

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Факультет лісового і садово-паркового господарства

Кафедра геодезії, картографії і кадастру

КОНТУРНО-МЕЛІОРАТИВНА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ

Методичні вказівки для практичних занять і самостійної роботи студентам освітнього рівня «Магістр» спеціальності 193 – геодезія та землеустрій

Шемякін М.В., Кисельов Ю.О., Романчук С.В., Удовенко І.О., Боровик П.М. Контурно-меліоративна організація території // Методичні вказівки для практичних занять і самостійної роботи студентам освітнього рівня «Магістр» спеціальності 193 – геодезія та землеустрій. Умань: Уманський НУС, 2020. 24 с.

Рецензенти:

Балабак А.Ф., доктор с.-г. наук, професор кафедри садово-паркового господарства Уманського НУС

Новак А.В., кандидат с.-г. наук, доцент кафедри загального землеробства Уманського НУС

Схвалено на засіданні кафедри геодезії, картографії (протокол № 8 від 13 березня 2020 р).

Рекомендовано до друку методичною комісією факультету лісового і садово-паркового господарства.

© Шемякін М.В.,
Кисельов Ю.О.,
Романчук С.В.,
Удовенко І.О.,
Боровик П.М.
© УНУС, 2020 р.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ.....	4
1. Визначення еколого-технологічних груп земель.....	6
2. Визначення площ еколого-технологічних груп земель.....	7
3. Розташування елементів контурно-меліоративної організації території відповідно до рельєфу місцевості.....	10
4. Розміщення сівозмін, полів у сівозмінах і робочих ділянок у межах полів у відповідності до рельєфу.....	11
5. Розташування захисних лісових насаджень відповідно до рельєфу місцевості.....	13
6. Проектування водозатримуючих і водопровідних споруд на плані.....	17
7. Оформлення графічної частини проекту контурно-меліоративної організації території.....	21
8. Самостійна робота.....	21
9. Розподіл балів, які отримують студенти.....	23
Література.....	24

Вступ

Метою викладання дисципліни «Контурно-меліоративна організація території» є підготовка майбутніх фахівців з питань зменшення впливу ерозії на ґрунт, створення оптимальної моделі землекористування, досягнення еколого-економічної ефективності господарювання.

У результаті вивчення курсу студенти повинні знати: раціональну структуру земельних угідь, посівних площ, розміщення сівозмінних масивів полів у сівозмінних масивах і робочих ділянок у межах полів у відповідності до рельєфу; раціональне розміщення системи захисних лісових насаджень (полезахисні, стокорегулюючі, прияружно-прибалкові лісові смуги, суцільне і куртинне обліснення, мулофільтри, тощо); раціональне розташування штучних лінійних рубежів (доріг, меж господарств, сівозмінних масивів, робочих ділянок), максимально поєднаних з вододілами, межами угідь, тощо); раціональне розташування водозатримуючих споруд (вали-розсіювачі, водонаправляючі вали, вали-терраси, вали-канави), водоскидних споруд (швидкотоки; перепади; водоскиди), донних споруд.

вміти: розробляти проекти контурно-меліоративної організації території, визначати еколого-технологічні групи земель, їх площу; розміщувати на місцевості типи сівозмін відповідно до еколого-технологічної групи земель; проектувати штучні лінійні рубежі (дороги, межі господарств, сівозмінних масивів, робочих ділянок); розміщувати на місцевості у відповідності до рельєфу різні за призначенням захисні лісові насадження; проектувати водозатримуючі споруди (вали-розсіювачі, водонаправляючі вали, вали-терраси, вали-канави), водоскидні споруди (швидкотоки; перепади; водоскиди), донні споруди.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен набути наступних компетентностей.

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності в галузі геодезії та землеустрою або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій, положень і методів відповідної науки і характеризується комплексністю і невизначеністю умов.

Загальні компетентності: здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях; знання та розуміння області геодезії та землеустрою; здатність спілкуватися рідною мовою як усно так і письмово; здатність спілкуватися іншою мовою за спеціальністю геодезія та землеустрою; здатність використання інформаційних технологій; здатність вчитися і бути сучасно освіченим, усвідомлювати можливість навчання впродовж життя; здатність працювати як самостійно, так і в команді.

Фахові компетентності спеціальності: здатність показувати знання і розуміння основних теорій, методів, принципів, технологій і методик в галузі геодезії і землеустрою; здатність показувати базові знання із суміжних дисциплін - фізики, екології, математики, інформаційних технологій, права, економіки тощо), вміння використовувати їх теорії, принципи та технічні підходи; здатність використовувати знання із загальних інженерних наук у

навчанні та професійній діяльності, вміння використовувати їх теорії, принципи та технічні підходи; здатність виконувати професійні обов'язки в галузі геодезії і землеустрою; здатність розробляти проекти і програми, організовувати та планувати польові роботи, готувати технічні звіти та оформлювати результати польових, камеральних та дистанційних досліджень в геодезії та землеустрої; здатність вирішувати прикладні наукові та технічні завдання в галузі геодезії та землеустрою у відповідності до спеціальності.

1. Визначення меж еколого-технологічних груп земель

Всі оброблювані масиви, залежно від нахилу і еродованості ґрунтового покриву, поділяться на три еколого-технологічні групи за типом використання.

До *першої еколого-технологічної групи* орних земель відносяться не еродовані і слабо еродовані рівнинні ділянки і ділянки на схилах до 3° , технологічно придатні для вирощування просапних культур – збір урожаю уперек схилів. На землях цієї групи проектується інтенсивні зерно-просапні і зерно-парові сівозміни з насиченням просапними культурами до 50%.

У межах першої ЕТГ виділяються дві технологічні підгрупи:

I-а — рівнинні землі (схили до 1°), на яких не має обмежень у виборі напрямку механічного обробітку ґрунту і сівби;

I-б — схиліві землі (крутизна $1-3^\circ$) і ділянки з ухилами до 1° в середній і нижній частинах водозбору у Степу і Лісостепу з великими водозбірними площами, на яких обов'язковий механічний обробіток ґрунту і сівба сільськогосподарських культур поперек схилів, або контурно з допустимим ухилом до горизонталей місцевості. На таких землях поля сівозмін поздовжніми сторонами і лісосмугами на них розміщуються поперек схилу або контурно.

У Степу і Лісостепу, де має місце і водна, і вітрова ерозія ґрунтів, на землях першої ЕТГ перевага надається захисту земель від водної ерозії, тому поздовжні сторони полів і лісосмуги на них розміщуються поперек схилів. Заходи проти вітрової ерозії посилюються ґрунтозахисним обробітком, сівбою кулісних культур поперек основного напрямку шкідливих вітрів.

З метою забезпечення захисту ґрунтів від водної ерозії поперек схилів на чистих парах проектується буферні смуги, а поперек основного напрямку шкідливих вітрів, які збігаються з напрямком схилу, створюють куліси, захисна дія яких проявляється здебільшого в осінньо-зимовий та ранньо-весняний періоди, тобто в період найбільш вірогідного прояву пилових бур.

