

## **ПРИГОТУВАННЯ РОЗЧИНІВ І СУСПЕНЗІЙ ДЛЯ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ТЕРИТОРІЙ, ЗАБРУДНЕНИХ НЕБЕЗПЕЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ ВНАСЛІДОК ДІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

***Ф.І. ГОНЧАРОВ, В.М. ШТЕПА, кандидати технічних наук***

*Розроблено технологію та відповідне обладнання для приготування розчинів і суспензій для зниження негативних наслідків застосування забрудненої небезпечними речовинами мінерального і біологічного походження поливної води.*

### ***Надзвичайна ситуація, зрошувальні води, гідроциклони***

При забрудненні поверхні землі небезпечними речовинами (НР) внаслідок дії надзвичайних ситуацій (НС) для зменшення їх негативного впливу на людину і довкілля найбільш доцільним та ефективним є оперативне проведення робіт із знезараження території. Однак, відсутність відповідного устаткування і обладнання обмежує можливості швидко реагувати на небезпечні ситуації. Розміри збитків визначаються втратами від припинення сільськогосподарського виробництва на забруднених територіях [1].

Відомо, що при порушенні поливального режиму або використанні для зрошення води з підвищеним вмістом мінералів, як правило, відбувається повторне засолення ґрунтів. Лише в річці Інгулець від скидання надлишків зворотних вод гірничо-рудних підприємств Криворізького басейну, згідно з даними Кабінету міністрів України (розпорядження №1318-р від 4 листопада 2009 р.), у період з 1 листопада 2009 по 1 березня 2010 р. в об'ємі 12781,7 тис. м<sup>3</sup> параметри потоку на в/п Андріївка становили: хлориди – 1000 мг/л (норма – 350 мг/л), жорсткість – 21,0 мг/екв/л (норма – 7 мг/екв/л), рівень – 18,09 м; біля Снігурівської ГНС вміст хлоридів становив 800,0 мг/л (норма 350 мг/л), жорсткість – 18,0 мг/екв.л, рівень – 6,68 м. Катастрофічність ситуації полягає у тому, що цією водою проводиться зрошення, головним чином агропромислових угідь Півдня України.

**Мета досліджень** – розробка технології (технологічного обладнання) для приготування розчинів і суспензій для знезараження територій забруднених небезпечними речовинами техногенного (природного) походження.

**Матеріали і методики досліджень.** Приготовлені із знезаражувачими речовинами розчини, за аналогією із збагаченими мінералами, різносторонньо впливають на ґрунт. Їхній прямий вплив вира

жається в накопиченні солей у поверхневому шарі ґрунту вище допустимої норми. Непрямий вплив характеризується погіршенням фізичних властивостей ґрунту за рахунок процесу засолення, який проходить при поглинанні ґрунтом з поливною водою, наприклад, катіонів натрію і магнію. Найчастіше ж відбувається комбінування таких впливів.

При довготривалому зрошуванні водонепроникний мул, утворений із знезаражувальних речовин, може переміщуватися вниз по профілю і утворювати щільний горизонт, який знижує доступ води та повітря. Негативний вплив такого поливу, особливо мінералізованими водами, можна зменшити різними способами. Залежно від ґрунтово-кліматичних і гідрогеологічних умов, процес засолення усувають шляхами подальшого внесення хімічних мінералів, періодичного глибокого спущування, застосування агротехнічних заходів, промивання орного і підорного ґрунту прісною водою.

Відомо прийом боротьби із засоленням систематичним внесенням необхідної кількості фосфогіпсу і періодичної оранки з метою руйнування засоленого шару, що утворився під впливом зрошування, для покращення водно-фізичних властивостей ґрунту. Процес гіпсування ґрунтується на заміщенні в поглинальному комплексі катіонів поглиненого натрію на кальцій. Витіснений із поглинаючого комплексу натрій повинен бути видалений із кореневої зони низхідним потоком вологи. В іншому випадку, при нестачі води в ґрунті, катіони натрію поглинаються при її висиханні.

