

УДК 626.862.3

Ткачук М.М. к.т.н., доцент, Клімов С.В. ст.викладач. (Український державний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ДРЕНАЖНА ЕКРАННО-МОДУЛЬНА СИСТЕМА

В статті пропонується меліоративна система модульного типу яка виконана з дренажно-екранних модулів, і обмежує горизонтальну фільтрацію води в межах системи, а також взаємний вплив довкілля на систему і системи на довкілля та інтенсифікує і створює умови для більш ефективного процесу регулювання РГВ.

In the article the reclamation system of modular type which is carried out of drainage - screened modules and which limits a horizontal water filtration in the borders of the system and also restricts mutual influence of the environment on the system and the system on the environment is offered. The above-mentioned system intensifies and creates conditions for more effective process of the regulation of ground water level.

Сучасні гідромеліоративні системи значно впливають на природно-територіальні комплекси довкілля. Це, перш за все, зумовлено пониженням РГВ та вологості повітря в наслідок впливу, який чинять нагрірно-ловильні канали що є елементом для перехоплення внутрішньогрунтового фільтраційного потоку і притоку поверхневих вод з-за меж осушувальної системи. В результаті відбуваються зміни природних ландшафтів.

Для усунення даних недоліків було запропоновано конструкції дренажно-екранних модулів, виконаних з дрен і антифільтраційних екранів, які розміщувались поруч з дреною на всій її довжині (рис.1), [1]. Дренажно-екранний модуль призначений для обмеження горизонтальної фільтрації води в межах меліоративної системи.

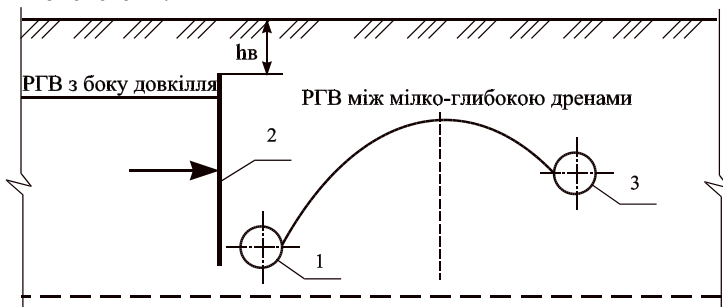


Рис.1. Схема дренажно-екранного модуля: 1- дрена глибока; 2- екран; 3- дрена мілка.

На основі результатів досліджень дренажних модулів розроблена дренажна екранно-модульна система (рис. 2), направлена на створення опору фільтраційному потоку в горизонтальній площині на всій площі системи, обмеженню впливу на навколишнє середовище, покращення регулюючої спроможності дрен, оптимізацію водного режиму ґрунтів на гідромеліоративній ділянці.

Поставлене завдання досягається тим, що в дренажній екранно-модульній системі, яка складається з екрану, колекторів і дрен, екран встановлено вздовж периметра і впорядковано на території меліорованої ділянки, створюючи опори фільтраційному потоку в горизонтальній площині на всій площі системи. Система ділиться на окремі замкнуті контури, на яких регулювання відбувається більш інтенсивно і конкретно. Таким чином створюється режим роботи системи, коли зовнішні водні джерела не чинять суттєвого впливу на водний режим меліорованої ділянки, пониження рівня ґрунтових вод на системі не впливає на прилеглі території, а також обмежується горизонтальна фільтрація ґрунтової води на землях системи, що важливо при наявності на системі нерівностей рельєфу. Для перехоплення поверхневих вод, що надходять з прилеглих, вище розташованих територій, і переводу їх у внутрішньогрунтові по границях системи перед дренажно-екранним модулем можуть влаштовуватись улоговини. Далі частина фільтраційного потоку спрямовується екраном у дренаж.

Водний баланс формується виключно за рахунок опадів, випаровування і системи стоку через дренажі так званої надлишкової води.