До *другої еколого-технологічної групи* орних земель відносяться переважно середньозмиті, частково слабо- і сильно змиті з ухилами $3-7^\circ$. На землях цієї групи проектується зерно-трав'яні та траво-зернові ґрунтозахисні сівозміни з виключенням просапних культур і насиченням багаторічними травами до 40 – 80%.

Для диференціації протиерозійних заходів, включаючи і агротехнічні, та коригування ґрунтозахисних сівозмін (за ступенем насиченості багаторічними травами), землі другої ЕТГ поділяються на дві підгрупи:

II-а — землі з крутизною схилів $3-5^\circ$ без чітко сформованих улоговин. Рекомендується тимчасово вивести з обробітку під залуження (довготривалі високоінтенсивні сіножаті).

II-б — землі з крутизною схилів $3-5^\circ$, пересічені улоговинами. Рекомендується вивести з обробітку на постійно, з подальшим штучним або природним залуженням чи залісненням.

До *третьої еколого-технологічної групи* відносяться орні землі розміщені на схилах понад 7° . Землі третьої групи виключаються зі складу орних земель і підлягають суцільному залуженню з подальшим їх використанням під

сінокосіння. Такі землі доцільно використовувати для тривалого залуження бобово-злаковими сумішами з польовим періодом 5–6 років, тобто за набором рослин агрофітоценоз повинен максимально наближатись до природного.

На плані масштабу 1:10000 необхідно визначити контури еколого-технологічних груп земель. Нахил схилу можна визначити за відстанню у перпендикулярному напрямку між суміжними горизонталями (закладенням) на плані за виразом

$$l = h/\operatorname{tg} a$$

де h – переріз горизонталей (рельєфу), м; a – максимальна крутизна схилів для конкретної еколого-технологічної групи, градуси.

2. Визначення площ еколого-технологічних груп земель

Після нанесення контурів еколого-технологічних груп земель на план, необхідно визначити їх площу. Площу можна визначити графічним способом, за допомогою палетки, за допомогою планіметра.

Графічний спосіб. Цим способом зручно користуватись тоді, коли границею ділянки є ламана лінія з невеликою кількістю поворотів. Вимірявши в масштабі плану необхідні величини, знаходять площу кожної окремої геометричної фігури. Сума площ цих фігур дає площу даної ділянки. Геометричні фігури, на які ділять полігон, повинні бути якомога більшими. У розрахунки в першу чергу слід включати лінії, довжини яких виміряні безпосередньо на місцевості.

Для усунення грубих помилок і підвищення точності, площу кожної фігури визначають двічі, використовуючи різні лінійні величини (рис. 1), або розбивають ділянку на інші геометричні фігури

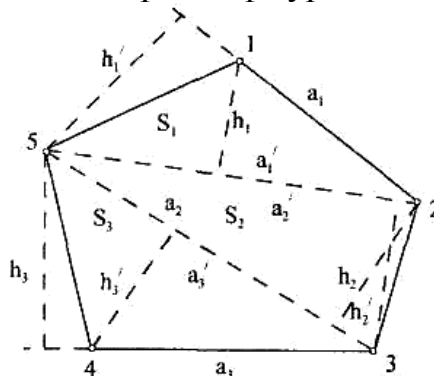


Рис. 1. Приклад розбивки ділянки на трикутники.

При графічному способі допустиме значення нев'язки в сумі площ окремих ділянок при порівнянні її із загальною площею обчислюють за формулою

$$\Delta S = 0,03 \frac{M}{10000} \cdot \sqrt{S},$$

де M – знаменник масштабу плану; S – площа ділянки.

Нерідко до ліній теодолітних чи бусольних ходів примикають криволінійні контури (рис. 2). У цих випадках перпендикуляри, опущені з характерних точок кривої лінії на пряму, утворюють трапеції, сума площ яких є

площею даної ділянки.

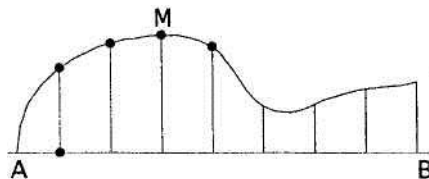


Рис. 2. Розбивка криволінійного контуру на трапеції.

Якщо згини лінії, яка обмежує контур, розташовані досить близько один від другого, його можна розбити на трапеції з однаковою відстанню d між їхніми основами, вважаючи відрізки кривої прямими. Площу такого контуру можна обчислити за формулою

$$S = d \left(\frac{h_1 + h_2}{2} \right) + d \left(\frac{h_2 + h_3}{2} \right) + \dots + d \left(\frac{h_{n-1} + h_n}{2} \right),$$

звідки
$$S = d \left(\frac{h_1 + h_n}{2} + h_2 + h_3 + \dots + h_{n-1} \right).$$

У випадку, коли відстань d між основами трапецій є значною, площу такої ділянки доцільніше визначати за формулою Сімсона ("правило однієї третини"). З рис. 3 видно, що площа такої ділянки дорівнюватиме

$$S = \frac{d}{3} [(h_1 + h_3) + 2(h_3 + h_5 + \dots + h_{n-2}) + 4(h_2 + h_4 + \dots + h_{n-1})].$$

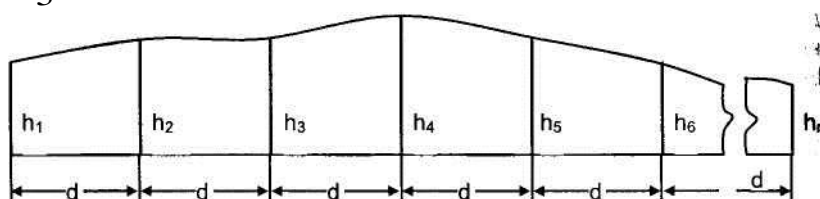


Рис. 3. Визначення площі контуру обмеженого кривою лінією за формулою Сімсона.

Визначення площі за допомогою палетки. Палетка – це накреслена на прозорому матеріалі сітка квадратів із стороною 2, 4, 5 або 10 мм (квадратна палетка), або паралельних рівновіддалених ліній (паралельна палетка).

Палетки використовують для визначення площ ділянок, які мають криволінійні контури. Квадратну палетку накладають на контур ділянки й підраховують кількість повних квадратів, що вміщуються в ньому. Частки неповних квадратів по периферії ділянки підраховують "на око", доповнюючи їх до цілих квадратів (рис. 4, а).

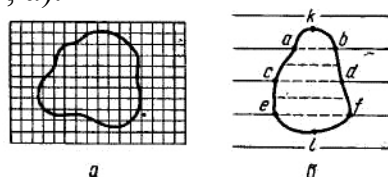


Рис. 4. Визначення площі палетками.

