

УДК 626.862.3

Ткачук М.М., д.т.н., професор, Клімов С.В., к.т.н., доцент, Яковець П.П., Немоловська Н.А., асистенти (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗТАШУВАННЯ ПРОТИФІЛЬТРАЦІЙНОГО ЕКРАНУ ДРЕНАЖНО – ЕКРАННИХ МОДУЛІВ ВІДНОСНО ДРЕНИ

В статті наведений аналіз впливу кута нахилу протифільтраційного екрану на ефективність роботи дренажно – екранного модуля.

The article deals with the analysis of influence of the angle of an antifiltration screen on the efficiency of functioning drainage - screened modules.

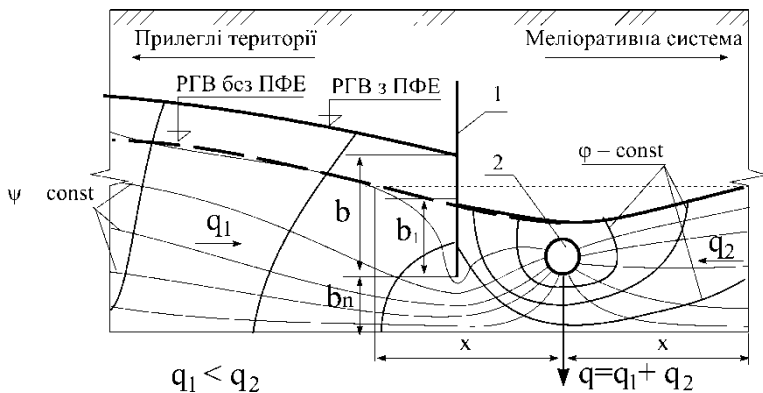
Втручання людини в природні, збалансовані протягом тривалого часу умови, призводить до змін, як позитивних, так і негативних. Будівництво осушувальних систем, складних, регулюючих багато природних факторів системи тісно зв'язує дві підсистеми: штучну, створену людиною (система осушувальних каналів чи дрен, споруди на системі) та природну (площа осушення та прилеглі території). І зміни, що відбуваються при цьому, звичайно відбуваються не тільки безпосередньо на системі, але й на прилеглих до неї територіях.

Для **недопущення погіршення** стану прилеглих територій в процесі проектування нових або модернізації існуючих повинні підлягати аналізу можливі порушення гідрологічних і гідрогеологічних параметрів водних об'єктів і територій у зонах впливів планованої діяльності [1, 2]. В разі можливих ризиків виникнення негативного впливу повинні обґрунтовуватись заходи щодо їх запобігання або зменшення, недопущення порушення гідродинамічного режиму, виснаження водних ресурсів. Розрахункові варіанти повинні охоплювати найменш сприятливі періоди [1] та враховувати можливість, що при наявності двох и більше систем, зони їх впливу можуть накладатись, внаслідок чого відбудеться більш інтенсивний сумісний вплив осушувальних систем на прилеглі території в цих зонах.

Для забезпечення не порушення екологічного стану прилеглих до ГМС територій необхідне удосконалення конструкції систем (огороджувальної мережі, або крайніх дрен регулюючої мережі) з метою забезпечення захисту осушуваної ділянки від притоку надлишкових ґрунтових вод. Це повинно проводитись не шляхом їх перехоплення та розвантаження в водоприймач системи, а перерозподілом зон впливу дрени, тобто збільшенням впливу дрени в бік системи і зменшення в бік довкілля.

Даним задачам відповідає розроблений в НУВГП дренажно-екранний модуль (ДЕМ), який складається з дрени і розміщеного по всій її довжині на

близькій відстані протифільтраційного екрану (ПФЕ) (рис.1.) [3]. За рахунок зміни положення і способу вкладання ПФЕ відносно дрени існує можливість ефективно регулювати опір ПФЕ, а відповідно проводити розподіл зон дії дрени в залежності від конкретних гідрогеологічних умов.



Дослідженням плівкових та інших протифільтраційних екранів в ґрунтах приділяли увагу багато вчених. Зокрема в меліорації (на рисових системах) цим займались С.В. Ковальов та Б.І. Харченко. Ними вивчався вплив параметрів вкладання екранів (положення екрана відносно чеку та каналу) на положення депресійної кривої, а також питання технології їх будівництва. В роботі Б.І. Харченка [4] цей вплив досліджувався для захисту укосів каналів від розмиву при високому виклинованні кривої депресії. С.В. Ковальов досліджував вплив протифільтраційних екранів у ґрунтах на зменшення поливних норм рису [5]. Ними запропоновано застосовувати екрани з поліетиленової стабілізованої плівки. Такі екрани краще працюють в суфозійних ґрунтах, дають кращий протифільтраційний ефект, більші, ніж на ґрунтовому “замку” втрати напору фільтраційного потоку, роботи з влаштування “замків” можна виконувати майже в будь-яку пору року.

