

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**



**ГРУНТОЗНАВСТВО.  
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ**

для студентів спеціальностей 101 «Екологія» та  
183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2019

Ґрунтознавство. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи для студентів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» [Текст] / Т.І. Долгова, І.Г. Миронова; НТУ «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 24 с.

Автор:

Т.І. Долгова, докт. техн. наук, проф.

І.Г. Миронова, к.т.н., доц.

Затверджено методичними комісіями з спеціальностей 101 «Екологія» (протокол №2 від 13.02.2019) та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» (протокол №2 від 13.02.2019) за поданням кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища (протокол №6 від 13.02.2019).

Подано методичні рекомендації до виконання курсової роботи з дисципліни «Ґрунтознавство» для студентів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища».

Відповідальний за випуск, завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища д-р. техн. наук, проф. А.В. Павличенко.

## 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Методика виконання курсової роботи базується на теоретичних положеннях щодо специфіки механічної деградації ґрунтів, яка пов'язана з внутрішніми характеристиками цих ценозів, поняттях про їх здатність до самовідновлення як основи сталого розвитку біосфери.

До основних напрямків політики нашої держави в області охорони довкілля та використання природних ресурсів відноситься створення умов для екологічно безпечного існування навколишнього середовища, зокрема, його екологічної рівноваги.

Особливо багато екологічних проблем пов'язують з техногенною перебудовою ґрунтів, від яких залежить рівень стійкості всієї біосфери. Проте деградація цих екосистем є найпоширенішим наслідком антропогенного впливу на них.

Що ж таке «деградація ґрунтів»? У такому контексті це поняття абстрактне, тому що тут не врахований його відносний характер. Точно відомо тільки одне, що деградація – це погіршення. Але погіршення для кого або для чого? Адже деградація може проявлятися не тільки стосовно ґрунтової родючості (як це прийняте в міжнародних проектах), але й у плані екологічної безпеки й для біосфери (і людини в тому числі), про що все частіше говорять останнім часом.

Антропогенною деградацією ґрунтів називають такі їхні вторинні, обумовлені діяльністю людей зміни, які супроводжуються частковою або ж повною втратою родючості ґрунтового покриву або виявляються причиною їх знищення.

Але частково втрачена родючість може бути відновлена, а її повна втрата, особливо через ліквідацію ґрунтів, явище необоротне, що призводить до дестабілізації або загибелі відповідного ландшафту, що вже стає проблемою екологічної безпеки загалом природного характеру. Більше того, саме існування ландшафту можливо лише доти, поки зберігаються й активно функціонують ґрунти. Загибель останніх або втрата їх родючості обумовлюють також загибель або глибоку деградацію всього ландшафту, усіх його основних елементів (рослинного й тваринного світу, підземних і поверхневих вод, ґрунтово-утворюючих процесів тощо).

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота з дисципліни «Ґрунтознавство» є важливою складовою фахової підготовки студентів і спрямована на формування вмінь розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування

**Мета курсової роботи** в систематизації та закріпленні теоретичних знань, отриманих на лекціях і лабораторних заняттях шляхом аналізу загальної характеристики ґрунтів; у вивченні специфіки формування деструктивних процесів у ґрунтах на прикладі вітрової ерозії та в розробці заходів щодо

мінімізації їх наслідків або ж попередження цих негативних процесів, виходячи з особливостей будови та складу ґрунтів, що вивчаються.

Виконання курсової роботи допоможе студентам у вивченні ґрунтів, їх механічної деградації на прикладі дефляції, яка стає однією з основних причин зниження ґрунтової родючості за рахунок їх дегуміфікації і деструктуризації з подальшою дестабілізацією всього ландшафту та опустелюванням території при скороченні площ, придатних до використання. В силу цього оцінка дефляційної небезпеки ґрунтів з подальшою розробкою методів щодо її зниження є досить актуальною.