Визначивши за масштабом плану площу одного квадрата у квадратних метрах або гектарах, перемножують її на кількість квадратів у даному контурі й

отримують площу даної ділянки.

Якщо палетка паралельна, то її кладуть на визначувану площу так, як показано на рис. 4, б, тобто щоб точки k і l опинилися посередині паралельних ліній сітки палетки. У цьому випадку відрізки ab , cd , ef будуть середніми лініями трапецій, а площа вийде як добуток суми відрізків на відстань h між лініями палетки

$$S = (ab + cd + ef)h.$$

Довжини середніх ліній трапеції набирають у розхил циркуля-вимірника. Для спрощення визначення площі під палеткою розміщують шкали – графіки масштабів площ. Ними користуються, як звичайним лінійним масштабом: прикладають на шкалу потрібного масштабу циркуль-вимірник з набраною сумарною довжиною середніх ліній трапецій і читають площу даної ділянки, виражену в гектарах.

Точність визначення площі палеткою в 2–3 рази грубіша від графічного способу.

Визначення площі за допомогою планіметра. Найбільш поширеними є полярні планіметри. Для визначення площі ділянки полюс планіметра закріплюють на плані поблизу неї. Центр обвідного скельця встановлюють на будь-яку позначену олівцем точку контуру й на відліковому механізмі читають відлік до обводу m_1 . Обвівши ділянку обвідним скельцем по контуру за годинниковою стрілкою до позначеної точки, беруть другий відлік m_2 . Різниця відліків $m_1 - m_2$ дасть площу обведеної фігури у поділках планіметра. Для визначення площі ділянки потрібно знати, скільки квадратних метрів чи гектарів міститься в одній поділці планіметра, тобто ціну C поділки. Тоді площу S ділянки можна визначити за формулою

$$S = C \times (m_2 - m_1),$$

де C – ціна поділки планіметра.

Теоретично ціна поділки планіметра C визначається за формулою:

$$C = R \times t$$

де R – довжина обвідного важеля, мм;

t – величина однієї поділки планіметра, мм.

Довжину обвідного важеля визначають за його шкалою, а одна поділка лічильного ролика і приблизно дорівнює 0,06 мм. За $R = 160$ мм, $C = 160 \text{ мм} \times 0,06 \text{ мм} \approx 10 \text{ мм}^2 = 0,1 \text{ см}^2$.

Оскільки величина t дуже мала й одержати її точне значення важко, то практично ціну поділки планіметра визначають шляхом обводу фігури, площа якої відома. Як правило, з цією метою використовують квадрат координатної сітки, площу якого визначають за масштабом плану.

Установивши планіметр у робоче положення, центр обвідного скельця ставлять в одній із вершин квадрата і, взявши початковий відлік m_1 обводять контур квадрата. Дійшовши до початкової точки, беруть другий відлік m_2 . Розділивши площу квадрата на різницю відліків $m_2 - m_1$ знаходять ціну поділки планіметра у квадратних метрах.

Для більш точного визначення ціни поділки планіметра квадрат обводять

2–3 рази і знаходять середню різницю початкових і кінцевих відліків.

Результати визначення площ еколого-технологічних груп земель заносять до таблиці.

Таблиця 1

Площі еколого-технологічних груп земель

Еколого-технологічна група	Площа, га
I-а	
I-б	
Разом за першою групою	
II-а	
II-б	
Разом за другою групою	
Третя група	
Всього	

3. Розташування елементів контурно-меліоративної організації території відповідно до рельєфу місцевості

Проектування контурної організації території здійснюють у такій послідовності:

- виділяють еколого-технологічні групи (ЕТГ) і підгрупи земель;
- визначають і розміщують площі сівозмін, ділянки постійного залуження, багаторічні насадження і природні кормові угіддя. При необхідності в землекористуваннях з багатоконтурними, в основному, дрібноконтурними земельними ділянками з неоднорідними ґрунтами і різними нахилами ділянок, землі під сівозміни можуть не виділятися, а визначаються ерозійно-безпечні і ерозійнонебезпечні площі, з урахуванням яких передбачається проектування плодозмін без групування їх у поля сівозмін;
- виділяють ділянки, на яких заходи щодо захисту ґрунтів від ерозії потрібно направити на затримання або відвід стоку;
- встановлюють параметри розміщення сітки направляючих лінійних рубежів I-го та II-го порядку для проведення основного обробітку ґрунту, протиерозійних агротехнічних заходів і посів сільськогосподарських культур на схилах;
- розміщують дороги, лісосмуги, межі полів, скотопрогонів та інших лінійних елементів організації території;
- виділяють ділянки, на яких потрібно провести той чи інший комплекс ґрунтозахисних агротехнічних заходів (щільвання, залуження та ін.);
- визначають способи закріплення контурних меж полів та робочих ділянок;
- проектують організацію розподілу, безпечного відводу і скидання стоку в гідрографічну сітку;
- за необхідності проектують трансформацію лісосмуг, доріг та інших гідрологічних рубежів.

На плані необхідно запроектувати розташування вище зазначених елементів контурно-меліоративної організації території відповідно до рельєфу місцевості.

4. Розміщення сівозмін, полів у сівозмінах і робочих ділянок у межах полів у відповідності до рельєфу

На землях I ЕТГ розміщують зернопарові та зернопросапні сівозміни, насичені, при необхідності, такими просапними культурами, як цукрові буряки, соняшник, кукурудза. Отже, інтенсивне землеробство локалізується на повнопрофільних і слабозмитих високородючих ґрунтах плато й схилових ділянках крутістю до 3^0 з метою підвищення ґрунтозахисної ефективності польових сівозмін, особливо на полях зайнятих парами та просапними культурами, застосовують смугове розміщення парів і просапних культур із культурами високої ґрунтозахисної здатності або розміщення на них вузьких (в 2-3 проходи посівного агрегату) буферних смуг із багаторічних трав.

Ефективним біотехнологічним засобом захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії у полях сівозмін є проміжні, післяжнивні й післяукісні посіви.

На землях II ЕТГ із слабо- та середньєродованими ґрунтами впроваджують зерно-трав'яні сівозміни з насиченням багаторічними травами залежно від складності рельєфу до 40-60% та культурами суцільного посіву – однорічними травами, зерновими колосовими. Землеробство на цих землях базується на біологічних принципах, а гумус відтворюється за рахунок багаторічних трав та рослинних решток, переважно соломи. Тут розміщують інтенсивні зерно-трав'яні сівозміни:

1-2 - багаторічні трави; 3 - озима пшениця; 4 - озиме жито; 5 - ячмінь з підсівом багаторічних трав.

1-3 - багаторічні трави; 4 - озима пшениця; 5 - озиме жито, післяжнивні; 6 - ячмінь з підсівом багаторічних трав.

1-2 - багаторічні трави; 3 - озима пшениця; 4 - озиме жито на зелений корм, післяукісні звичайної рядкової сівби; 5 - ячмінь з підсівом багаторічних трав.

