

УДК 262.862.3

**Ткачук М. М., д.т.н., професор, Кириша Р. О., старший викладач, Михалішина М. С., студентка** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

### **ГРУНТОЗАХИСНІ СИСТЕМИ З КОНТУРНО-МЕЛІОРАТИВНОЮ ОРГАНІЗАЦІЄЮ ТЕРИТОРІЇ ЯК ОБ'ЄКТ ПРИРОДООХОРОННОГО БУДІВНИЦТВА**

**В статті проведено аналіз природоохоронних заходів, в тому числі заходів боротьби з ерозією ґрунтів на схилових землях сільськогосподарського призначення шляхом влаштування протиерозійних водорегулюючих систем.**

**Ключові слова:** природоохоронні заходи, ерозія, агротехнічні заходи, лісомеліоративні заходи, гідротехнічні заходи, терасування схилів, дренажно-модульна система, протиерозійна водорегулююча система.

**Комплекс природоохоронних заходів** повинен забезпечувати максимальний еколого-економічний ефект, складовими якого є екологічний і соціально-економічний результат. До природоохоронних заходів належать види господарської діяльності, що спрямовані на зменшення і ліквідацію негативного впливу на навколишнє середовище. Це будівництво й експлуатація очисних споруд, розвиток маловідходних і безвідходних технологій, охорона та відтворення флори й фауни, охорона надр, розміщення підприємств, господарств і транспортної мережі з урахуванням екологічних вимог, боротьба з ерозією ґрунтів.

Захист ґрунтів від ерозії передбачає проведення, як профілактичних заходів запобігання її розвитку, так і конкретних заходів щодо ліквідації ерозії там, де вона вже виникла.

Згідно постанови Кабінету Міністрів України № 1147 «Про затвердження переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів» [1] та відповідно до статті 17 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» є наступні види природоохоронної діяльності:

- охорона атмосферного повітря;
- охорона і раціональне використання мінеральних ресурсів;
- охорона і раціональне використання природних рослинних ресурсів;
- охорона і раціональне використання ресурсів тваринного світу;
- збереження природно-заповідного фонду;

- раціональне використання і зберігання відходів виробництва;
- заходи щодо ядерної і радіаційної безпеки;
- заходи щодо науки та інформації;
- охорона і раціональне використання водних ресурсів;
- охорона і раціональне використання земель.

Нами були досліджені різні види протиерозійних заходів, які можуть бути використані для захисту від ерозії силових земель сільськогосподарського призначення земель, їхні властивості та особливості застосування. Нами проведено порівняння різних протиерозійних водо – регулюючих конструкцій, а саме протиерозійної водорегулюючої системи, авторами якої є Кожушко Л.Ф. та Швець Ф.Д. [2], та дренажно-модульної системи з фільтруючими елементами, авторами якої є Кожушко Л. Ф., Квачук М.М., Кириша Р.О., Квачук Р.М. [3].

Грунтозахисні системи, згідно приведеної класифікації належать до заходів охорони і раціонального використання земель. Протиерозійна організація господарської діяльності належить до профілактичних заходів і включає організаційно-господарські заходи, які можуть використовуватися:

- агротехнічні заходи – включають безпліцевий обробіток ґрунту, що доповнюється іншими заходами раціональної агротехніки (запровадження раціональних сівозмін, безпліцеве лушення і культивування із залишенням стерні на поверхні поля; щільування ґрунтів на схилах, внесення меліорантів і добрив), при цьому землеробство повинно бути ґрунтозахисним, а агротехніка – протиерозійною;

- лісомеліоративні заходи – насадження лісомуг, створення лісо-чагарникових насаджень на крутих схилах;

- гідротехнічні заходи – влаштування протиерозійних гідротехнічних споруд, що різняться за призначенням, характером взаємодії з поверхневим стоком, місцем розташування, конструктивними ознаками та видом матеріалу, з якого вони влаштовані.

За місцем розташування розрізняють протиерозійні гідротехнічні споруди на схилах, де спостерігається поверхнева ерозія, у прияружній зоні та місцях різкого зниження рельєфу, тобто природних перепадів. На схилах та в прияружній зоні будують водозатримувальні та водоспрямовуючі споруди, в якості яких, залежно від крутизни схилу, можуть бути вали-канави, вали-тераси і тераси.