З аналізу даних робіт також було зроблено висновок, що для збільшення спаду напору на протифільтраційному екрані необхідно розміщувати його біля дрени, що наглядно показує залежність спаду напору на екрані від відстані від нього до приймаючої дрени: 1 – за даними Б.І. Харченка, 2 – С.В.Ковальова (рис. 2).

В НУВГП також виконувались роботи з обґрунтування розміщення протифільтраційного екрану відносно дрени, висоти екрана, товщини плівки і деяких інших параметрів для випадку його вертикального вкладання [6].

Для визначення впливу на спад напорів на ПФЕ кута його нахилу авторами статті було проведено серію лабораторних дослідів (55 різних варіантів

закладання екрану і напорів) на ґрунтових моделях. При цьому змінними були наступні параметри:

- кут нахилу ПФЕ відносно вертикалі;
- місце розміщення нижнього краю екрана (рис. 4 – під дренаю, рис. 5 – на відстані 0,25 м по горизонталі від дрени, та поруч з дренаю);
- напори в бокових відсіках лотка (0,8-0,8; 0,7-0,7; 0,6-0,6; 0,8-0,6; 0,8-0,4) чим моделювались різні режими роботи ДЕМ – спрацювання накопичених запасів ґрунтових вод та випадок, коли РГВ на системі вже частково понижені систематичним дренажем.

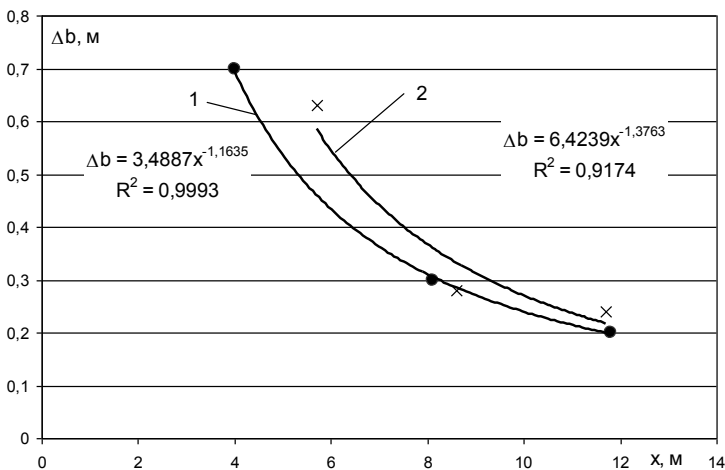


Рис. 2. Залежність падіння напору на екрані від відстані до дрени

Контуром стоку ґрунтових моделей була дрена, розміщена в центрі лотка на глибині 0,66 м від поверхні ґрунту. В якості дрени використовувалась перфорована пластмасова гофрована труба Ø50 мм з суцільним фільтром з нетканих матеріалів в один шар. Діючі в лотку напори вимірювались системою п'єзометрів з використанням методик А.М. Мурашко та Н.Г.Пивовара. Враховуючи різні форми перерізу та особливості притоку води до дрени, що суміщена з ПФЕ, п'єзометри встановлювались також по контуру екрана (рис.3). При виборі розмірів лотка, діаметру труб та їх розміщення по висоті лотка їх узгоджували з умовами рішення В.В. Ведернікова для підруслової “ідеальної” напірної дрени.

В якості протифільтраційного екрану використовувався лист органічного скла відповідних лотку розмірів (рис. 3), в якого по краях виконані гумові ущільнення для недопущення просочування води між екраном і боковими стінками лотка. Вимірювання рівнів води в п'єзометрах екрану виконувалось

електричним способом лінійним аналоговим датчиком рівня рідини малого діаметру з похибкою $\pm 0,5$ мм.