Частка багаторічних трав тут, залежно від структури посівних площ, може досягати 40-50% загальної площі групи.

Третя технологічна група - це землі на схилах крутістю понад 7^0 , на яких важко проводити навіть найпростіші технологічні операції упоперек. Тут проводять постійне залуження з коротким польовим періодом:

1-4 – багаторічні трави; 5 – озимі з підсівом трав.

1-3 – багаторічні трави; 4 – озимі з підсівом буркуну; 5 – буркун; 6 – озимі з підсівом багаторічних трав.

Завдяки диференціації земельного фонду частину посівів культур, які здатні запобігати ерозії, з рівнинної частини землекористування переносять на схили, що дає змогу виключити розміщення просапних на схилах, оскільки для них звільняється площа на землях першої технологічної групи. Але для цього тут потрібні сівозміни в яких частку просапних можна довести до 50-60%.

Сильноєродовані розмиті ґрунти на крутих схилах балок треба використовувати під постійне залуження бобово-злаковими сумішками з

періодичною їх зміною через смугове перезалуження. Схили крутістю понад 20°, після терасування, використовують під плодові та лікарські деревні насадження - горіх, обліпиху, чорноплідну горобину, калину, липу. На територіях з улоговинним рельєфом і строкатим ґрунтовим покривом, дрібноконтурними ділянками, окремо виділяють нееродовані та ерозійно небезпечні ділянки і на них організують самостійну плодозміну (ротацію культур) у часі без об'єднання елементарних ділянок в окремі поля сівозмін.

Для Лісостепу можна рекомендувати такі ґрунтозахисні сівозміни:

1, 2 - багаторічні трави, 3 - озима пшениця, 4 - горох, 5 - озима пшениця, 6 - ячмінь з підсівом багаторічних трав.

1-3 - багаторічні трави, 4 - кукурудза на зерно, 5 - горох, 6 - озима пшениця, 7 - овес або ячмінь з підсівом багаторічних трав.

на дуже змитих ґрунтах:

1-4 - багаторічні трави, 5 - кукурудза на зелений корм, 6 - озима пшениця або жито, 7 - овес з підсівом багаторічних трав.

У Степу недостатня родючість еродованих ґрунтів, часті посухи створюють складні умови для вирощування сільськогосподарських культур. На схилах, де значна частина атмосферних опадів втрачається зі стоком і менш сприятливі умови порівняно з іншими зонами країни, основою ґрунтозахисних кормових сівозмін є багаторічні трави. З багаторічних трав тут краще вирощувати еспарцет звичайний та піщаний, стоколос безостий, райграс високий, пирій безкореневищний, житняк посухостійкий. У цій зоні можна рекомендувати такі ґрунтозахисні сівозміни:

1, 2 – багаторічні трави, 3 – кукурудза на зелений корм, 4 – пшениця озима, 5 – ярі колосові з підсівом багаторічних трав.

1, 2 – багаторічні трави, 3 – жито озиме, 4 – кукурудза на зелений корм або ранній силос, 5 – жито озиме з підсівом багаторічних трав.

1, 2 – багаторічні трави, 3 – пшениця озима, 4 – смуговий посів кукурудзи та однорічних трав на зелений корм, 5 – однорічні трави або озиме жито з підсівом багаторічних трав.

1, 2 – багаторічні трави, 3, 4 – жито озиме смугами з кукурудзою на силос або зелений корм, 6 – ярі колосові, 7 – однорічні трави з підсівом багаторічних трав.

У господарствах з розвиненим тваринництвом доцільно мати таку ґрунтозахисну сівозміну:

1, 2 – еспарцет на сіно, 3 – суданська трава або соняшник + горох кормовий, 4 – однорічні трави або жито озиме з підсівом еспарцету.

Висока водозатримуюча ефективність контурної організації території досягається при створенні умов для обробітку ґрунту і посіві сільськогосподарських культур в напрямку горизонталей. Однак повне співпадіння цих напрямків з горизонталями недоцільно, так як погіршуються умови роботи машин і механізмів на полях, а також якість обробітку ґрунту при вирощуванні культур.

Затримання на орних схилах максимальної кількості опадів і запобігання ерозії найбільш надійно забезпечується при ухилах робочих ходів, які не

перевищують 1%. На складних схилах цю умову в багатьох випадках виконати неможливо.

"Направляючі" межі полів треба розміщувати у вигляді прямих або плавно-вигнутих (радіус кривизни не менше 50 м) ліній, по можливості паралельно одна одній. Зміни напрямку меж допускаються не частіше, ніж через 200 м. У тих випадках, коли при розміщенні меж відхилення їх напрямку від горизонталей перевищують допустимі величини, треба передбачити заходи по безпечному відводу і скиданню стоку.

Оптимальна довжина гонів складає 600-800 м. При більшій їх довжині, зростає кількість холостих проходів агрегатів, переущільнення ґрунту та збільшення вартості робіт. Можливість і спосіб застосування контурного розміщення меж залежить від величини і форми схилів з врахуванням мікрорельєфу. Ці умови повинні враховуватись одночасно. У залежності від форми схилу меж полів, вздовж яких проводиться обробіток ґрунту, посів культур та інші лінійні рубежі можуть бути прямолінійними і криволінійними.

На схилах з існуючою сіткою лісосмуг, асфальтованих доріг та інших довгострокових рубежів, при проектуванні необхідно визначити доцільність збереження або ліквідації цих елементів організації території, а також об'єми та вартість робіт, пов'язаних з цим. Ліквідуються польові дороги, а також лісосмуги, які сприяють концентрації стоку і ерозії, а також ті, які ускладнюють застосування контурного обробітку ґрунту і посіву сільськогосподарських культур.

Для найбільш ефективного використання сучасної широкозахватної техніки найбільш поширені прямокутні поля і робочі ділянки. Довша сторона таких полів проектується поперек основного схилу. Ширина полів та робочих ділянок повинна бути кратною ширині захвату ґрунтооброблювальної та посівної техніки. Площі полів повинні бути невеликими (10-50 га) з метою бережливого використання їх ґрунтового покриву.

При розмічуванні меж полів допускається їх спрямлення та вирівнювання в сторону прирізки земельних ділянок з меншою крутизною схилів до схилів з більшою крутизною.

5. Розташування захисних лісових насаджень відповідно до рельєфу місцевості

Розміщення полезахисних лісових смуг визначається трьома вимогами: умовами рельєфу, віддаллю між лісовими смугами та їх напрямком.

1. Лісові смуги розміщуються на сільськогосподарських землях в рівнинних умовах і на схилах до $1,5(2)^\circ$.
2. Основні (або повздовжні) лісові смуги на глинястих і суглинкових ґрунтах розміщуються по довгих межах полів (або їх клітин) на відстані, що не перевищує 30 висот лісонасаджень у віці 30 років (проектний вік); цим визначається ширина полів (або їх клітин).