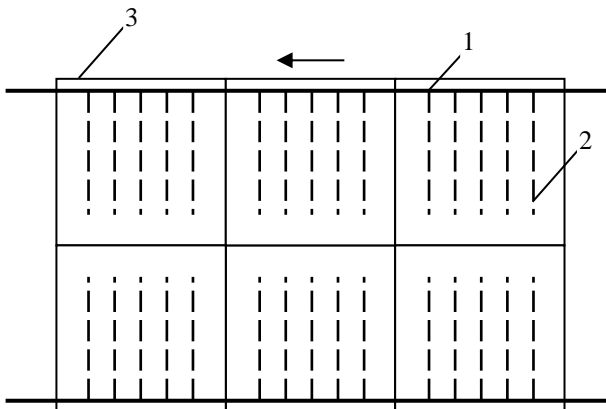


Рис. 2. Схема дренажної екранно-модульної системи з окремих полів (чеків) відгороджених екранами: 1 – колектор; 2 - гончарний або пластмасовий дренаж; 3 - водонепроникний протифільтраційний екран.

Система створює водний баланс наступним чином. Влаштований перед дренаю экран чинить опір фільтраційному потоку і примушує його рухатись вздовж поверхні екрану до дрени, що збільшує шлях фільтрації, а відповідно відбуваються втрати напору при надходженні потоку до дрени. Зважаючи на це дрена, що знаходиться на межі гідромеліоративної ділянки, має змогу перехоплювати ґрунтову воду, яка надходить ззовні, не понижуючи рівень ґрунтових вод на прилеглий території, а також приймає участь в регулюванні рівня ґрунтових вод на системі. Поділ системи на окремі замкнуті контури дозволяє обмежити горизонтальну фільтрацію ґрунтової води на системі. Тим самим экран обмежує зону дії конкретної дрени, а відповідно створює умови для більш швидкого реагування регулюючої мережі на зміну рівня ґрунтових вод.

Для економічного обґрунтування доцільності впровадження у виробництво регулюючих дренажно-модульних систем були проведені економічні розрахунки. При визначенні економічної ефективності дренажно-модульної системи, що включає дренажні та дренажно-екранні модулі розв'язана оптимізаційна задача, суть якої полягає у знаходженні мінімуму приведених витрат в періоди будівництва, експлуатації системи і с.-г. використання. Тому критерієм отримання економічної ефективності при використанні дренажно-модульної системи є мінімум приведених витрат на виробництво основної та додаткової с.-г. продукції і вартості ймовірних втрат урожаю внаслідок не забезпечення умов для проведення с.-г. робіт в передпосівний і вегетаційний періоди, експлуатацію і будівництво гідромеліоративної системи, а також витрат на відшкодування збитків від надмірного осушення прилеглих до гідромеліоративної системи територій, на влаштування ГТС (відкритих каналів) та втрат землі при осушенні, які мають компенсуватись вищою с.-г. продукцією, тобто:

$$P_j + B_{ву} + B_{звр} \rightarrow \min, \quad (1)$$

де P_j – приведені витрати за j -им варіантом, грн./га; $B_{ву}$ - вартість втрат урожаю, грн./га; $B_{звр}$ – вартість втрат на відшкодування збитків від небажаного впливу системи на довкілля, грн./га.

Приведені витрати визначаються за формулою

$$P_j = \sum_{i=1}^n C_{kj} + \left[C_{ej} + E_{н1} \left(\sum_{i=1}^n \frac{\Phi_{ei} T_{oei}}{T_{pei}} \right) \right] + \left[C_{бj} + E_{н2} \left(\sum_{i=1}^{n1} \frac{\Phi_{бі} T_{обі}}{T_{рбі}} \right) \right], \quad (2)$$

де - C_{kj} – собівартість виробництва с.-г. продукції за j -им варіантом; C_{ej} – собівартість експлуатації системи за j -им варіантом; $E_{н}$ – нормативний коефіцієнт ефективності капкладень; Φ_{ei} , $\Phi_{бі}$ - балансова вартість основних машин, обладнання (вартість основних фондів), що використовуються на системі, відповідно при експлуатації і будівництві системи; T_{oei} , $T_{обі}$, T_{pei} , $T_{рбі}$ – перші два показники - трудомісткість виконання робіт основними машинами, що використовуються під час експлуатації і будівництва за розрахунко-

вий період, наступні два показники - нормативна кількість змін, яку повинні відпрацювати кожна машини на об'єкті за певний проміжок часу; n_1 і n_2 – кількість основних машин (обладнання), що задіяні при експлуатації і будівництві гідромеліоративної системи; C_{bj} – собівартість будівництва системи за j-тим варіантом;