*Задачі роботи:*

- ❖ дати загальну характеристику ґрунтів щодо їх значення у сталому розвитку біосфери, а також їх функцій;
- ❖ визначити тип ґрунтів за їх механічним складом;
- ❖ дати загальну характеристику встановленого типу ґрунтів;
- ❖ визначити, при якій швидкості вітру почнеться дефляція цього типу ґрунтів;
- ❖ розрахувати рівень дефляційної небезпеки ґрунтів та обґрунтувати коректність отриманих даних;
- ❖ запропонувати рекомендації щодо підвищення дефляційної стійкості ґрунтів, що вивчаються студентом у кожного конкретного випадку;
- ❖ зробити узагальнюючі висновки щодо всієї роботи.

**В результаті виконання курсової роботи студенти повинні набути практичні навички з:**

- ❖ загальної характеристики дефляції ґрунтів та її небезпеки;
- ❖ визначення та детального описування типу ґрунтів за їх механічним складом, який обумовлює параметри дефляції;
- ❖ розрахування рівня дефляційної небезпеки промислових екосистем;
- ❖ пропонування рекомендацій щодо підвищення дефляційної стійкості ґрунтів.

Методичні рекомендації призначені для закріплення теоретичних знань, набутих студентами в лекційному курсі «Ґрунтознавство», а також для формування практичних навичок щодо вивчення механічної деградації ґрунтів на прикладі дефляції. Методичні рекомендації містять опис структури курсової роботи, що складається з практичного розрахункового завдання, текст якого викладено за типовою структурною схемою – тема, мета роботи, подання теоретичних положень за темою та завдання на розрахункову роботу.

### **3. СТРУКТУРА КУРСОВОЇ РОБОТИ**

Курсова робота подається до захисту у вигляді пояснювальної записки, що складається з титульного аркуша, завдання, змісту, вступу, розділів, згідно з пунктами завдання, висновку та списку використаної літератури.

Текст пояснювальної записки набирається на комп'ютері в текстовому редакторі Word Office на листах формату А4 (210x297 мм), через один інтервал, шрифтом Times New Roman 14 кегля (всі поля – 20 мм). Абзацний відступ – 1 см. Обсяг пояснювальної записки має становити 20-30 сторінок. Назви розділів

наводяться заголовними буквами, жирно, вирівнювання по центру без переносів. Назви розділів – малими буквами, жирно, вирівнювання по центру без переносів. Між назвами розділів (підрозділів) та їх текстом – інтервал. Текст вирівнюється за шириною сторінки.

Курсова робота повинна включати такі складові:

*Вступна частина:*

- титульний аркуш (Додаток А);
- зміст;
- вступ;

*Основна частина* (назви розділів відповідно до завдань):

- загальна характеристика механізму дефляції ґрунтів;
- опис параметрів, від яких залежить дефляційна руйнація ґрунтів;
- загальна характеристика можливих засобів та способів щодо зниження або ж попередження дефляційної небезпеки ґрунтів;
- вихідні дані для розрахунку рівня дефляційної небезпеки ґрунтів;
- визначення типу ґрунтів за їх механічним складом;
- визначення швидкості вітру, при якій може початися дефляція;
- розрахунок рівня дефляційної небезпеки ґрунтів;
- рекомендації з підвищення дефляційної стійкості ґрунтів, що залежить від заданого типу ґрунтоутворення.

*Висновки.*

*Перелік літературних джерел.*

*Додатки.*

Рекомендований зміст курсової роботи наведено в табл. 4.1.

#### **4. ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ**

Виконання курсової роботи на тему: «Дефляційна небезпека ґрунтів та розробка заходів щодо її зниження» студентами передбачає проведення ними теоретичних досліджень механічної деградації ґрунтів на прикладі дефляції з аналізом наслідків цих процесів, виходячи із заданого типу ґрунтоутворення та розрахованого рівня їх ерозійної небезпеки, що передбачає розробку адекватної схеми протидефляційних заходів у кожному окремому випадку.

Курсова робота виконується паралельно із засвоєнням курсу «Ґрунтознавство». Для виконання курсової роботи студенти отримують варіант роботи відповідно до номеру групи та порядкового номеру студента в журналі кожної з груп (спочатку студенти першої, а потім другої групи) або за рекомендацією викладача.