На піщаних і супіщаних ґрунтах відстань між основними (повздовжніми) лісовими смугами не повинна перевищувати: 300 м (Степ) — 400 м (Полісся). Відстань між поперечними (допоміжними) лісовими смугами, які

розміщуються перпендикулярно до основних, визначається довжиною поля, яка забезпечує продуктивне використання сільськогосподарської техніки. Поперечні лісові смуги розміщуються на віддалі, яка не перевищує 2000 м; у південному Степу цю відстань не бажано перевищувати за 1000–1500 м; на піщаних і супіщаних ґрунтах — 1000 м (незалежно від ґрунтово-кліматичної зони).

3. Напрямок основних (повздовжніх) лісових смуг — перпендикулярно до основного напрямку шкідливих вітрів (суховійні, хуртовинні, холодні, дефляційні); допустиме відхилення складає 30°. Як правило, цей напрямок співпадає із меридіанним напрямком (північ-південь).

Кількість рядів і ширина полезахисних лісових смуг визначаються трьома основними вимогами: раціональним (економним) використанням родючих орних земель, біологічною стійкістю і високою полезахисною ефективністю лісонасаджень.

Стокореґулюючі (водореґулюючі) лісові смуги мають протиерозійне і полезахисне значення і є потужним бар'єром ерозії ґрунтів на схилах і служать мовби новим вододілом.

Вони розміщуються на схилах 1,5-2° і більше, а на важких, водонепроникних ґрунтах, де є небезпека формування значного поверхневого стоку, — на схилах 0,5-1° і більше. Це землі польової (схили до 3°) і ґрунтозахисної (3-7°) сівозмін, а також інші угіддя (7-10°).

Лісові смуги розміщуються перпендикулярно стоку, тобто впоперек схилів або по контуру (по горизонталях). Дані лісонасадження є елементом надійної і довгострокової контурної організації території сільськогосподарських угідь на схилах.

Розміщення лісових смуг по контуру визначає і такий же напрямок подальшого обробітку ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур. Відстань між лісовими смугами (ширина клітини поля) залежить від ґрунтових умов та крутості схилів і не повинна перевищувати на схилах до 4°:

- на сірих лісових ґрунтах і опідзолених чорноземах — 350 м;
- на вилужених, типових, звичайних і південних чорноземах — 400 м;
- на темно-каштанових ґрунтах — 300 м;
- на схилах більше 4° незалежно від типу ґрунту — до 200 м.

Зазначена величина між лісовими смугами, підсиленими простими гідроспорудами, не повинна перевищувати 90-320 м.

Оптимальну відстань між стокореґулюючими лісовими смугами, підсиленими гідротехнічними спорудами (валами-канавами), можна визначити за формулою:

$$H = \frac{0,5h^2 + i(bpT + S)}{h_1},$$

де H — перевищення між валами-канавами, м; h — робоча висота валу, м; i — середня величина схилу водозбору; b — ширина водопоглинаючої зони в каналі, м; p — середня швидкість інфільтрації в каналі, м/хв; T — час водопоглинання, рівний середній тривалості періоду сніготанення, хв; S —

площа поперечного перерізу водопоглинаючої канави, m^2 ; h_i — розрахунковий шар стоку при 10-відсотковій забезпеченості, мм.

Існує ряд математичних моделей для визначення ширини стокорегулюючих лісових смуг. В.О. Бодров відзначає, що для районів з холодною і сніжною зимою ширина водопоглинаючих лісових смуг повинна бути рівною 50-60 м, а мінімальна — 20 м. І.П. Сухарєв запропонував формулу для визначення ширини лісових смуг (B , м):

$$B = K \times L \times \sqrt{i}$$

де K — коефіцієнт, що враховує забезпеченість стоку і водопроникність ґрунту; L — довжина польового схилу (ширина поля), м; $i = \operatorname{tg} \lambda$. — середня величина схилу вище лісової смуги.

Залежність коефіцієнта K від забезпеченості стоку наведена нижче

Забезпеченість стоку (%):	20	30	50	70
Коефіцієнт (K):	0,42	0,38	0,27	0,18

Розрахунки показують, що при максимальній забезпеченості (20%), величині схилів $2-8^\circ$ і ширині поля (довжині польового схилу) 200-400 м ширина лісових смуг повинна бути в межах 30-40 м, а при мінімальній забезпеченості — 10-15 м. Необхідно також врахувати, що поверхневий стік йде нерівномірно (не суцільною "пеленою"), а концентровано, по улоговинах. Тому ширина лісових смуг повинна бути значно більшою.

Головним призначенням прияружних і прибалкових лісових смуг є боротьба з яружною (вертикальною, лінійною) ерозією. Вони також виконують водорегулюючу (розпилюють поверхневий стік) і водопоглинаючу роль, затримують сніг від його здування в яри та балки, покращують гідрологічні умови прилягаючої території, підвищують вологість схилових земель, покращують мікрокліматичні умови, сприятливо впливають на прилягаючі польові угіддя, підвищують врожайність сільськогосподарських культур.

Прияружні (прибалкові) лісові смуги розміщуються уздовж бривок ярів і балок на віддалі 3–5 м. Коли відкоси яру (балки) наближаються до природного відкосу, відстань приймається рівною 2–3 м. У випадку, відмічає П.І. Герасименко, коли відкоси круті і осипаються, віддаль першого ряду лісової смуги визначається з урахуванням осипання за формулою:

$$l = h(\operatorname{ctg} \lambda - \operatorname{ctg} \beta) - a,$$

де l — віддаль, м; h — глибина яру, м; λ — кут природного відкосу (для глинястих ґрунтів — 65° , суглинкових — 55° , супіщаних — 35°); β — кут відкосу яру перед висаджуванням, град.; a — ширина міжряддя прияружної лісової смуги, м.

При надходженні по водопідвідному тальвегу концентрованого польового стоку у вершину яру (балки) лісові смуги необхідно створювати в комплексі із водозатримуючими (водовідвідними) валами, які споруджуються на верхньому узліссі, або із водоскидними спорудами (лотками тощо).

Якщо прилягаючі до лісових смуг схили є орними землями, то навколо лісонасаджень створюються, як правило, наорані вали, які перешкоджають надходженню поверхневого стоку в насадження і концентрують його проходження уздовж названих валів поза лісовою смугою, що веде до

виникнення нових розмивів (ярів). З метою направлення стоку в лісонасадження створюються 1-корпусним плугом водонаправляючі борозни, які проводяться перпендикулярно лісовій смузі через 3–5(10) м.

Розміщаючи лісові смуги уздовж брівок яру (балки), лісонасадження розташовуються не по горизонталях (упоперек схилу), а під певним кутом до них, що може спричинити проходження концентрованого поверхневого стоку поза насадженнями. З метою покращання захисних властивостей лісових смуг можна рекомендувати створення їх автономними ділянками (окремими секціями), нижні частини яких повертають (розміщують) по горизонталях (по контуру) для перехоплення польового концентрованого стоку. Проміжки (розриви) між лісовими смугами необхідно залужувати.