**Терасування схилів** – ефективний засіб господарського освоєння яружнобалкових земель. Елементами тераси є: смуга схилу, відведена під терасу; полотно тераси (материкова і насипна частина); проекція тераси (смуги схилу) на горизонтальну площину; берма; кути нахилу певних частин тераси: схил, виїмковий укіс, полотно і насипну частину тераси (рис. 1).

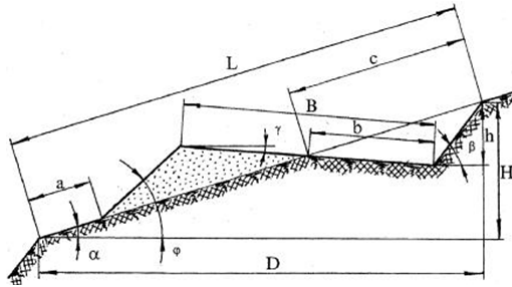


Рис. 1. Схема терасування схилу

Призначення терас – повне затримання стоку на за терасованому схилі і припинення ерозії. Їх використовують під сади, сінокісні угіддя, сільськогосподарські культури, лісорозведення. Одна з основних умов застосування терас – обов'язковий захист ділянок схилів, відведених під тераси, від концентрованого стоку шляхом влаштування валів, водовідвідних валів-каналів тощо).

Затерасовані схили захищаються стокорегулювальними або прибалковими лісовими смугами.

**Вали-тераси з широкою основою** – розміщують на схилах сільськогосподарських земель із уклоном до  $15^\circ$  і мають незначну висоту та пологі укоси. Завдяки незначним розмірам та пологим укосам валів (рис. 2) сільськогосподарські машини легко переходять через них. Оранка та інші агротехнічні операції виконуються вздовж валів (контурну). У посушливих регіонах вали розміщують паралельно до горизонталей, а в районах надмірного зволоження – під кутом до них. За похилого розміщення валів-терас для запобігання розмиву ґрунту вздовж тераси уклон не має перевищувати 0,005, а за горизонтального розміщення тераси обладнують дренажною системою. Планування та будівництво валів терас розпочинають із верхньої частини водозбору.

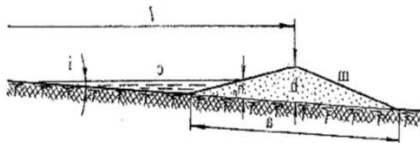


Рис. 2. Схема валів-терас із широкою основою

Вали-тераси будують за горизонталями місцевості, по можливості з мінімально кількістю прогинів та паралельно один одному. Відстань

між ними та їх довжина приймаються в результаті гідрологічних розрахунків.

**Водозатримуючі вали**, призначенні для захисту силових сільськогосподарських земель від ерозії ґрунту, шляхом влаштування і затримання надлишкової вологи. Їх влаштовують висотою до 2 м, відносять до 4 класу капітальності споруд. Вони розраховуються на затримання весняного стоку 10% забезпеченості.

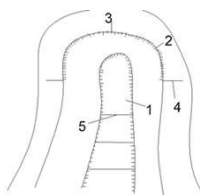


Рис. 3. Схема водо затримуючого вала  
1 – яр; 2 – водозатримуючий вал канал; 3 – глуха шпора;  
4 – переливна шпора; 5 – донні споруди

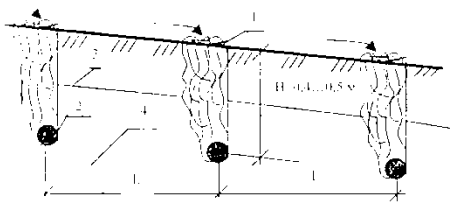
Тіло вала затримує воду у водоймі після дощу або танення снігу. Вода у водоймі фільтрується і зволожує ґрунт навколо неї. Шпори призначені для запобігання розмиву вала і розташовані під кутом 90 градусів до осі вала. Кінцеві шпори виконуються з водовипусками, щоб запобігти переливу води через вал і тим самим розмиву вала.