Робота виконується з метою опрацювання викладеного теоретичного і практичного матеріалу з дисципліни.

Курсова робота, яку виконує студент, повинна бути надана викладачеві на перевірку в електронному вигляді. Друкується тільки титульний аркуш роботи (додаток А).

Роботу необхідно здати за два тижні до завершення теоретичного курсу. Завідувач кафедри призначає дату та час захисту курсової роботи.

Таблиця 4.1 – Зміст курсової роботи та рекомендований обсяг розділів пояснювальної записки

Назва розділів	Кількість сторінок
<b>Титульний аркуш</b> (додаток А)	1
<b>Зміст</b>	1
<b>Вступ</b> (актуальність теми, мета й завдання роботи)	1...2
<b>Теоретичний розділ.</b> Опис механізму дефляції ґрунтів, їх допустимих рівнів та параметрів, від яких залежить реалізація цих процесів. Загальна характеристика деградації ґрунтів при дефляції. Характеристика можливих засобів зі зниження або ж попередження дефляційної небезпеки ґрунтів.	7...9
<b>Розрахунковий розділ.</b> Вихідні дані. Визначення типу ґрунтів за їх механічним складом. Визначення, при якій швидкості вітру може початися дефляція. Розрахунок рівня дефляційної небезпеки ґрунтів. Пропозиції щодо підвищення дефляційної стійкості ґрунтів конкретного типу ґрунтоутворення.	5...7
<b>Висновки.</b> Оцінка результатів визначення рівня дефляційної небезпеки ґрунтів та розробки заходів щодо її зниження.	1...2
<b>Перелік літературних джерел</b>	1
<b>Додатки.</b> Результати розрахунків.	1...2

Для захисту курсової роботи студент повинен вільно володіти всім обсягом її матеріалу. Виконання цієї вимоги перевіряється постановкою контрольних питань в рамках всього обсягу роботи, зауваження по яких разом з певними попередніми зауваженнями по роботі викладач наводить у письмовому вигляді на зворотній стороні роздрукованого титульного аркушу, що слугує додатковою підставою для оцінювання курсової роботи.

## 5. ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ

### 5.1. Загальна характеристика механізму дефляційних процесів

Руйнування ґрунту в результаті ерозії і дефляції проявляється в різних формах: змив, розмив, розвівання, перевіювання, утворювання вимоїн і ярів, пилові бурі та інше. Ці явища охоплюють величезні площі в усьому світі. Водної ерозії схильні 31%, а вітрової – 34% суші. У Світовий океан щорічно змивається до 60 млрд. тон ґрунтового матеріалу.

Дефляція, або вітрова ерозія, процес порушення ґрунтового покриву вітром. Слово «дефляція» походить від латинського слова «diflatio» - здування, яке абсолютно точно відображає суть явища.

**Механізм дефляції.** Руйнування ґрунтів вітром є фізичним процесом, який має місце при взаємодії повітряного потоку з ґрунтовою поверхнею. Інтенсивність цього процесу залежить від швидкості вітру і стану поверхні ґрунтового покриву.

На висоті 0,2-0,4 мм від поверхні ґрунту (т.н. «штильовий шар»), швидкість потоку вітру практично дорівнює нулю. При збільшенні висоти вона стрімко зростає.

Швидкість вітру, при якій починається рух ерозійно-небезпечної фракції ґрунтів, називається критичною або поріговою. Для ґрунтів важкого гранулометричного складу характерні більш високі граничні швидкості вітру.

Ступінь дії повітряного потоку на частинки ґрунтів визначається їх розміром і масою. Мікроагрегати і елементарні ґрунтові частинки розміром 0,1...0,5 мм виділяються з штильового шару і пересуваються стрибками, обертаючись з частотою 200...1 000 об./с. Агрегати більших розмірів (0,5...1,0 мм) перекочуються або ковзають по поверхні ґрунтів. Під час руху вони співударяються, розбиваються при цьому і збільшують тим самим кількість частинок, найбільш агресивних в ерозійному відношенні (розміром від 0,1 до 0,5 мм) (рис. 5.1).