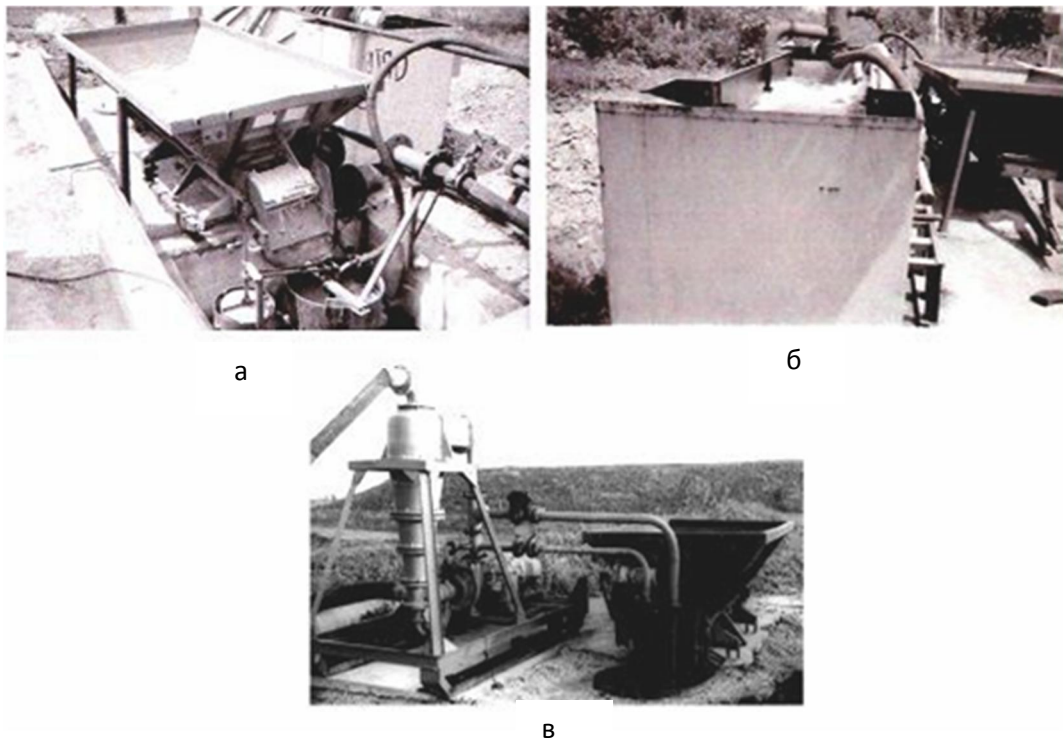
Відсутність дренажу і промивних поливів на більшості зрошувальних систем півдня України, а також наявність водонепроникних підстилок сприяють поступовому накопиченню солей у кореневій зоні, тобто проходить постійний процес засолення зрошувальних ґрунтів. Звідси випливає, що хімічні меліоранти, які вносяться, заважають розвитку процесів засолення і в той же час сприяють накопиченню солей, тобто процесу поступового засолення.

Поливи меліоративно покращеною водою після знезараження території запобігають процесам засолення ґрунту і сприяють збереженню її родючості. Крім того, норми меліорантів, при внесенні їх із водою, можуть бути зменшені в 2 – 3 рази порівноні з прямим внесенням при більш високому меліоративному ефекті.

Проте, не зважаючи на очевидні переваги, такий спосіб меліорації поки що не отримав широкого застосування через відсутність достатньої кількості технічного обладнання для приготування та подачі в поливну воду дозованої кількості хімічних меліорантів [2,3].

