

УДК 631.6:502.65

Мендусь П. І., к.т.н., доцент, Мендусь С. П., к.т.н., доцент, Турченко В. О., докторант, Філіпчук Б. А., аспірант, Рокочинський А. М., д.т.н., професор (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ДРЕНАЖ НА РИСОВИХ СИСТЕМАХ ТА КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЙОГО ЕФЕКТИВНОСТІ

Наведений аналіз стану галузі рисівництва в Україні та комплексно обґрунтована необхідність покращення еколого-меліоративного стану рисових систем шляхом удосконалення конструкції дренажу.

Ключові слова: рисова зрошувальна система, еколого-меліоративний стан, дренажні канали.

В Україні вирощування рису можливе на спеціально створених, досить складних у інженерному відношенні спорудах – рисових зрошувальних системах, інтенсивне будівництво яких було розпочато ще у 1964 р. На сьогоднішній день в Україні нараховується 60,7 тис.га рисових систем. Традиційними виробниками рису в Україні є господарства на півночі Криму (30,8 тис. га), півдні Херсонської області (16,3 тис. га), а також у дельті Дунаю, Одеській області (13,8 тис. га).

В зоні дії Краснознам'янського та Північно-Кримського каналів рис вирощується в Скадовському, Голопристанському і Каланчацькому районах Херсонської області, Красноперекіпському, Раздольненському, Джанкойському, Нижньогірському і Советському районах АР Крим, в Одеській області — Кілійському та Ізмайльському районах.

Створення галузі вітчизняного рисівництва у 60-х роках минулого сторіччя практично вирішило проблему забезпечення населення України власною рисовою крупою, а також дало змогу освоїти і ввести у сільськогосподарське виробництво малопродуктивні засолені і заболочені землі у Причорномор'ї, Присивашші та в дельті Дунаю, одночасно створивши на їхній базі сприятливі соціально-економічні умови для сталого розвитку цих регіонів.

У перші роки з початку вирощування рису на інженерних рисових системах рисівництво було однією з найбільш високопродуктивних та ефективних галузей сільського господарства. З середини 70-х і на початку 80-х років минулого століття з 60,7 тис. га рисових систем рис займав 60-65% площі, щорічно вироблялось 170...180 тис. т зерна, середня врожайність рису становила 50 ц/га.

На жаль, ефективність вирощування культури рису в Україні з роками знижувалась. Посівні площі і валовий збір зерна щорічно скорочувались, суттєво понизився рівень врожайності. Наприклад, в АР Крим зниження виробництва рису склало 20...25%, а в Херсонській і Одеській області воно зменшилось у декілька разів. У 2009 році у роботі були задіяні 24,7 тис. га рисових систем (41% від наявних), у тому числі в АР Крим — 15,7 тис. га (51%), в Херсонській області 7,9 тис. га (98%), в Одеській — 2,8 тис. га (20%), валове виробництво рису-сирцю зменшилось до 80 тис. т, або у два рази.

На думку більшості фахівців, головними причинами зниження ефективності вітчизняного рисівництва в Україні стали:

- незадовільний технічний стан рисових зрошувальних систем. За більш ніж 50-річний період експлуатації державна міжгосподарська меліоративна мережа відпрацювала амортизаційний термін і вимагає капіталовкладень на ремонт і реконструкцію. Кошти на капітальний ремонт меліоративної мережі на протязі останніх років не виділялись;
- значне погіршення еколого-меліоративного стану зрошуваних земель, насамперед родючості ґрунтів, через погіршення їх кисневого режиму через низьку дренажність рисових полів;
- надмірна хімізація посівів рису та великі об'єми скидів, що негативно вплинуло на гідрологічний і екологічний режим морської акваторії Чорного та Азовського морів.

Оскільки зона рисосіяння України розміщена на території значної кількості рекреаційних ресурсів, то це стало приводом для виникнення значних протиріч у південних районах – або рис, або рекреаційна зона;

- розпаювання і приватизація земель, в результаті якої внутрішньогосподарська мережа рисових систем була передана в комунальну власність. На рисових зрошувальних системах утворились невеличкі за площею ділянки окремих власників. Порушилась цілісність функціонування меліоративних систем, оскільки орендарі не могли самостійно на невеликих площах забезпечити необхідну технологію вирощування рису. Виходячи із своїх можливостей, вони використовували ці землі на власний розсуд, без дотримання рекомендованих сівозмін і технологій вирощування сільськогосподарських культур, підтримання необхідного водного та сольового режимів ґрунтів, що призвело до відновлення випотного водно-сольового режиму і повторного засолення земель, зниження врожайності як основної культури — рису, так і супутніх культур.