Насадження на відкосах ярів створюються після утворення ними природної величини крутості схилів з метою їх закріплення та господарського освоєння.

Кольматуючі лісонасадження (мулофільтри) розміщують по водопідвідних тальвегах — на дні гідрографічної мережі (улоговина, лощина, суходіл, балка, яр). Меліоративна роль даних насаджень полягає у запобіганні змиву і розмиву, переведенні поверхневого стоку у внутріґрунтовий, покращанні гідрологічного режиму території, затриманні твердого стоку (служать як мулофільтр), очищенні вод поверхневого стоку, які потім надходять у водні артерії чистими; вирівнюванні пересіченої гідрографічною мережею території, покращенні рослинних умов дна яру, захисті сінокосів і підвищенні їх продуктивності.

Ширина насадження визначається рівнем проходячого паводка (шириною водотоку за максимального рівня). Довжина (в напрямку стоку, уздовж дна гідрографічної мережі) повинна бути: по головному тальвегу — не менше 50 м, а по другорядних — 20–50 м.

На сінокосах куліси насаджень (мулофільтрів) шириною 20–50 м чергуються із сінокісними угіддями такої ж ширини або в 2–3 рази більшою (до 100–200 м).

Залісення дна яру здійснюється з метою припинення його росту в глибину та кольматажу на стадії затухання або раніше (при застосуванні загат в комплексі із водоскидними спорудами чи при спорудженні водозатримуючих валів біля вершини яру, коли припиняється проходження стоку по дну яру).

Конус виносу заліснюється за умови припинення росту яру та відсутності загрози замулення даних земель.

Багаті ґрунти використовуються під сільськогосподарські культури (городні, технічні), сади, ягідники, плантації кошикової лози; у Степу — створюються тутові насадження (наприклад, ряди шовковиці чергуються з рядами скумпії; розміщення рослин: між рядами — 3 м, в ряду — 1 м).

При рівні ґрунтових вод більше 3–5 м можна рекомендувати дубові або соснові насадження (що залежить від механічного складу ґрунту).

На вологих ґрунтах створюються насадження із тополі, верби і лози; в сухих умовах — звичайні захисні лісонасадження.

6. Проектування водозатримуючих і водопровідних споруд на плані

Горизонтальні вали-тераси. Вали-тераси створюють на оброблюваних схилах, в садах, на ділянках залуження при ухилах до 6° і незначною ложбинністю схилу. Цим прийомом оброблюваний схил як би виположується.

Вали-тераси будують по горизонталях місцевості по можливості з мінімальним числом вигинів і паралельно один іншому. Їх прив'язують до меж полів або виробничих ділянок. Вали-тераси мають невелику висоту і дуже пологі укоси (рис. 5). Висота валів зазвичай коливається від 30 до 60 см, ширина основи має бути не менш 8-12-кратної висоти валу. Чим вище вал і



Рис. 4. Горизонтальні вали-тераси: 1 – вал, 2 – ставочок.

крутіше схил, тим більший об'єм земляних робіт потрібно для затримання одиниці об'єму води і тим дорожче вартість терас і більше оголюються горизонти. При насипанні валу його роблять на 10-15 см вище прийнятої висоти з урахуванням осідання ґрунту. Кінці валів повертають вгору під кутом $110-130^\circ$ і поступово зводять нанівець. Це необхідно для затримання води, інакше вона стекла б вниз по схилу. При перетині невеликих улоговин висоту валу збільшують з таким розрахунком, щоб гребінь його був горизонтальним. Невелика висота і широка основа валів дозволяють сільськогосподарським машинам легко долати їх

При недостатній водопроникності ґрунтів, а так само у районах зі значною кількістю опадів можна застосовувати напіввідкриті горизонтальні тераси, у яких на кінцях валу роблять блокуючі шпори заввишки на 10-15 см нижче основного валу. Шпори повинні виходити до залужених водовідводів. Такий вал дозволяє затримувати і накопичувати воду у виїмки до висоти шпор. При переповненні ставочка вода переливається через ці перемички і відводиться по залужених водостоках.

Похилі вали-тераси в умовах надмірного зволоження і за наявності важких маловодопроникних ґрунтів для зменшення швидкості стікання поверхневих вод роблять похилі тераси. Вони є валами з широкою основою (у поперечному перерізі 3-6 м), створюють шляхом зрушень землі з однієї або двох сторін. Висота валу і глибина ставочка коливаються від 0,3 до 0,6 м. Споруджують їх на схилах до 8° , на крутіших схилах вони малоефективні. Виїмку у цих терас роблять широкою, з малим ухилом.

Їх влаштовують під деяким кутом до горизонталей з невеликим поздовжнім ухилом, щоб скинути частину води, а частину стоку перевести в ґрунт. Воду скидають в місця, безпечні в ерозійному відношенні, наприклад в задерновану ланку гідрографічної мережі або у спеціальний водовідвідний канал. Ухил виїмки похилої тераси в цілях попередження розмиву при стоці затриманої води приймається змінним. Він має бути не більше 0,005 в бік водоскиду. Рекомендуються наступні ухили по довжині тераси: для перших 100 м - 0,001, для других 100 м - 0,002, для третіх 100 м - 0,003, для четвертих 100 м - 0,004.

При великих ухилах терас відбувається розмив виїмок і укосів, мало вбирається води; при занадто пологих ухилах спостерігається замулення каналів.

Водозатримуючі вали. Для припинення зростання ярів влаштовують водозатримуючі вали. Уперше їх застосував В. М. Борткевич у 1910 р. в Україні. Споруда складається з валу і ночноподібної виїмки-канави, з якої ґрунт узятий для насипання тіла валу (рис. 5). Вали будують трапецеподібної форми з

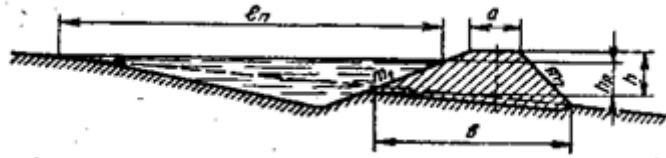


Рис. 5. Поперечний переріз водозатримуючого валу: l_c – довжина ставочка, b – ширина основи валу.

місцевого ґрунту. Висота валу $h=0,8-2,5$ м, ширина по гребеню a до 2,5 м і закладення укосів m - 1,5-2,5. Параметри водозатримуючих валів, призначаються на підставі гідрологічних розрахунків за визначенням об'ємів і витрат стоку з врахуванням складу ґрунту і топографічних особливостей місцевості. Водозатримуючі вали застосовують головним чином для призупинення зростання ярів. Їх розміщують на прияржній ділянці по горизонталях вище від вершини яру (рис 6а), а також на водозбірній площі з метою затримання стоку і захисту схилів водозбору від інтенсивних ерозійних процесів. В усіх випадках вали повинні максимально зменшувати стік і ерозію, відповідати вимогам механізації земляних робіт і поєднуватися з іншими протиерозійними заходами.