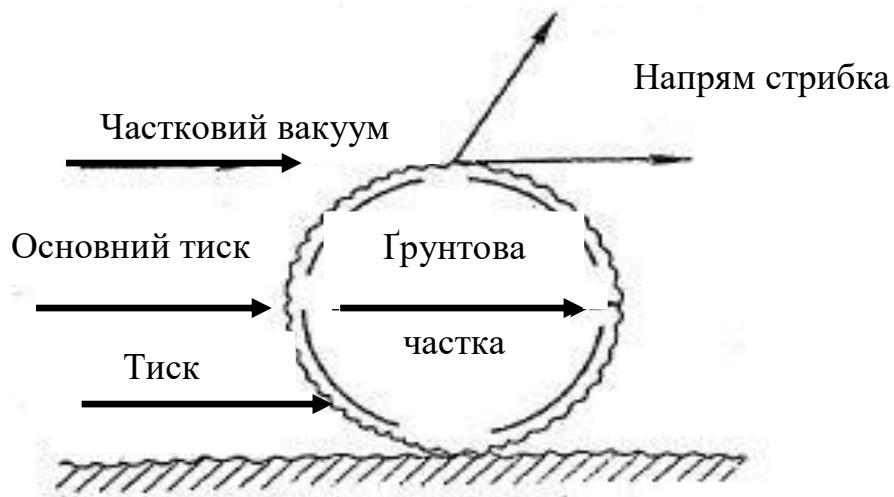


Рис. 5.1 – Сили, що викликають стрибкоподібний рух часток діаметром 0,1...0,5 мм

Частинки розміром менше 0,1 мм, які знаходяться в штильовому шарі, не можуть бути відірвані і підняті вітром. В рухливий потік вони потрапляють шляхом їх виштовхування більшими рухливими частками. Після підняття у повітря швидкість падіння цих частинок стає дуже низькою, і вони можуть тривалий час перебувати в підвішеному стані. В цьому і полягає основна причина перенесення їх на істотні відстані.

Початковий рух частинок пилу здійснюється внаслідок їх підйому під впливом сил, які виникають при збільшенні швидкості повітряного потоку під час охоплення ним криволінійної поверхні частинок ґрунту.

Таким чином, найбільш ерозійно-небезпечними є фракції розміром від 0,1 до 0,5 мм, тому що їм притаманна здатність до стрибкоподібного руху в повітряному потоці. Це найбільш активна фракція механічних частинок і агрегатів, яка і обумовлює руйнування ґрунтів.

Вважають, що вітрова ерозія є лавиноподібним активним процесом, який

має величезну руйнівну силу. Якщо пило-повітряний потік з полів, які відчувають вплив ерозійних процесів, переміщається на сусідні поля, вони теж починають еродувати під впливом частинок пилу, що міститься в повітряному потоці. Лише визначивши сутність походження, механізм дії і принципи, що породжують вітрову ерозію, можна успішно вести боротьбу з нею.

Процеси дефляції – головний канал втрати родючості ґрунтів, справжнє екологічне і соціальне лихо, тому в господарській діяльності слід керуватися такими принципами:

1. дефляцію легше попередити, ніж боротися з її наслідками;
2. в природі немає ґрунтів, абсолютно стійких до дефляції;
3. дефляція, як складний процес, вимагає комплексних заходів щодо її усунення;
4. ґрунтозахисні комплекси повинні бути регіональними та екологічно обґрунтованими.

## 5.2. Допустимі рівні дефляції

Як уже було показано, дефляція руйнує, насамперед, верхній, найбільш гумусований горизонт ґрунтів. Надалі відчувають руйнування і горизонти, які розташовані нижче за профілем. Все це призводить до зменшення потужності ґрунтового профілю і різкого зниження родючості.

Таким чином, руйнування ґрунтів відбувається дуже швидко, а на їх утворення необхідні сотні і тисячі років.

