

Рекультивация заплавних долин малих річок України

М.П. Рева, В.Н. Шастун, Ю.В. Орешніков, кандидати технічних наук

О.М. Луценко, аспірант

Розглянуто інженерні методи рекультивациі заплавних річкових долин. Запропоновано технологічні схеми вирівнювання прирічкових долин з ухилами в повздовжньому і поперечному напрямку, рівному нулю. Знайдено високотехнологічні рішення промивки середніх та важких ґрунтів без застосування дренажу.

У зоні ризикового землеробства, до якої відноситься центральна і південна Україна, наявність у достатній кількості якісної води для зрошення – це гарантія високих урожаїв. Найбільш придатними для зрошення є ґрунтові води, талі та дощові. На жаль, у нашій країні ці води організовано не акумулюються. Як виняток – застосування лиманного зрошення [1], яке в Україні майже не використовується. Інша проблема пов'язана зі значним засоленням середніх та важких ґрунтів. Промивання цих ґрунтів, навіть з використанням дренажу, не дає бажаних результатів [2]. Застосування фосфогіпсу та інших хімічних речовин для зниження рівня засоленості пов'язано зі значними витратами і в результаті – підвищення вартості продукції.

Вирішення цих двох глобальних проблем дозволило б господарствам, орієнтованих на вирощування овочевої продукції, забезпечити високі врожаї за низької собівартості з усіма логічними наслідками.

Мета і задачі дослідження. Відродження родючості ґрунтів заплавних ділянок малих річок України – пріоритетний напрям державного землевпорядкування та життєва необхідність отримання гарантованих урожаїв сільськогосподарських культур у зоні ризикового землеробства. Умовою для досягнення поставленої мети є необхідність вирішення ряду технічних задач:

1) запропонувати новий високоефективний метод зниження засоленості середніх та важких ґрунтів в умовах високого рівня ґрунтових вод;

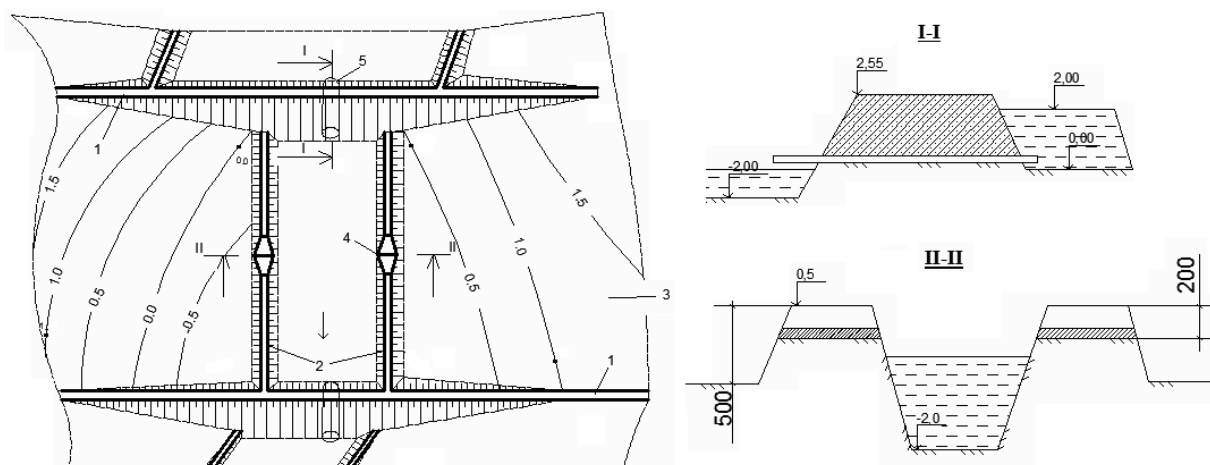
2) розробити методи акумуляції талих, зливових та ґрунтових вод для поливу в літній період і промивки ґрунтів у процесі експлуатації земельних ділянок;

3) передбачити протиерозійні заходи, спрямовані на захист ґрунту від розмивання, збільшення товщі кореневмісного шару та вирівнювання полів.

Проведені ще за радянських часів гідрологічні та топографічні дослідження дозволяють прийняти за вихідні умови:

- ◆ поздовжні та поперечні похили річкових долин у межах 1–2 %;
- ◆ ширина долин в середніх течіях річок не менше 100 м;
- ◆ мінімальний рівень ґрунтових вод по рівню фарватеру – не менше 1–2 м.