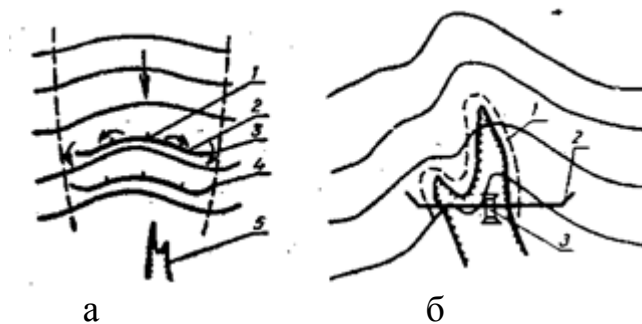


Рис. 6. Розташування водозатримуючих валів а - біля вершини валу, б – нижче вершинного перепаду:

а: 1 – глуха перемичка, 2 – відкрита перемичка, 3 – відкрита шпора, 4 – глуха шпора, 5 – яр.

б: 1 – зона виположування, 2 – водозатримуючий вал, 3 – донний водовипуск.

Розташування валів (не більше 2-3) доцільніше на прияржній ділянці. У цьому випадку водозатримуючі вали займають малоцінну в господарському відношенні землю і не заважають механізованому обробітку ґрунту на усій площі водозбору. Як показує досвід, застосування багаторядної системи водозатримуючих валів біля вершин ярів економічно неефективно, оскільки значні площі земель виключаються з сільськогосподарського використання. Якщо потрібно затримати великий об'єм стоку, то створюють один вал, причому

розташовують його нижче вершинного перепаду (рис. 6б). Вершинна частина яру, відсічена валом, в цьому випадку виположується.

Водозатримуючі вали грають допоміжну роль і створюються тільки після того, як на схилах будуть проведені протиерозійні заходи. У такому випадку знадобиться значно менше валів біля вершин ярів; багато вершин можна буде закріпити простішим і дешевшим способом. Іноді вали роблять трикутного поперечного перерізу з коефіцієнтами укосів - сухим 2, мокрим 5. Через 100 м уздовж валу роблять перемички теж трикутного профілю з коефіцієнтом укосів 5. Такий профіль валу і перемичок дозволяє обробляти ложе ставочка. Щоб уникнути переливання і перехлюпування води через гребінь валу, його роблять строго горизонтальним і таким, що дещо височіє над розрахунковим рівнем води. Кінці валів виводять вгору по схилу - створюють шпори, які сполучаються з валом під кутом 100-120°. Шпори можуть бути глухими (закритими) або відкритими, коли для проходу у кінці шпори влаштовують водозлив (водовипуск). Водозливи передбачають в тих випадках, коли споруджують декілька рядів водозатримуючих валів для пропуску зайвого стоку від верхнього валу до нижнього. Їх роблять на обох кінцях валу; водозливи можуть бути трикутної або трапецеподібної форми. Для кращого утримання притікаючої води влаштовують перемички того ж профілю, що і шпори. Їх розташовують під прямим кутом до осі валу через 50-100 м. Гребінь перемички до середини ставочка роблять на одній висоті з гребенем валу, а далі, до примикання кінця перемички до поверхні землі, на 20-30 см нижче рівня води у ставочку. Довжина валу має бути не більше 400-500 м. Перший вал від вершини яру розташовують на відстані трьох глибин вершинної частини яру. Водозатримуючі вали при вершинній частині яру створюють, якщо площа водозборів не більше 15-20 га і крутизна схилів водозбору до 20. При крутизні схилів 4-6° їх роблять на водозборах площею до 5 га.

Крутизна схилу на ділянці розміщення валів не має бути більше 6°. При великих ухилах будівництво валів економічно недоцільне, оскільки в цьому випадку об'єм води, що затримується 1 м валу, менше об'єму вийнятого ґрунту.

Водовідвідні і водонаправляючі. Водовідвідні і водонаправляючі вали-канави у практиці боротьби з ерозією застосовують для перехоплення і відведення поверхневого стоку від ярів з великим числом вершин (рис. 7), а також при виположуванні їх; з площ, розташованих вище за затерасованих ділянок; від доріг, водойм та ін. Води, що відводяться, направляють в задерновані балки, улоговини або спеціальні скидні споруди. Поперечний профіль валу, що відводить воду, може бути трапецеподібної або трикутної форми з виїмкою (канавою) трикутного перерізу. Найчастіше вали і канави будують з сухим укосом валу 1-1,5, з мокрим укосом валу і, нижнім укосом канави 1,5-2,0, з верхнім укосом канави 2-5.

Ширина валу по гребеню 2,5 м. Відмітки гребеня валу проектують не менше ніж на 0,2 м вище за розрахунковий рівень води при витратах до 1 м³/с і не менше 0,4-0,5 м при витратах 1-10 м³/с. Гребеню валу і дну виїмки надається необхідний подовжній ухил. Проте досвід будівництва валів і канав показав, що

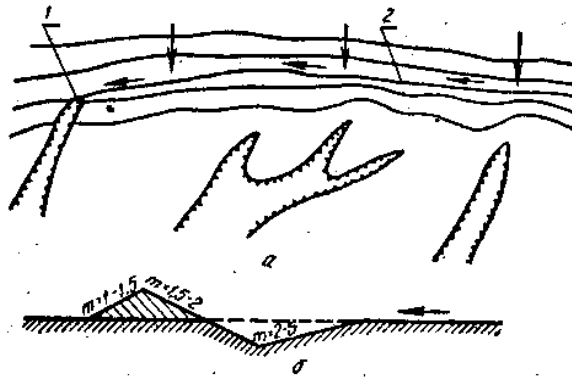


Рис. 6. Водовідвідні вали: а – схема розташування, б – профіль водовідвідного вала, 1 – водоскидна споруда, 2 - водовідвідний вал.

їх доцільно створювати за типом широких валів-улоговин з пологими укосами 1:5-1:8, невеликої глибини - 0,5-0,6 м, при ширині по дну 1-1,5 м. Такі земляні споруди не складають труднощів для проходження механізмів і добре зберігаються при обробці поля. Їх можна обробляти і засівати сільськогосподарськими, культурами.

Водовідвідні вали-канави, будують на пропуск максимальних витрат 10%-ної забезпеченості. Ухил канав приймають таким, щоб швидкість стікання води уздовж валу не була вища за критичну на розмив ґрунту і в той же час, щоб канава не замулювалась наносами дрібнозему. Цій умові відповідає ухил канав 0,005-0,003. Нижні кінці валів, що відводять воду, приурочують до водоприймача - спеціальної споруди або задернованої улоговини. При перетині глибоких улоговин в тілі валу передбачають дренажні пристрої, що забезпечують безпечне скидання води з тих, що утворюються в улоговинах ставочків.