Вартість втрат урожаю $V_{вр}$ в визначається [2]:

$$V_{вр} = \sum_{k=1}^n Y_{нк} (1 - K_{ск} \cdot K'_{ск}) \delta_k \cdot C_i, \text{ грн./га} \quad (3)$$

де $Y_{нк}$ – урожайність k -ї с.-г. культури, ц/га; $K_{ск}$ – коефіцієнт зниження урожаю k -ї с.-г. культури в передпосівний період, ц/га; $K'_{ск}$ – коефіцієнт зниження врожаю k -ї с.-г. культури у вегетаційний період, ц/га; δ_k – доля площі, яку займає k -та с.-г. культура, га; C_i – реалізаційна ціна на продукцію k -ї с.-г. культури, грн./ц.

Крім того необхідно враховувати витрати, на відшкодування збитків від небажаного впливу ГМС на прилеглі землі. Втрати на відшкодування збитків від небажаного впливу системи на довкілля знаходяться за формулою:

$$V_{звр} = Z_{бпз} + \Delta Z_{бз} \quad (4)$$

де $Z_{бпз}$ - величина збитків на прилеглих землях (сільськогосподарських угіддях) від осушення земель; $\Delta Z_{бз}$ - витрати, на відшкодування збитків від втрат землі при осушенні земель.

Як відомо осушення певної території викликає пониження рівня ґрунтових вод і на прилеглих територіях, що може викликати зниження врожаїв на них. Ступінь впливу неоднакова. Вона залежить від гідрологічних умов, величини осушуваного масиву та інших факторів. Пониження рівня ґрунтових вод на прилеглих територіях залежить також від відстані до осушуваного масиву.

Застосування дренажно-екранних модулів дозволяє зменшити вплив рівня ґрунтових вод осушуваної системи на прилеглі території.

Величина збитків на прилеглих землях (сільськогосподарських угіддях) від осушення земель визначається за формулою [3]:

$$Z_{бпз} = P_{лі} \cdot \Delta Y_i \cdot C_i \quad (5)$$

де $P_{лі}$ – площа i -ї сільськогосподарської культури, га; ΔY_i – зниження врожайності i -ї сільськогосподарської культури, %; C_i – ціна i -ї культури.

Витрати, на відшкодування збитків від втрат землі при осушенні земель.

В результаті будівництва осушувальних систем під канали, дороги, гідротехнічні споруди відводяться землі сільськогосподарського призначення. При заміні нагірно-ловильних каналів дренажно-екранними модулями звільняються певні площі, які були відведені під канали, об'їзні дороги та інші спо-

руди, і відповідно зменшується величина збитків від втрат земель при їх осушенні, які визначаються за формулою [3]:

$$\Delta Z_{\text{бз}} = \Delta P_{\text{лв}} \cdot C_{\text{в}}, \quad (6)$$

де $\Delta P_{\text{лв}}$ – площа вилучених земель, га; $C_{\text{в}}$ – ціна одного гектару землі, грн./га.

Під площею вилучених земель приймаються землі, які рекультивуються та залучаються до фонду, що обробляється при заміні нагірно-ловильних каналів комбінацією дрени з антифільтраційним екраном.

Ціна гектару землі визначається в залежності від її бонітету. Для умов Полісся основними ґрунтами є дерново-підзолисті та підзолисті їх види (табл. 2 с.24), [4]. Вони складають 2063,4 тис.га (48%) від загальної площі сільськогосподарських угідь та 1707,9 тис.га (59,4%) орних земель Полісся (табл. 3 с.30), [4]. Для умов України розроблено декілька методів визначення бонітету землі. В роботі [5] наведені їх основні положення а також запропонована власна методика розрахунків, що базується на кореляційному та регресивному методах статистичного аналізу. Авторами зокрема були визначені бали бонітету дернових та дерново-підзолистих ґрунтів українського Полісся. Для ґрунтів різного механічного складу вони приймають наступні значення: для піщаних ґрунтів – 22, супісків – 31, легко суглинистих – 41, середньосуглинистих – 50 балів.

Таблиця 1.

Витрати, на відшкодування збитків від небажаного впливу ГМС на прилеглий землі та від втрат землі.