Єдиний вихід зі сформованої ситуації – створення умов, при яких швидкість ґрунтоутворення перевищує швидкість їх руйнування. Як мінімум – це зведення інтенсивності дефляційних процесів до *ГДК – це такі втрати ґрунтів за рік, які можуть бути компенсовані завдяки ґрунтоутворенню за цей же проміжок часу.*

Для дефляції таким показником служить ГДД (граничнодопустима дефляція), яка вимірюється в т/рік. ГДД можуть бути різними для різних типів ґрунтів.

В умовах різних природних зон України ГДД для різних типів ґрунтів складає: для чорноземів типових – 3, чорноземів звичайних і південних – 2,5, темно-каштанових ґрунтів – 2.

## 5.3. Фактори дефляції ґрунтів

Вибір методів зниження ерозійної здатності ґрунтів повинен базуватися на відповідних чинниках і умовах розвитку їх дефляції, а також ґрунтових параметрах, розрахованих при виконанні роботи.

Усі причини розвитку дефляції умовно ділять на дві групи: *фізико-географічні й соціально-економічні* (рис. 5.2).

Обидві ці групи необхідно враховувати при розробці системи протидефляційних заходів і сільськогосподарському освоєнні нових територій.

**Причини й умови розвитку дефляції ґрунтів.** Основними серед них є:

- погода,



- клімат,
- рельєф місцевості,
- властивості ґрунтів,
- характер рослинного покриву,
- господарська діяльність людини.