Водоскидні споруди розміщують там, де на шляху потоку води рельєф місцевості різко знижується, а також спостерігається вторинне поглиблення дна яру. Найчастіше це буває тоді, коли потрібно скинути потік води на дно яру, балки чи безпосередньо в річку. З усіх гідротехнічних протиерозійних споруд водоскидні є найбільш трудомісткими. Будують їх у наступних випадках: коли у зв'язку з топографічними умовами неможливо зарегулювати стік іншими способами; коли площа водозбору становить понад 10-15 га; якщо необхідно захистити населені пункти, інженерні та промислові споруди від діючих ярів; коли через інженерно-геологічні умови будівництво водозатримуючих споруд недопустиме; якщо треба захистити територію з цінними багаторічними насадженнями, де будівництво водозатримуючих валів є небажаним, а також при вторинному заглибленні дна яру.

Кількість водоскидів має бути мінімальною. Якщо яр має кілька діючих вершин, вибирають одну з них, де влаштовують водоскид, а до нього підводять вали-канави від інших вершин яру. Водоскидні споруди бувають постійні й тимчасові. Останні роблять, якщо потрібно відвести воду від будівельного майданчика. Після закінчення будівництва тимчасові споруди розбирають.

Протиерозійні водоскидні споруди будують при витратах води переважно до 10 м³/с. Тип водоскидної споруди та її розміщення залежать від рельєфу і геологічної будови місцевості, а також від наявності місцевих будівельних матеріалів. Поздовжня вісь споруди, як правило, повинна збігатися із загальним напрямком водного потоку. В основі водоскидної споруди повинні залягати ґрунти, які не осідають, не містять легкорозчинних солей і можуть витримувати навантаження. Такими спорудами є швидкотоки і ступінчасті перепади.

До донних належать різні споруди, які захищають вершини ярів, знижують швидкість течії води по яру, а також дамби і загати. Ці споруди зводять переважно після проведення фітомеліоративних заходів, спрямованих на закріплення вершини яру, і поділяють на тимчасові та довгодіючі.

7. Оформлення графічної частини проекту контурно-меліоративної організації території

Усі запроектовані заходи необхідно нанести на план згідно із чинними «Умовними знаками для топографічних карт масштабу 1:10000.

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	2	3
1	ЗМ 1. Т 1. Сучасний стан розораності сільськогосподарських угідь та ґрунтового покриву	2
2	ЗМ 1. Т 1. Суть контурно-меліоративної організації території	2
3	ЗМ 1. Т 1. Історія розвитку контурно-меліоративної організації території	2
4	ЗМ 1. Т 1. Районування території України за небезпекою прояву ерозійних процесів	2
5	ЗМ 1. Т 2. Послідовність проектування контурно-меліоративної системи організації території	2
6	ЗМ 1. Т. 2. Еколого-технологічні групи (ЕТГ) земель	2
7	ЗМ 1. Т. 2. Визначення площ еколого-технологічних груп земель	4
8	ЗМ 1. Т. 2. Контурно-смугова організація території	2
9	ЗМ 1. Т. 3. Система сівозмін на силових землях	2
10	ЗМ 1. Т. 3. Розміщення меж полів відносно рельєфу	2
11	ЗМ 1. Т. 3. Розміщення сільськогосподарських культур смугами	2
12	ЗМ 2. Т. 1. Поняття про систему захисту лісових насаджень	2
13	ЗМ 2. Т. 2. Проектування полезахисних лісових смуг на плані	2
14	ЗМ 2. Т. 2. Проектування стокорегулюючих лісових	2

	насаджень на плані	
15	ЗМ 2. Т. 2. Проектування прибалкових та прияружних лісових насаджень на плані	2
16	ЗМ 2. Т. 2. Проектування донних лісових насаджень і мулофільтрів на плані	2
17	ЗМ 2. Т. 3. Проектування водозатримуючих споруд на плані. Вали-розсіювачі	4
18	ЗМ 2. Т. 3. Проектування водо затримуючих споруд на плані. Водонаправляючі вали.	4
19	ЗМ 2. Т. 3. Проектування водо затримуючих споруд на плані. Вали-тераси.	4
20	ЗМ 2. Т. 3. Проектування водо затримуючих споруд на плані. Вали-канави	4
21	ЗМ 2. Т. 3. Проектування водоскидних споруд на плані. Швидкотоки	2
22	ЗМ 2. Т. 3. Проектування водоскидних споруд на плані. Перепади	2
23	ЗМ 2. Т. 3. Проектування водоскидних споруд на плані. Водоскиди	2
24	ЗМ 2. Т. 3. Проектування донних споруд на плані. Загати	2
	Разом годин	58

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Вид контролю	Поточне тестування та самостійна робота						Загальна сума балів
	Модуль 1						
	Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	
Поточний контроль	8	8	8	8	8	8	100
Самостійна робота	7	7	8	10	10	10	
Разом	15	15	16	18	18	18	

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, РГР, практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Література

1. Фурман В.М., Люсак А.В., Олійник О.О. Ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства. Навчальний посібник. – Рівне: вид-во ФОП Мельнікова М.В., 2016. 215 с.
2. Обласов В.І., Балик Н.Г. Протиерозійна організація території: навчальний посібник. К.: Аграрна освіта, 2009. 215 с.
3. Ерозія та дефляція ґрунтів та заходи боротьби з ними / Приймак І.Д. та ін. Біла Церква: Білоцерківський державний аграрний університет, 2001. 390 с.
4. Пилипенко О.І., Юхновський В.Ю., Ведмідь М.М. Системи захисту ґрунтів від ерозії. К.: Культурно-освітній, видавничо-поліграфічний центр «Златояр», 2004. 435 с.
5. Третяк А.М. Землепорядне проектування: теоретичні основи і територіальний землеустрій. Навчальний посібник. К.: Вища освіта, 2006. 528 с.
6. Степанов М.П., Овчаренко И.Х., Захаров П.С. Гидротехнические противоэрозионные сооружения. М.: Колос, 1980. 144 с.
7. Методические рекомендации по разработке почвозащитной системы земледелия с контурно-мелиоративной организацией территории. К.: Госагропром УССР, 1989. 231 с.
8. Нормативи ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства / Татаріко О. Г. та ін. К., 1998. 158 с.
9. Лопырев М.И., Шикун Н.К. Альбом типовых схем размещения линейных элементов на склонах пахотных земель, применительно к контурному земледелию. К.: Укрземпроект, 1975. 40 с.
10. Ситник В.П., Безуглий М.Д., Заришняк А.С., Демідов А.С. Зональні методичні рекомендації із захисту ґрунтів від ерозії. Харків: Національна академія аграрних наук України, Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії О.Н. Соколовського, 2010. 148 с.