Розроблений та випробуваний фахівцями ННВП “Інженерна екологія” НУБіП України на зрошувальних системах півдня України комплект технологічного обладнання (рис.) можна використовувати для проведення: знезаражувальних поливів, дозованої подачі у зрошувальну воду знезаражувальних та меліоративних розчинів (суспензій). Його основні функціональні вузли – відцентровий водяний

насос з двигуном (при роботі на безнапірних зрошувальних системах), гідроелеватор, гідроциклони, змішувальна місткість, пульт керування, з'єднувальна і регулююча арматури, бункери-дозатори і місткості для рідких компонентів. Як бункер-дозатор можна використати розкидач добрива РМГ – 4, переобладнаний на електропривід від мотор-редуктора ДФ – 120 “Дніпро”. Оптимальна швидкість руху транспортера дозатора становить 0,4 – 0,6 м/хв. Дозування сипучого матеріалу здійснюється заслінкою шибєрного типу, встановленою на задній стінці бункера розкидача. Згідно з конструктивним рішенням установки можуть бути виготовлені з одним або декількома гідроциклонами. Випробувані два типи: ГУД – 3/250 – 30 з трьома паралельно працюючими гідроциклонами діаметром 250 мм (продуктивність за очищенням від крупнозернистих сумішей розчину (суспензій) складає 30 л/с) та ГУД-І/500-70 з одним гідроциклоном діаметром 500 мм (продуктивністю – 70 л/с). Обов'язковою функціональною умовою для установок є дотримання узгодженості за продуктивністю основних вузлів установки [4].



**Рис. Устаткування ГУД:**

- а – засипання дезактивууючої речовини у приймальний бункер;
  - б – змішування дезактивууючої речовини з водою;
  - в – приготування дисперсного розчину і дозування його у зрошувальну воду перед подаванням насосами до дощувальних машин
- Приготування маточних розчинів хімічних меліорантів (мінеральних добрив) здійснюється в автоматичному режимі.

Включення в роботу гідроциклонної установки-дозатора, при розташуванні її на водовипусках у відкриту зрошувальну систему для поливу ДДА-І ООМА або ЕДМФ «Кубань», відбувається відразу ж після відкриття заслінки, тобто на початку заповнення транспортуючого зрошувача. При її розміщенні на насосній станції – відразу ж після включення в роботу останньої.

Після запуску відцентрового насоса гідроустановки або відкриття заслінки напірного трубопроводу за допомогою регулюючого органа (пробковий кран, вентиль або заслінка) встановлюється постійний рівень води у змішувальній місткості. Балансується її подача та забір гідроелеватором шляхом відкриття шиберної заслінки бункера-дозатора на задану висоту.

При внесенні рідких компонентів транспортер дозатора участі в роботі не бере, оскільки подача вихідного матеріалу здійснюється безпосередньо в гідроелеваторі. Подача води і забір її із змішувальної місткості в цьому випадку припинюється. При комбінованому внесенні сухих і рідких компонентів використовується змішувальна місткість.

Доза внесення хімічних меліорантів (мінеральних добрив) у фізичній масі:

$$O = \frac{q \cdot m}{100 \cdot Q}, \quad \text{ц/га}, \quad (1)$$

де:  $q$  – подача вихідного матеріалу із дозатора, г/с;

$m$  – норма поливу, м<sup>3</sup>/га;

$Q$  – витрати поливної води поливною машиною або насосною станцією, л/с.

Після внесення заданої кількості дезінфікуючої речовини, меліоранту або добрива припиняється подача із дозатора – відбувається промивання гідроустановки і зрошувальної системи.

Знаючи хімічний склад зрошувальної води, розраховують дозу хімічних меліорантів, які необхідно вносити, щоб не виникало засолення ґрунту і не погіршувались його водно-фізичні властивості:

$$\tilde{A} = \left( \frac{A \cdot 100}{B} - \tilde{N} \right) \cdot E, \quad (2)$$

де:  $\tilde{A}$  – кількість меліоранту, 1 т на 1000 м<sup>3</sup> зрошувальної води;

$A$  – вміст іонів натрію у воді, мг/екв/л;

$B$  – допустимий вміст іонів натрію у воді, який не викликає погіршення фізичних властивостей ґрунту, % від суми катіонів;

$C$  – загальна мінералізація зрошувальної води, мг-екв/л;

$K$  – коефіцієнт перерахунку для певного виду дезінфікуючого хімічного меліоранту (для гіпсу  $K=0,086$ , залізного купоросу  $K=0,139$ , сірчаної кислоти  $K=0,049$ ).