Акумулявання талих, зливових та ґрунтових вод передбачається здійснювати шляхом побудови каскаду ставків зі системи повздовжніх і поперечних дамб, обладнаних водовипускними пристроями та переливними лотками (рисунок).



Конструктивна схема окремого ставка з водовипусками: 1 – поперечна дамба; 2 – повздовжні дамби; 3 – зрошувані масиви; 4 – переливні лотки; 5 – водовипускні пристрої

У процесі будівництва каскаду ставків важливим моментом є визначення геометричних параметрів окремого ставка залежно від рельєфу та розмірів прилеглих полів, а також задач, які вирішуються в процесі будівництва та експлуатації всього каскаду. Для мінімізації витрат при будівництві дамб доцільно використовувати місцевий ґрунт з ложа ставка, яке формується шляхом поглиблення ставка в напрямку, протилежному похилу, а нарощування висоти дамб здійснювати в напрямку похилу.

За мінімальної глибини ставка 2 м та природного похилу 1–2 % максимальна довжина ставка не перевищує 2 км. Ширина ставка визначається об'ємом ґрунту, який необхідний для формування захисних дамб, вирівнювання полів та збільшення товщини кореневмісного шару промитим ґрунтом. Простий геометричний розрахунок показує, що ширина ставка в 20 м є достатньою для формування захисних дамб. Для вирівнювання полів та збільшення кореневмісного шару промитим ґрунтом необхідно збільшити ширину лиману.

Збільшення ширини лиману на 1 м (при глибині 2 м) дозволяє сформувати кореневмісний шар товщиною 100 мм на площі 20 тис. м², відповідно при глибині 3 м – на площі 60 тис. м² та 100 тис. м² – коли глибина лиману сягає 4 м.

Важливим фактором при будівництві ставка є розрахунок необхідного обсягу води для промивки ґрунту, який формує безсольовий кореневмісний шар та для зниження рівня засоленості ґрунту поля в процесі експлуатації. Попередні розрахунки промивних норм здійснювалися за формулою О.М. Костякова:

$$M_{\text{пром}} = 100H\alpha \left[(\beta_0 - \beta) + \frac{S_1 - S_2}{K} \right],$$

де H – глибина промивного шару, м; α – щільність ґрунту, т/м³; β_0 – найменша вологомiсткiсть, % вiд маси; β – вологiсть ґрунту перед промивкою, % вiд маси; S_1 – вміст солей до промивки, % вiд маси; S_2 – допустимий вміст солей пiсля промивки, % вiд маси; K – коефiцiєнт витiснення (або вимивання) солей на 1 м³ води залежно вiд фiзичних властивостей ґрунту, глибини залягання пiдґрунтових вод, кiлькостi та виду солей.

З проведеного розрахунку виходить, що разові промивні норми для промивки ґрунту на глибину до 300 мм складають: для легких ґрунтів – 1500–2000 м³/га; для середніх – 2000–2500 м³/га; для важких – 2500–3000 м³/га.

Мінімальні розміри ставка 2000×20×2 м дозволяють акумулювати 80 тис. м³ води, якої достатньо для промивки 35–40 га поля середніх ґрунтів. Можливості перерозподілу води по каскаду сприяють збільшенню промивної площі у 2–3 рази, що цілком реально для заплавлених річок України.

У разі будівництва каскаду ставків передбачається використання найбільш продуктивної техніки. На першому етапі використовується екскаватор-драглайн з великим вильотом стріли (до 40 м), за допомогою якого непромитий ґрунт укладається в тіло повздовжніх та поперечних дамб (рисунок). При цьому в поперечних дамбах монтуються водопропускні пристрої, а в повздовжніх – переливні лотки. На другому етапі земснарядом здійснюється відокремлення ґрунту від масиву, його промивка, а потім укладання на понижені ділянки поля з метою його вирівнювання. На третьому етапі на підвищених ділянках поля ґрунт зрізається драглайном і завантажується в спеціальний бункер, куди подається під високим тиском вода. Розріджений водою ґрунт трубопроводом спрямовується на відповідні ділянки поля з доведенням його рівня до горизонтального положення.

Вирівнювання поля до горизонтального положення виконується з метою промивки середніх та важких ґрунтів без дренажу в період експлуатації, коли в умовах високого рівня ґрунтових вод традиційні схеми промивки ґрунту не працюють. Промивка ґрунту в умовах виконується в такій послідовності:

1. З верхнього ставка каскаду, де відмітка рівня води на 1–2 м вище відмітки горизонтальної поверхні ґрунту нижнього поля, вода через водовипуск самопливно пропускається в нижній ставок, а з нього – на поле. Шар води на полі повинен бути 200–300 мм, що відповідає розрахунковій промивній нормі.