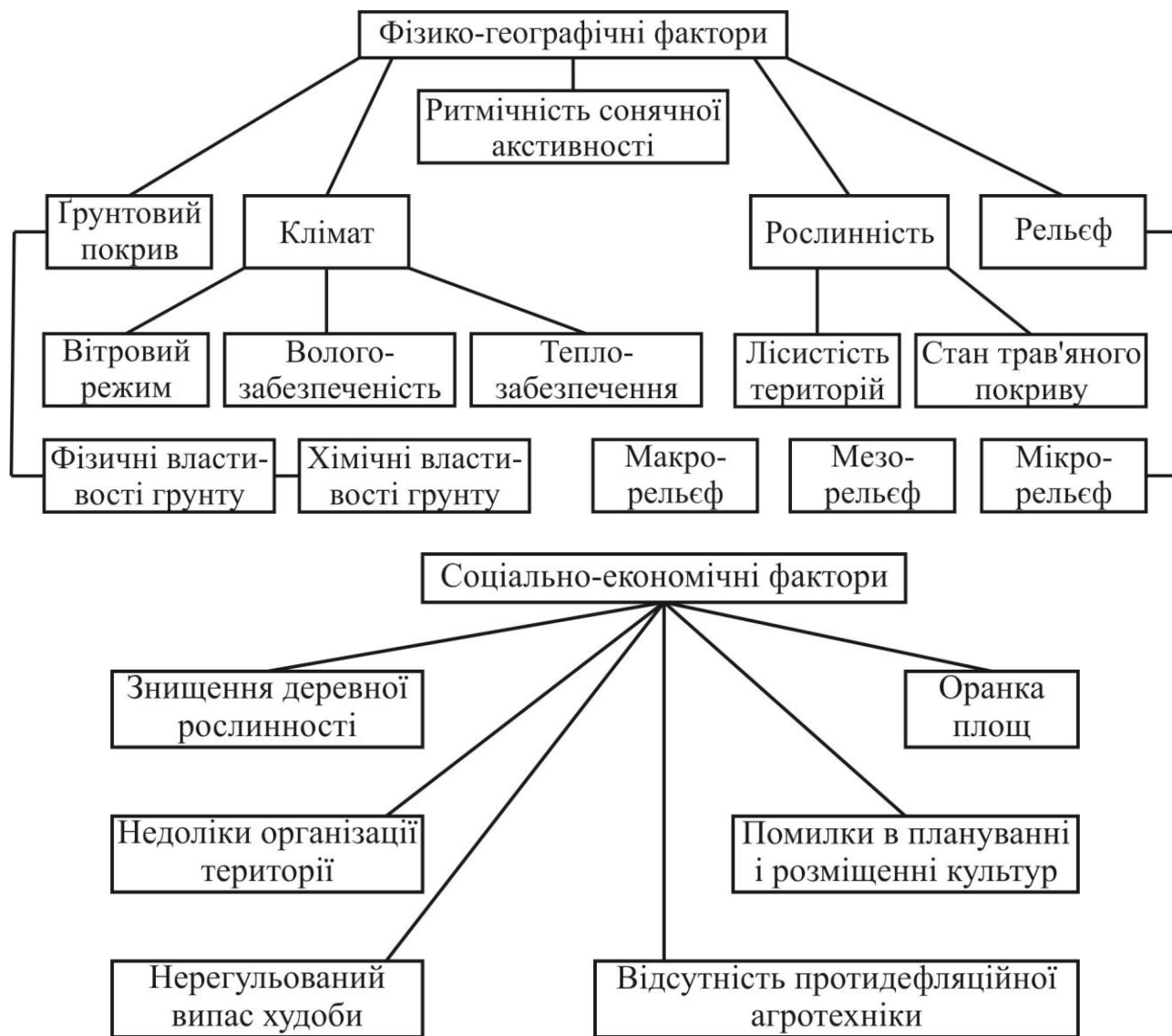


Рис. 5.2 – Загальні фактори розвитку дефляції ґрунтів

Між цими причинами існує тісний взаємозв'язок. Але для того, щоб відповідними заходами подолати або знизити негативний вплив тих або інших причин, які в конкретних умовах є провідними, необхідно добре вивчити кожний з них.

**Клімат.** Найбільш істотною причиною дефляції ґрунтів є вітровий режим, який характеризується швидкістю, напрямком і повторюваністю вітрів.

Особливо істотна роль у розвитку процесів дефляції ґрунтів належить швидкості вітру на поверхні землі. Саме вона обумовлює руйнування, переміщення й підйом у повітря часток пилу. Мінімальна (критична) швидкість вітру на висоті 10..15 см, яка необхідна для відриву й переміщення часток

грунту, залежить, у свою чергу, від багатьох причин і коливається від 3 до 9 м/с залежно від типу ґрунтів, їх вологості й стану поверхні поля.

Крім того, інтенсивність процесів дефляції суттєво залежить також і від добової динаміки вітру, його тривалості й поривчастості.

**Рельєф.** Взаємодія елементів рельєфу з повітряним потоком описується законами термодинаміки. Геоморфологічні умови, суттєво змінюючи швидкість і напрямок вітру, турбулентність потоку цього вітру на поверхні ґрунтів, належать до основних природних причин дефляції.

Особливістю дефляції ґрунтів є те, що вона може проявлятися при будь-яких формах рельєфу. Будь-які нерівності або перешкоди на шляху цього повітряного потоку гальмують його. Крім того, рельєф, змінюючи швидкість вітру, визначає особливості розвитку процесів дефляції, а також впливає на розподіл ґрунтів, що стають дефляційними.

**Ґрунтові умови.** Райони з вітровою ерозією поширені на різних типах ґрунтів. Причому виникнення й розвиток дефляції суттєво залежить від фізичних властивостей цих екосистем, і, насамперед, від їх гранулометричного складу й структури. Легкі ґрунти частіше зазнають дефляцію, оскільки містять більше часток з розмірами 0,1...0,5 мм; у них також мало дрібнозему, який здатний зв'язувати ці частки у мікро- і макроагрегати.

Важкі ґрунти теж можуть зазнати дефляцію. Вони містять багато глинистих часток, які здатні утворювати агрегати з великою механічною міцністю. Однак внаслідок свого генезису важкі ґрунти характеризуються дрібно-комкувато-зернистою структурою, яка хоча і є агрономічно цінною, проте, має низку дефляційно небезпечних властивостей.

