quad (1)$$

де i – похил водоупору; H – товщина потоку ґрунтових вод при їх рівномірному русі; H_0 – глибина НЛК або дрени, м; x, y – поточні координати кривої депресії.

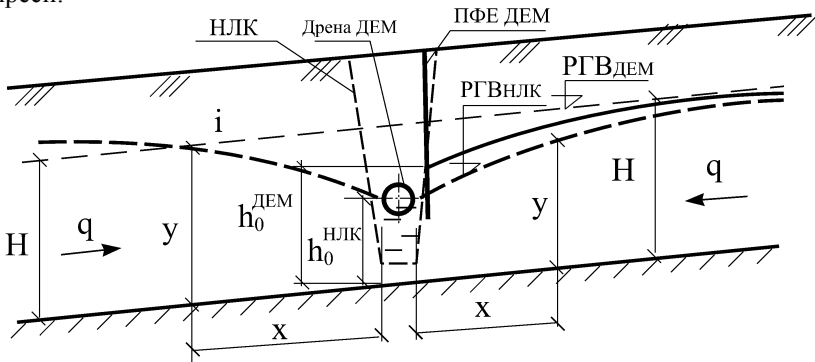


Рис. 2. Розрахункова схема впливу НЛК та ДЕМ при похилому водоупорі

При застосуванні ДЕМ протифільтраційний екран змінює форму депресійної кривої, збільшуючи її ординату на певну величину, яка залежить від параметрів закладання ПФЕ та існуючих гідрологічних умов.

На нижньому краю ПФЕ градієнт падіння напору $I = dh/dz=\infty$, а відповідно в межах цієї точки відбувається максимальне падіння напору. Тому положення нижнього краю ПФЕ є вирішальним чинником на ефективність ПФЕ, яка збільшується при наближенні його нижнього краю до водоупору і є мак-

симальною при заглибленні в водоупор. При вкладанні верхнього краю екрана вище дрени більш як на 0,1 м у випадку близького розміщення ПФЕ до дрени його ефективність буде нульовою. При віддаленні ПФЕ в бік прилеглих територій вказана висота збільшується.

При вкладанні протифільтраційного екрана на рівні дрени на відстані 0,25 м в бік прилеглих територій при близькому заляганні водоупору спад напорів на екрані в середньому становить 0,1 м. При вказаному спаді напорів положення депресійної кривої наведено на рис. 3.

З рис. 3 видно, що введення протифільтраційного екрана в зону руху ґрунтового потоку призводить до зменшення зони впливу на 15 метрів. Для збільшення ефективності ПФЕ необхідно заглиблювати нижче рівня дрени (рис. 4). При досягненні спаду напору на екрані 0,25 м зона впливу, в порівнянні з відкритим каналом зменшується більш як на 40 м.

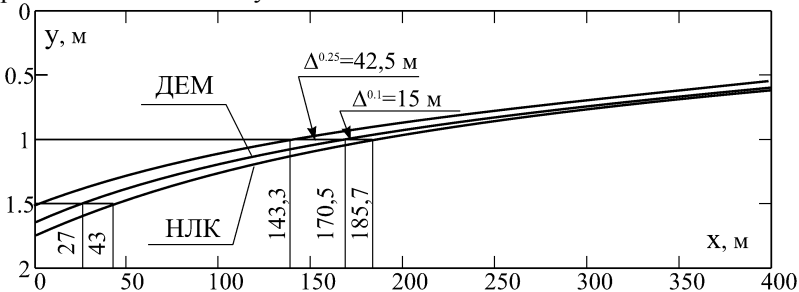


Рис. 3. Положення депресійної кривої в бік прилеглих територій

Автором статті було визначено параметри ґрунтового потоку при різних відстанях до водоупору та параметрах ДЕМ, їх вплив на ефективність дії ПФЕ, яка оцінювалась величиною спаду напору на екрані.