Гідротехнічні меліорації здійснюються з метою поліпшення водного і повітряного режимів ґрунтів. При чому на схилових землях меліоративні заходи обов'язково мають мати протиерозійне направлення, що забезпечуватиме осушувальним землям захист від шкідливої дії води (затоплення, підтоплення, ерозії тощо).

Дослідження шляхів боротьби з ерозією ґрунтів шляхом поєднання використання дрен і мінімального обробітку ґрунту показали, що закладання дрен на великій глибині зменшує об'єм стоку і кількість наносів, які транспортуються ними. Але це, в свою чергу, веде до надмірного осушення схилових ґрунтів, які в вегетаційний період і так недостатньо забезпечені вологою, особливо схили крутизною більше 2°.

Здатність накопичення вологи на схилі залежить від наявності в ґрунті гумусу, вміст якого в еродованих землях зменшується на 15...80%. Тому повинні бути використанні всі заходи по затриманню поверхневого стоку на схилах в районах з нестійким та недостатнім зволоженням.

Авторами Ко-



жушко

Л.Ф. та Швець Ф.Д. пропонуються конструкції та технології підвищення протиерозійної стійкості та регулювання вологозапасів схилових ґрунтів за допомогою протиерозійних водорегулюючих конструкцій. Така конструкція собою представляє розпушену смугу безтраншейним багатоярусним робочим органом шириною 0,3...0,4 м., глибиною 0,4...0,5 м, на дно якої вкладається довгомірний фільтруючо-акумулюючий елемент циліндричної форми у вигляді сітчастої панчохи, яка заповнена на спеціальних механізмах органічними або синтетичними матеріалами.

Рис. 4. Схема протиерозійної водорегулюючої конструкції

Недоліком даної системи є те, що конструкція її протиерозійного водорегулюючого елемента не завжди дозволяє відводити надлишкову ґрунтову воду, яка в них потрапляє, в досить короткі терміни через те, що вони не є пустотними, а швидкість проходження води через акумулюючий елемент залежить від коефіцієнта фільтрації його заповнювача, що може призвести до перезволоження активного шару ґрунту.

**Нами пропонується конструкція**, яка складається з періодично повторюваної конструкції, яка містить водонепроникний екран, дрени та гідравлічно з нею зв'язаний фільтруючий елемент. Крім того, дана конструкція розташована перпендикулярно до напрямку потоку ґрунтових вод, а фільтруючий елемент влаштовано з придреного боку безпосередньо біля водонепроникного екрана, який розміщено вздовж стінки траншеї (щілини) нижче за похилом гідравлічного потоку (рис. 5).

Дана конструкція направлена на пришвидшення відводу надлишкової поверхневої та ґрунтової води з активного шару ґрунту та перехоплення ґрунтового потоку і, як наслідок, унеможливлення поверхневої ерозії та суфозійних процесів на схилових землях.

Дренажна екранно-модульна система з фільтруючими елементами складається (згідно рис. 5) з дрени 1, гідравлічно з нею зв'язаного фільтруючого елемента 2, який влаштовується з придреного боку безпосередньо біля водонепроникного екрана 3, який розташовано вздовж стінки траншеї (щілини) 4, яка заповнюється зворотною засипкою 5.

Завдяки тому, що у дренажній екранно-модульній системі з фільтруючими елементами її складові частини (водонепроникний екран, дрена, фільтруючий елемент) розташовуються перпендикулярно до

напрямку потоку ґрунтових вод, створюються умови для його перехоплення всією довжиною конструкцій. Внаслідок того, що фільтруючий елемент влаштовується з придреного боку безпосередньо біля водонепроникного екрана, який розташовано вздовж стінки траншеї (щілини) нижче за похилом гідравлічного потоку, як поверхневий стік, так і ґрунтовий потік, рухаючись, потрапляє в зворотну засипку траншеї (щілини), яка має більший коефіцієнт фільтрації ніж ґрунт, внаслідок чого фільтраційний потік змінює свій напрям і швидкість та спрямовується до дрени і фільтруючого елемента, потрапляючи в який, внаслідок його великих коефіцієнтів фільтрації (в десятки разів більше за коефіцієнт фільтрації ґрунту), відводиться в дренаж. Влаштування ж екрану дозволяє максимально перехоплювати ґрунтовий потік і направляти його до дрени.