Стійкість ґрунтів до вітрової ерозії залежить також від їхньої структури. Розпилені й безструктурні ґрунти легко еродують. Ступінь схильності поверхні ґрунтів до вітрової ерозії визначається співвідношенням великих і дрібних структурних окремоностей. Доведено, що стійкість до цього типу ерозії різко збільшується у ґрунтових агрегатів розміром понад 1 мм. Саме тому ґрунтові агрегати, розміри яких менше за 1 мм, називають дефляційно небезпечними, а ті, що більші за 1 мм – ерозійно стійкими.

Якщо у ґрунтовому шарі 0...5 см утримується понад 60% ґрунтових агрегатів з розмірами більше 1 мм, то поверхня таких ґрунтів є дефляційно стійкою.

**Рослинність.** Якщо поверхня ґрунтів оголена й пересохла, то ґрунтові частки й агрегати, менше за 1 мм, можуть легко переміщатися під впливом потоку вітру. Такі умови формуються при знищенні рослинності, а також при нерегульованому випасі худоби на пасовищах.

Добре розвинений покрив природної або культурної рослинності знижує швидкість вітру в приземному шарі, зменшує втрату вологи через випаровування, а також захищає ґрунтову поверхню від вітру. Навіть піщані ґрунти, покриті густою трав'янистою рослинністю, а тим більше чагарникового типу, не піддані дефляції. Досить істотна у цьому роль деревної рослинності. Система лісосмуг знижує швидкість вітру на полях, розташованих між ними, на 35...40 %. Причому, вітрозахисний вплив лісосмуг поширюється на відстань,

яка дорівнює 30-кратній висоті смуги з підвітреної сторони.

**Господарська діяльність людини.** Вплив діяльності людини на дефляцію має подвійний характер. Охорона рослинності й раціональне ведення господарства знижує дефляційну небезпеку ґрунтового покриву. Розвиток же й поширення дефляції зв'язані, головним чином, з порушенням природної рівноваги між кліматом, ґрунтами й рослинністю, що має місце в більшості випадків через неправильну господарську діяльність людини.

#### 5.4. Зміна складу і властивостей ґрунтів при дефляції

**Морфологія ґрунтового профілю.** При дефляції ґрунтів зменшується товщина гумусового горизонту, а при сильній дефляції – потужність всього ґрунтового профілю. На різних ділянках поля вітром зноситься різна кількість ґрунту. Тому на одному полі є ділянки сильно-, середньо- і слабодефльовані.

Розвіювання ґрунту відбувається швидко. Так, наприклад, у Північному Казахстані за 10 років в результаті дефляції був знесений шар темно-каштанового ґрунту товщиною 20 см. Це становить понад 4000 т/га. Крім того, шар потужністю в 5 см був перевіяний на місці дефлірованої ділянки. У міру розвитку дефляції спочатку зноситься горизонт А<sub>1</sub> і оголюється горизонт В<sub>1</sub>, а потім здувається горизонт В<sub>1</sub> і оголюється горизонт В<sub>2</sub>. При сильній дефляції може повністю зруйнуватися ґрунтовий покрив і оголитися ґрунтоутворююча порода. Сильна дефляція змінює весь вигляд масивів земель і властивості їх ґрунтів. Рівні ділянки при сильному розвитку дефляції покриваються «видувами» (яма глибиною 20...100 см) в одних місцях і буграми наносів в інших. Однорідність ґрунтового покриву порушується появою дефльованих різновидів з укороченим профілем і утворенням похованих ґрунтів на місці наносів.

**Агрегатний склад.** В процесі дефляції ґрунтів, перенесення і відкладення мелкозема відбувається сортування мінеральних частинок. Частинки дрібніше 0,1 мм переносяться в повітряному потоці на інші ділянки, частки крупніше 0,5 мм залишаються на поверхні, а частинки розміром від 0,1 до 0,5 мм переносяться стрибкоподібно по поверхні. Вони мігрують в межах дефльованої ділянки поля і утворюють тут еолові смуги. Дефляція ґрунтів важкого механічного складу призводить до руйнування вітром великих структурних окремо до мікроагрегатів і елементарних частинок і викликає зміну агрегатного складу.