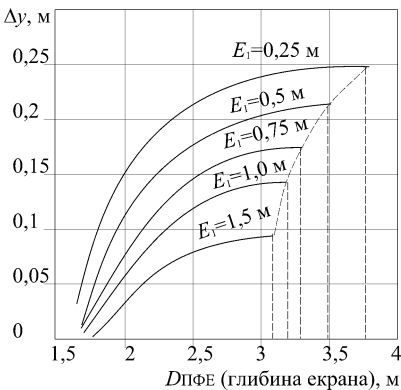
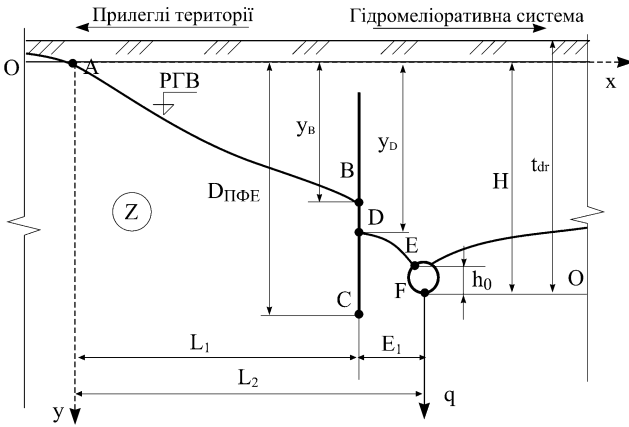


Рис. 4. Залежність ефективності дії ПФЕ від глибини його закладання

Наприклад, для глибокого розміщення водоупору і випадку, коли дрена повністю перехоплює потік, що надходить із зовні (працює не повним перерізом) характерна наступна схема (рис. 5).

Ґрунтовий потік рухається в області течії Z з прилеглої до меліорованої ділянки території, на якій, наприклад внаслідок танення снігового покриву РГВ знаходиться на поверхні землі. Обмежимо зону дії ДЕМ на прилеглих територіях певною величиною L_2 (відстань від дрени до виходу РГВ на поверхню). Потік, що надходить ззовні перед ДЕМ створює зону з вільною поверхнею AB,



обтікає ПФЕ по лінії BCD і повністю перехоплюється древною частиною перебігу EF . При надходженні потоку до дрени від ПФЕ створюється вільна поверхня DE .

Рис. 5. Схема роботи ДЕМ із глибоким заляганням водоупору

Перепад напорів на ПФЕ знаходиться як різниця напорів у т. B і в т. D :

$$\Delta y = \frac{2 \cdot H}{\pi} \cdot \left[\arcsin \frac{\sqrt{(A+B) \cdot (A+\alpha)}}{(A+B)} - \arcsin \frac{\sqrt{(A+B) \cdot (A-\alpha)}}{(A+B)} \right] \quad (2)$$

де $\alpha = (A+B) \cdot \sin^2\left(\frac{\pi y_D}{2H}\right) - A$, $A = \sqrt{L_1^2 + \alpha^2}$, $B = \sqrt{(L_2 - L_1)^2 + \alpha^2}$.

Для забезпечення не пониження РГВ прилеглих до ГМС територій в НУВГП було проведено удосконалення конструкції огорожувальної мережі, а при її відсутності крайніх дрен регулюючої мережі введенням дренажно-екранних модулів. ДЕМ також забезпечують захист меліорованої ділянки від притоку надлишкових ґрунтових вод шляхом створення підпору екрануванням і перерозподілу зон впливу дрени (збільшення стоку з боку меліоративної системи і зменшення з боку довкілля). Дренажно-екранні модулі також можуть бути використані для підвищення стійкості укосів каналів і дамб при високому виході депресійної кривої, а також для захисту територій від підтоплення як в сільському господарстві, так і в будівництві.

1. ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Держбуд України. – Київ. – 2004.
2. Закон України від 09.02.95 № 46/95-вр “Про екологічну експертизу” // Відомості Верховної Ради, 1995, №8, ст.54
3. Закон України від 14.01.2000 № 1389-XIV “Про меліорацію земель” // Відомості Верховної Ради, 2000, №11, ст.90
4. Рекомендации по гидрогеологическому обоснованию зон влияния осушения при проектировании мелиоративных систем и охранных зон заповедных территорий. – К.: УКРГИПРОВОДХОЗ, 1984. – 32 с.
5. Декларацийний патент на корисну модель 5329 МКІ Е 02 В 11/00. Дренажно – екранний модуль / Кожушко Л.Ф., Ткачук М.М., Ткачук Р.М., Клімов С.В. №2004010255 Заявлено 13.01.2004; Видано 15.03.2005, Бюл. № 3. – 2 с.
6. Костяков А.Н. Основы мелиораций. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 622 с.