На давно зрошувальних масивах, де процеси засолення яскраво виражені і вимагається їх хімічна меліорація, орієнтовну дозу меліоранту можна знайти в проектно-кошторисній документації на хімічну меліорацію ґрунтів, що видається зональними агрохімлабораторіями. Вказану дозу дезінфікуючого матеріалу доцільно вносити одним поливом, а потім аналогічну дозу хімічного меліоранту вносити разом з поливною водою протягом всього поливного періоду, тобто проводити перманентну дезінфекцію поверхні забрудненої території та подальшу меліорацію поливної води і ґрунту.

Встановлено, що хімічні дезінфікуючі речовини і меліоранти, призначені для внесення з поливною водою, чітко повинні відповідати стандартам щодо фракційного складу. Наявність у них крупнозернистих сумішей або великих грудок, утворених при тривалому зберіганні, погіршує процес приготування розчинів і викликає необхідність частішої очистки змішувальної місткості від нерозчинної фракції [5].

**Результати досліджень.** Виробничі дослідження технології приготування відповідних розчинів і суспензій в умовах півдня України (штатний режим роботи господарств) свідчать про вищі на 15 – 25% врожаї сільськогосподарських культур порівняно з результатами до її використання.

### **Висновок**

Для протидії засоленню (забрудненню) сільськогосподарських площ необхідно дооснастити агропідприємства устаткуванням із функціями, які гарантують екологічно безпеку у випадку забруднення зрошувальної води небезпечними речовинами мінерального та біологічного походження. Ресурсо- та енергоефективність обладнання повинні бути кращими, ніж у аналогів, які працюють у звичайних умовах. Таким функціональним вимогам відповідають представлені агротехнічні комплекси.

### **Список літератури**

1. Инструктивное указание по внесению химических мелиорантов с поливной водой при дождевании: Минводхоз СССР. – Коломна, 1986. – 7 с.
2. Методические рекомендации по внесению химических мелиорантов и минеральных удобрений с поливной водой с помощью специальных гидроустановок-дозаторов в хозяйствах Генического, Новотроицкого и Ивановского районов Херсонской области на землях, орошаемых минерализованными артезианскими водами. — Херсон.: УкрНИИОЗ, 1979. — 48 с.
3. Гончаров Ф.І. Автоматичне регулювання тиску у трубопроводі (збурні впливи завислих частинок) / Ф.І. Гончаров, В.М. Штепа // Вісник Київського Національного університету технологій та дизайну. – К.: КНУДТ, 2009. – №2 (46). – С. 35 – 39.
4. Гончаров Ф.І. Проблеми використання забруднених небезпечними речовинами вод для зрошування / Ф.І. Гончаров, В.М. Штепа // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2010-01 (17), <http://nd.nauu.edu.ua/2010-1/10gfipds.pdf>.
5. Гончаров Ф.І. Динаміка утворення та осадження завислих у воді речовин внаслідок дії змінного манометричного тиску / Ф.І. Гончаров, В.М. Штепа // Вісник

Житомирського національного агроекологічного університету. – Житомир: ЖНАЕУ, 2009. – Вип. № 2 (25). – С.42 – 48.

*Разработаны технология и соответствующее оборудование для приготовления растворов и суспензий для снижения последствий применения поливной воды, загрязненной опасными веществами минерального и биологического происхождения*

***Чрезвычайная ситуация, поливная вода, гидроциклоны.***

*The considered technologies and equipment for creating solutions and suspensions for the decline of consequences of application by the doshouvalnimi shirocozahvatnimi machines of polivnoi water muddy by the hazardous substances of mineral and biological origin.*

***Emergency situation, irrigation water, hydrocyclones***