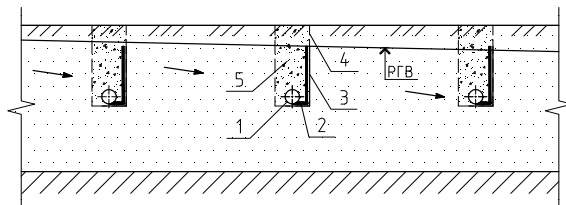


Рис. 5. Дренажна екранно-модульна система з фільтруючими елементами

Перевага дренажної екранно-модульної системи з фільтруючими елементами полягає у одночасній можливості регулювання водноповітряного режиму ґрунту на схилі землях та запобіганні виникнення ґрунтової ерозії в т.ч. суфозійних процесів в активному шарі ґрунту.

Поверхнева ерозія та суфозійні процеси в активному шарі ґрунту унеможливають ефективне сільськогосподарське використання силосних земель. Запропонована нами дренажна екранно-модульна система з фільтруючими елементами, пристосована як для захисту від ерозії ґрунтів на силосних сільськогосподарських землях, так і для відведення надлишкової ґрунтової води.

Впровадження дренажної екранно-модульної системи дозволяє ефективно відводити надлишкову ґрунтову воду на силосних землях сільськогосподарського призначення, забезпечуючи розвантаження ґрунтового потоку, який може спричинити ерозію ґрунтів.

Проведені нами дослідження свідчать, що на меліоративних схилі землях сільськогосподарського призначення, доцільно застосовувати протиерозійні заходи, такі як агротехнічні та лісомеліоративні – для попередження виникнення ерозії ґрунтів. Якщо за допомогою по-

передніх заходів не вдається попередити ерозію ґрунтів, то доцільно застосовувати гідротехнічні заходи, а саме будівництво дренажних екранно-модульних систем.

В подальших дослідженнях планується провести розрахунок параметрів дренажної екранно-модульної системи для регулювання водного режиму ґрунтів на силових землях сільськогосподарського призначення, залежно від ґрунтових, гідрогеологічних та кліматичних умов.

1. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів»: Перелік від 17.09.1996 № 1147. – К. : 1996. – 10 с.
2. Кожушко Л. Ф. Удосконалення протиерозійних систем / Л. Ф. Кожушко, Ф. Д. Швець. – Рівне : УДУВГП, 2004. – 123 с.: рис., табл.
3. А.с. 201200027 Україна. МПК ЕО2В 11/00. Дренажна екранно-модульна система з фільтруючими елементами / Л. Ф. Кожушко, М. М. Ткачук, Р. О. Кириша, Р. М. Ткачук (Україна). – № 75472; 10.12.2012 рік, Бюл. № 23.

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

---

**Tkachuk M. M., Doctor of Engineering, Professor, Kyrysha R. O., Senior Lecturer, Myhalishyna M. S., Senior Student** (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

### **SOIL PROTECTION SYSTEMS WITH CONTOUR AND RECLAMATION ORGANIZATION OF THE TERRITORY AS AN OBJECT OF NATURE PROTECTION CONSTRUCTION**

**This article analyzes the environmental protection measures, including measures to protect soil erosion on sloping agricultural land by placing water erosion regulatory systems.**

**Keywords: environmental protection measures, denudation, agronomic measures, agroforestry activities, hydraulic engineering measures, terracing of slopes, drainage modular system, water erosion regulatory system.**

---

**Ткачук Н. Н., д.т.н., професор, Кириша Р. А., старший преподаватель, Михалишина М. С., студентка** (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

### **ПОЧВОЗАЩИТНЫЕ СИСТЕМЫ С КОНТУРНО-**

## **МЕЛИОРАТИВНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ТЕРРИТОРИИ КАК ОБЪЕКТ ПРИРОДООХРАННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

**В статье проведен анализ природоохранных мероприятий, в том числе, мер борьбы с эрозией почв на склоновых землях сельскохозяйственного назначения путем устройства противоэрозионных водорегулирующих систем.**

***Ключевые слова:* природоохранные мероприятия, эрозия, агротехнические мероприятия, лесомелиоративные мероприятия, гидротехнические мероприятия, террасирование склонов, дренажно-модульная система, противоэрозионные водорегулирующая система.**

---