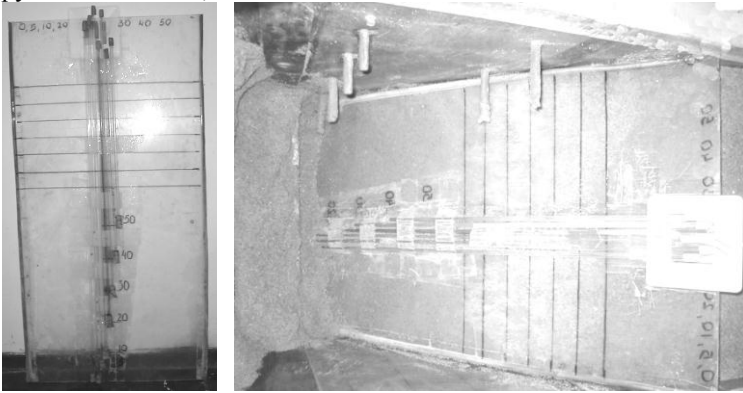


Рис. 3. Встановлення п'єзометрів на ПФЕ та розміщення екрану біля дрена

З аналізу отриманих результатів було отримано залежність спаду напору на ПФЕ від кута його нахилу (рис. 6), з якої видно, що зменшення кута нахилу екрану призводить до зростання спаду напорів. Це пояснюється наближен-

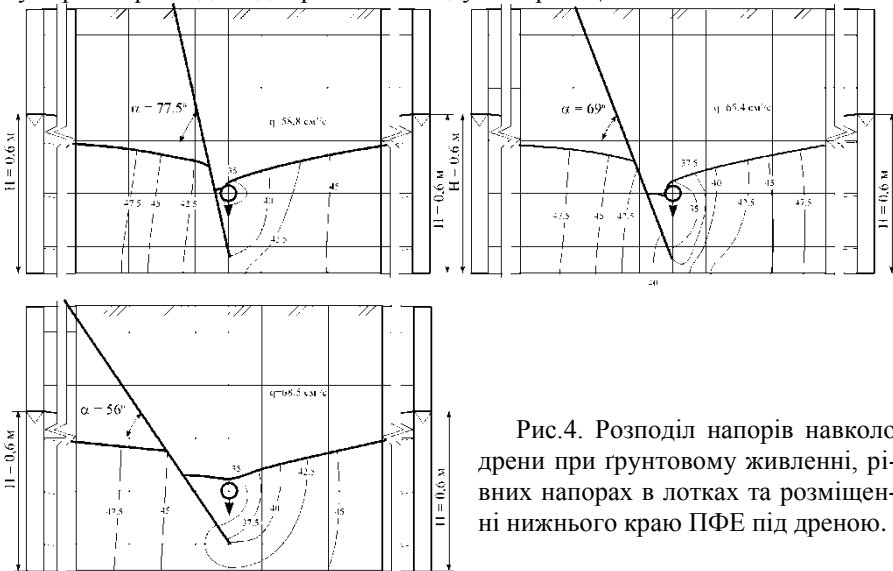


Рис.4. Розподіл напорів навколо дрена при ґрунтовому живленні, рівних напорах в лотках та розміщенні нижнього краю ПФЕ під дренаю.

ням верхнього краю екрану (більш точно – точки дотику екрану і депресійною кривою) до бокового відсіку лотка, а в природі – в бік прилеглих територій, де більші значення напорів. Крім того розміщення нижнього краю екрану під дренаю (рис. 4) призводить до

перенаправлення потоку ґрунтової води, що надходить з боку встановлення екрану (прилеглої території) переважно в нижню частину дрени, яка зокрема характеризується кращою водосприймальною здатністю.