Однією з головних причин зниження ефективності рисівництва в Україні є погіршення еколого-меліоративного стану, обумовлене низькою дренаваністю рисових полів на системах з картою Краснодарського типу. Дослідження, проведені протягом 2008-2010 рр. на Придунайських рисових системах показали, що неглибока (~1,2...1,3 м) дренажно-скидна мережа з відстанями між каналами 200...400 м практично не в змозі створити у ґрунтах поливних карт сприятливий для вирощування рису і супутніх культур водно-сольовий і повітряний режими.

На основі аналізу досліджень водного, сольового, аераційного та фільтраційного режимів, що формуються на поливних картах у період підтримання на них шару води при затопленні у вегетаційний період, а також у подальшому у позавегетаційний період, які визначають їх загальний еколого-меліоративний стан, ми прийшли до висновку, що оцінку технологічної ефективності дренажу доцільно здійснювати за такими показниками, як спроможність дренажу забезпечити відповідну **інтенсивність розсолоння ґрунтів, швидкість фільтрації** з поверхні поливних карт та необхідну **норму осушення** у різні технологічні періоди роботи системи.

Оцінку розсолуючої дії дренажу можна здійснити за залежностями, отриманими нами в результаті обробки матеріалів натурних спостережень на різних типах поливних карт:

$$\text{для ККТ} \quad B = \frac{2at(h_g - h_k)}{\ln S_0 - \ln S_t}, \text{ м}; \quad (1)$$

$$\text{для КЧД} \quad B = \frac{2a \cdot t \cdot h_g}{\ln S_0 - \ln S_t}, \text{ м}; \quad (2)$$

де B – відстань між дренами, м; a – коефіцієнт що залежить від гранулометричного складу ґрунту і складає для легкосуглинистих 54,5 та важкосуглинистих ґрунтів відповідно 42,0; t – тривалість промивки, років; h_k – напір води у картовому зрошувачі, м; h_g – глибина дрени, м; S_0 – вихідне засолення метрового шару ґрунту, %; S_t – допустиме засолення метрового шару ґрунту, %.

Оцінка осушувальної дії дренажу у відповідні технологічні періоди вирощування рису може бути здійснена за залежністю, отриманою нами для умов Кілійської рисової зрошувальної системи (КРЗС), що у дельті Дунаю.

$$h = m \cdot e^{-nB}, \text{ м}; \quad (3)$$

де B – відстань між дренами, м; m, n – емпіричні коефіцієнти, значення яких для умов КРЗС приведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Значення емпіричних коефіцієнтів m, n

t , діб	5	10	15
m	1,74	2,93	3,14
$ n $	0,018	0,017	0,013

Примітка.* Значення коефіцієнтів обраховані при глибині закладання внутрішньокантових дрен 2 м

Одним із показників дієздатності дренажу на рисових системах є його спроможність забезпечити відповідні швидкості фільтрації V_ϕ з поверхні поливної карти, яка може бути визначена за виразом

$$V_\phi = V_y \cdot k_r, \quad (4)$$

де V_y – вертикальна складова загальної швидкості фільтрації, м/добу.

Визначається за формулою М.І. Жовтонога [1, 2]

$$V_y = \frac{2K_\phi H \cdot Sh \frac{2\pi \cdot h_g}{B}}{B \cdot \theta \left(Ch \frac{2\pi h_g}{B} - \cos \frac{2\pi \cdot x}{B} \right)}, \quad (5)$$

де B – відстань між дренами, м; K_ϕ – коефіцієнт фільтрації, м/добу; H – напір над дренаю, м, $H \cong h_g$; h_g – глибина закладки дрен, м; θ – фільтраційний опір дрени, м. Визначається за виразом

$$\theta = 0.73 m \lg[m/(\pi d)]; \quad (6)$$

m – потужність водоносної товщі під дном дрени, м; d – зовнішній діаметр дрени, м. Для відкритих дрен у вираз (7) підставляється приведений діаметр дрени

$$d' = 0.5b + h_0; \quad (7)$$

b – ширина дрени по дну, м; h_0 – середня глибина води у дренаї, м; x – відстань від урізу води в чеку, що змінюється від «0» до « B_k », м; B_k – ширина поливної карти, м. Для визначення середньої швидкості фільтрації з поверхні поливної карти у вираз (5) слід підставляти $x = B_k/3$; k_r – емпіричний коефіцієнт, який залежить від h_g .