Назва показника	Позн.	Існ	Нов.	Од.вим
Збитки від втрат землі під нагірно-ловильні канали	Збз	0,434	-	грн./га
Збитки на прилеглих землях від переосушення	Зпбз	91,74	-	грн./га

Економія витрат підприємств в результаті використання пільг за раціональне використання природних ресурсів.

Завдяки перерозподілу наявної в ґрунті води зменшуються потреби у додатковому зволоженні в посушливі періоди вегетації, а відповідно виникає економія певної кількості води, яку не потрібно передавати з джерел зрошення. Крім того дані запаси води, акумулюються у природних або штучних водосховищах, під які виділяються площі, вилучені з сільськогосподарського обороту. Впровадження дренажних екранно-модульних систем частково або повністю усуває даний недолік.

Також гідромеліоративна система, що пропонується дозволяє претендувати експлуатуючій організації на залучення до програми захисту водних ресурсів України. Згідно Постанови Кабінету Міністрів України від 17.09.96 № 1147 було введено перелік видів діяльності, що належать до природоохорон-

них заходів, де в розділі “Охорона і раціональне використання водних ресурсів” в п.3 вказано, що до цих заходів належать “Створення водоохоронних зон з комплексом агротехнічних, лісомеліоративних, гідротехнічних, санітарних та інших заходів, спрямованих на запобігання забрудненню, засміченню та виснаженню водних ресурсів...” [6].

В Україні здійснюється стимулювання раціонального використання природних ресурсів, охорони навколишнього природного середовища шляхом:

а) надання пільг при оподаткуванні підприємств, установ, організацій і громадян в разі реалізації ними заходів щодо раціонального використання природних ресурсів та охорони навколишнього середовища;

б) надання на пільгових умовах короткострокових та довгострокових позичок для реалізації заходів щодо забезпечення раціонального використання природних ресурсів;

в) встановлення підвищених норм амортизації основних виробничих природоохоронних фондів та ін.

Відповідно, підприємство може не тільки безпосередньо економити кошти внаслідок реконструкції осушувальних систем із застосуванням дренажно-екранних модулів, але й користуватись спеціальними програмами, розробленими урядом України для стимулювання природоохоронних заходів.

Висновки:

- на основі проведених досліджень та розрахунків обґрунтована доцільність впровадження дренажних екранно-модульних систем, адаптованих до геологічних, гідрологічних, кліматичних, а особливо до погодних умов гумідної зони;
- економічні розрахунки підтверджують ефективність проведення модернізації при будівництві та реконструкції існуючих гідромеліоративних систем із створенням на їх базі дренажних екранно-модульних систем. Питомі витрати порівняно з традиційними гідромеліоративними системами зменшуються в середньому на 7%, що дає економію понад 150 грн/га. Врожайність с.-г. культур при цьому така ж, як і при застосуванні двостороннього регулювання шляхом шлюзування.

1. Ткачук М. М., Сапсай Г.І., Клімов С.В., Ревчук Н.А. Спосіб регулювання водного режиму ґрунтів на гідромеліоративних системах. Вісник РДТУ. Водне господарство: економіка, екологія, менеджмент. Збірник наукових праць. Випуск 4(6) - Рівне, 2000. с.94-100; 2. Лазарчук Н.А., Черенков А.В., Муранов В.Г. Оптимизация параметров дренажа в зоне осушения УССР. //Мелиорация и водное хозяйство. 1989.-№7. – с.40-41.; 3. Гордійчук А.С., Стахів О.А. Економіка і організація діяльності водогосподарських підприємств. -Рівне, РДТУ, 2000.-272 с.; 4. Почвы Украины и повышение их плодородия. Т.1. Экология, режимы и процессы, классификация и генетико-производственные аспекты/под ред. Н.И. Полупана. - К.: Урожай, 1988.-296 с. 5. Оптимизация использования и охраны земельных ресурсов / Цемко В.П., Новоторов А.С., Паламарчук И.К. и др.; отв.ред. Цемко В.П.; АН УССР. СОПС

Вісник УДУВГП. Зб. наук. праць. Вип. 5(18).

Ч.2.Сільськогосподарські меліорації,використання меліорованих земель.-Рівне,2002

УССР. - Киев: Наук. Думка, 1989.-292 с.; 6. Довідник з питань економіки та фінансування природокористування і природоохоронної діяльності. -К.: "Геопринт", 2000.-412 с.