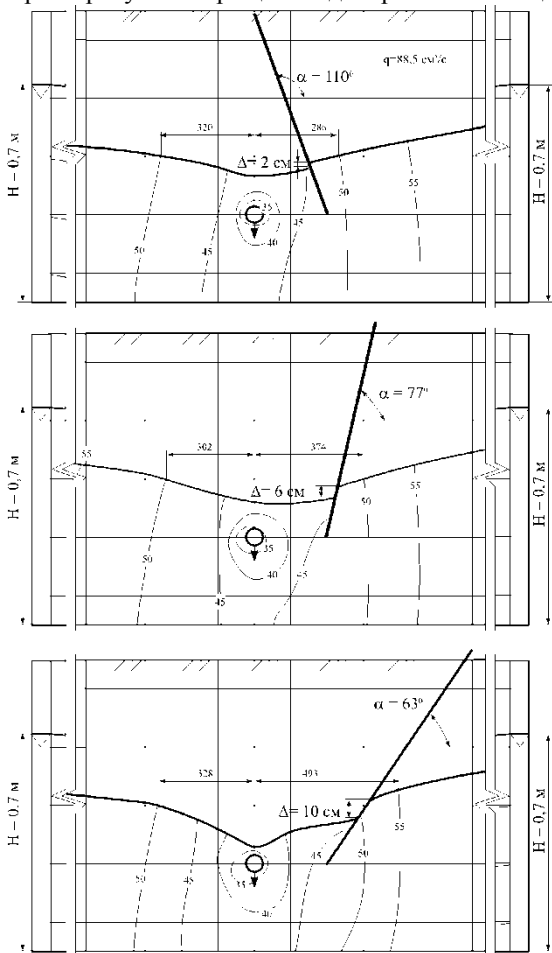


Рис.5. Розподіл напорів навколо дрени при ґрунтовому живленні, рівних напорах в лотках та розміщенні нижнього краю ПФЕ на відстані $E_1=0,25$ м від дрени

го екраном опору руху ґрунтовому потоку, а відповідно і до зменшення перерозподілу зон впливу дрени.

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 максимальною при заглибленні в водоупор.

При зміщенні нижнього краю протифільтраційного екрану від дрени спад напорів на ньому суттєво зменшується (рис. 4-6). Проте на відстанях до 1 м, і особливо при розташуванні нижнього краю екрану нижче рівня вкладання дрени, це фактично не зменшує ефективність його дії, тобто на перерозподіл зон впливу дрени.

При збільшенні кута нахилу ПФЕ більше 90° в бік дрени ефективність його дії зменшується, що вказує на недоцільність вкладання екрану під такими кутами.

Наближення нахилу ПФЕ до напрямку лінії току $\psi = \text{const}$ призводить до зменшення створюваного екраном опору руху ґрунтовому потоку, а відповідно і до зменшення перерозподілу зон впливу дрени.

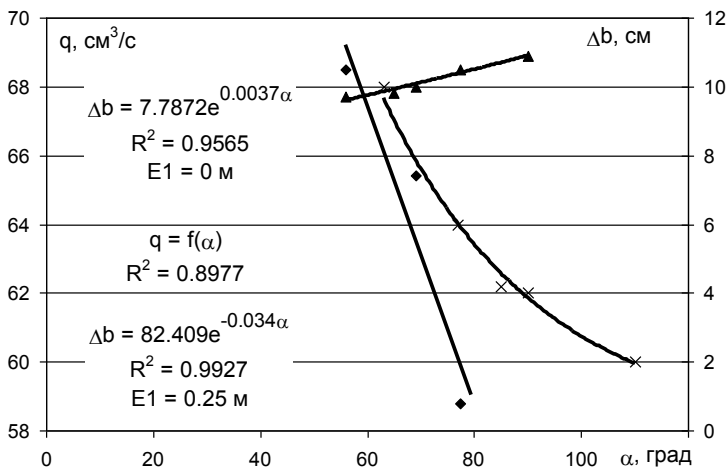


Рис.6. Залежність стоку з дрени від кута нахилу ПФЕ.

Отже для недопущення впливу ГМС на прилеглі території нами пропонується удосконалення конструкції огорожувальної мережі введенням дренажно-екранних модулів, що також забезпечить захист меліорованої ділянки від притоку надлишкових ґрунтових вод. Будівництво протифільтраційного екрану під кутом нахиленого в бік прилеглих територій призводить до часткового збільшення ефективності ДЕМ, але практична реалізація даного конструктивного рішення досить складна. Оптимальним в такому випадку буде кут між 90^0 і тим, що відповідає напрямку крайньої лінії току $\psi=\text{const}$ (депресійною кривою).

1. Закон України від 14.01.2000 № 1389-XIV “Про меліорацію земель” // Відомості Верховної Ради, 2000, №11, ст.90. 2. 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. 3. Деклараційний 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. 4. Харченко Б.И. Деформация и защита дренажно-сбросных каналов рисовых систем в пойме реки Дунай: Дис. канд. техн. наук: 06.01.02.- Ровно, 1980 – 279с. 5. Ковалев С.В. Способы уменьшения оросительной нормы риса в условиях почво-грунтов легкого механического состава. /На примере системы дельты р. Дуная/: Дис. канд. техн. наук: 06.01.02.- Ровно, 1975 – 243с. 6. Клімов С.В. Обґрунтування параметрів дренажно-екранних модулів осушувальних систем. Автореф. дис. кандидата технічних наук 06.01.02 / НУВГП. – Рівне, 2006. – 19 с.