2. Промивка ґрунту може здійснюватися різними способами. Найбільш простий і майже безкоштовний – використання великої рогатої худоби або коней. 200–300 голів просто ходять по полю, перемішуючи шар ґрунту з водою. Інший спосіб – більш технологічний. Для промивки ґрунту пропонується використання плоскодонного глісера з потужними водометальними двигунами. Напір води дозволяє розмивати верхній шар ґрунту і рухати глісер у заданому напрямку.

Якість промивки ґрунту контролюється шляхом вимірювання концентрації розчинених солей у воді за допомогою лабораторного кондуктометра МР-15 або солеміра Ezodo 6031 та інших приладів, технічні можливості яких дозволяють виконати експрес-аналіз і за лічені хвилини встановити концентрацію сольового розчину і його хімічний склад. Після того як концентрація сольового

розчину стабілізується, промивка припиняється, а забруднена вода з поля через переливні лотки скидається в ставок і розбавляється його прісною водою. Якщо концентрація солей перевищує ГДК, воду з цього ставка скидають у нижній ставок або розбавляють водою верхнього ставка до отримання допустимої концентрації.

У процесі експлуатації каскаду ставків надлишки води у період танення снігу акумулюються на зрошуваних полях, зволожують ґрунт та залишають на ділянках змитий з полів родючий шар, що збільшує товщину кореневмісного шару. Улітку, особливо в посушливі періоди, вода з водоймища подається на зрошувані ділянки через водостоки шляхом скиду води з верхнього водоймища. Система водовипусків дозволяє виконувати повний скид води з водоймища та понижувати рівень ґрунтових вод, що підвищує ефективність вирощування сільськогосподарської продукції.

Намивні дамби не відрізняються достатньою стійкістю при прийомі максимального притоку води та вимагають додаткового укріплення, що досягається кореневими системами дерев, які висаджують по укосах дамб. Використання для цього дерев-медоносів (липа, акація, черемшина та ін.) дозволяє підвищити ефективність системи зрошення одночасно з розведенням риб та бджіл.

Лісові насадження по периметру поля виконують ще одну важливу роль – значно знижують швидкість вітру, підвищують вологість повітря в приземному шарі, за рахунок чого зменшуються випаровування вологи з ґрунту та інтенсивність підняття солей у верхньому шарі. У період інтенсивної вегетації (травень–жовтень) дерева поглинають велику кількість фільтрувальних каналів вод і тим самим сприяють зниженню рівня ґрунтових вод у зоні зрошуваних полів, а також діють як біологічний дренаж.

На полях, обрамованих лісовими смугами висотою 15–18 м, випаровування води з поверхні ґрунту за швидкості вітру 2–3 м/с знижуються на 17, а при швидкості 5–6 м/с – на 25 % порівняно з випаровуванням на полях, де немає таких смуг.

Висновки

1. Комплексне використання високопродуктивної техніки для створення каскаду ставків з регульованим стоком значно знизить витрати на реалізацію технічної частини проекту.

2. Запропоноване технічне рішення поглиблення дна ставка в напрямку, протилежному нахилу, дозволить здійснювати дренаж ґрунтових вод з поступовим їх акумулюванням у ставках, розміщених у нижній течії річки.

3. Можливість акумулювання та регулювання стоку річки сприятиме резервуванню необхідного запасу води та виконанню промивки ґрунтів не традиційним способом за відсутності дренажу, що значно здешевлює заходи щодо зниження засоленості ґрунтів.

Бібліографія

1. *Костяков А.Н.* Очерки по орошению на Юге та Юге-Востоке России / *А.Н. Костяков.* – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – С. 78–82.
2. *Абдулкасімов А.А.* Питання екологічної оптимізації антропогенних ландшафтів Середньої Азії / *А.А. Абдулкасімов* // Комплексний моніторинг і практика. – М., 1991. – С. 124–129.
3. *Сметанин В.И.* Очистка и обустройство водоемов / *В.И. Сметанин.* – М. : Изд-во ун-та природообустройства, 1996. – С. 96–101.
4. *Сметанин В.И.* Рекультивация и обустройство нарушенных земель / *В.И. Сметанин.* – М. : Колос, 2003. – С. 75–79.
5. Основы природообустройства / [*Голованов А.И., Суриков Т.И. и др.*]. – М. : Колос, 2001. – С. 28–34.