Залежно від глибини дрен (h_g) для умов Придунайських рисових зрошувальних систем отримані наступні значення коефіцієнта k_r :

h_g , м	1,2	1,5	2,0
k_r	25...30	35...40	55...60

Оцінка дієздатності дренажу КРЗС за всіма вище приведеними показниками наведена у таблиці 2.

Таблиця 2

Оцінка ефективності дренажу для умов КРЗС

Міждренна відстань B , м	За інтенсивністю (тривалістю) розсолення, t , роки		За швидкістю фільтрації з поверхні карти, V_ϕ , м/добу		За нормою осушення, h , м	
	фактична	необхідна	фактична	необхідна	фактична	необхідна
200	2.8	1.0	0.0016	0.01	0.24	1.0

продовження табл. 2

175	2.4	1.0	0.002	0.01	0.32	1.0
150	2.1	1.0	0.003	0.01	0.45	1.0
125	1.8	1.0	0.004	0.01	0.62	1.0
100	1.4	1.0	0.007	0.01	0.8	1.0
75	1.07	1.0	0.01	0.01	1.2	1.0

Примітка.* Оцінка ефективності дренажу за нормою осушення h здійснюється на 15 добу після скидання води.

Результати розрахунків (табл. 2) переконливо свідчать про те, що для забезпечення сприятливого еколого-меліоративного стану поливних карт рисових систем існуючі відстані між дренажно-скидними каналами, які складають від 200 до 500 м, мають бути зменшені до 70...100 м за рахунок застосування систематичного закритого внутрішньоканального дренажу.

В умовах РЗС це можливо шляхом заміни широко поширеного в практиці влаштування дренажної мережі у вигляді відкритих картових дрен на систематичний закритий внутрішньоканальний дренаж.

1. Рис в Україні: монографія / В. А. Сташук, А. М. Рокочинський, Л. М. Грановська. – Херсон : Грінь Д.С., 2014. – 976 с.
2. Підвищення ефективності рисових зрошувальних систем України [науково-методичні рекомендації / Дудченко В. В., Грановська Л. М., Рокочинський А. М., Мендусь С. П. та ін.]. – Херсон-Рівне, 2011. – 104 с. (Автором сформульовані рекомендації конструктивного удосконалення рисових систем).

Рецензент: д.т.н., професор Хлапук М. М. (НУВГП)

Mendus P. I., Candidate of Engineering, Associate Professor, Mendus S. P., Candidate of Engineering, Associate Professor, Turcheniuk V. O., Post-doctoral Student, Filipchuk B. A., Post-graduate Student, Rokochynskiy A. M., Doctor of Engineering, Professor
(National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

DRAINAGE ON RICE SYSTEMS AND COMPLEX ASSESSMENT OF ITS EFFECTIVENESS

The rice production industry of Ukraine was analyzed and the complex substantiation of the necessity of ecological and land reclamation conditions improving of rice systems was conducted based on drainage construction improvement.

Keywords: rice systems, ecological and land reclamation conditions, drainage channels.

Мендусь П. И., к.т.н., доцент, Мендусь С. П., к.т.н., доцент, Турченко В. А., докторант, Филипчук Б. А., аспирант, Рокочинский А. Н., д.т.н., профессор
(Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

ДРЕНАЖ НА РИСОВИХ СИСТЕМАХ И КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ

Приведенный анализ состояния отрасли рисоводства в Украине и комплексно обоснована необходимость улучшения эколого-меліоративного состояния рисовых систем путем совершенствования конструкции дренажа.

Ключевые слова: рисовая оросительная система, эколого-меліоративное состояние, дренажные каналы.