**Водно-фізичні властивості.** Істотні зміни в несприятливу для рослин сторону зазнають водно-фізичні властивості ґрунтів. І без того мала водоутримуюча здатність легких ґрунтів при дефляції різко зменшується.

У міру зносу однорідного з гарною зернистою структурою орного горизонту і верхньої частини перехідного до породи горизонту щільність чорноземоподібних дефльованих ґрунтів зростає, об'ємна маса збільшується до 1,6...1,7 г/см<sup>3</sup>, а загальна пористість і пористість аерації знижуються. Ділянки сильнодефлірованих ґрунтів з оголеним перехідним горизонтом через їх несприятливі водно-фізичні властивості не можна використовувати під

сільськогосподарські культури. Деревна рослинність також погано розвивається на них. На дефльованих ґрунтах різко погіршується водно-повітряний режим, запаси продуктивної вологи зменшуються. Внаслідок високої щільності дефльованих ґрунтів волога яка в них надходить швидше витрачається на фізичне випаровування.

Ще одна несприятлива особливість дефльованих ґрунтів полягає в тому, що критична швидкість вітру, що призводить до їх розвівання, знижується. Для супіщаних ґрунтів це зниження становить  $1/4 \dots 1/3$ .

**Хімічний склад.** При дефляції змінюється склад ґрунтів через те, що в агрегатах, що виносяться, перш за все (менше 0,1 мм), міститься основна частина гумусу, карбонатів, елементів живлення рослин і фізичної глини. Тому внаслідок дефляції ґрунту збіднюється цими сполуками. В дефльованих ґрунтах найбільш помітно скорочення вмісту гумусу. Втрати гумусу з поверхневого шару дефльованих ґрунтів зростають у міру того, як їх гранулометричний склад стає легшим. Так, якщо з орного горизонту середньосуглинисті темно-каштанового ґрунту було винесено 35% гумусу, то з легкосуглинистого – 40...60%. Це пояснюється тим, що основна частина гумусу міститься в найбільш тонких фракціях, які з легких ґрунтів виносяться у відносно більшій кількості. Крім того, гумус має меншу питому вагу, ніж мінеральна частина ґрунту, і для виносу гумусованих частинок потрібен вітер з меншою критичною швидкістю. Зменшення вмісту гумусу при дефляції пов'язано також з тим, що у сильноеродованих ґрунтах які оголюються гумусові сполуки швидше окислюються. У гумусі еродованих ґрунтів зростає відносний вміст фульвокислот. Це відбувається внаслідок оголення нижніх горизонтів, які містять фульвокислоти у відносно більшій кількості, ніж верхні. Разом з гумусом і мінеральними колоїдами при дефляції з ґрунтів виносяться елементи живлення рослин. Через це в орному шарі супіщаних ґрунтів втрачається до 15...18 % фосфору й азоту, до 8 % калію від їх первісного вмісту. При дефляції ґрунтів змінюється співвідношення між вмістом різних мінералів. У валовому складі збільшується вміст кремнезему і зменшується вміст заліза і алюмінію. Це відбувається через зниження в процесі дефляції змісту мулистого фракції, у складі якої є багато заліза і алюмінію. Внаслідок цього відбувається збіднення ґрунтів набухаючими високодисперсними мінеральними компонентами.

## **6. РОЗРАХУНКОВИЙ РОЗДІЛ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ДЕФЛЯЦІЙНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ҐРУНТІВ**

Райони з дефляційною активністю зустрічаються на різних типах ґрунтів. Виникнення й розвиток дефляції суттєво залежить від фізичних властивостей ґрунтів, але, насамперед, від їхнього механічного складу й структури.

Проте дефляційна небезпека екосистем ґрунтів залежить не тільки від їх механічного складу, але й родючості, точніше – вмісту в них гумусу, а також рівня карбонатів – солей вугільної кислоти.

## 6.1. Механічний склад ґрунтів та їх тип за механічним складом

**Механічні елементи** – це тверда фаза ґрунтів і ґрунтоутворюючих порід, що складається із часток різної величини.

Механічні частки за походженням це:

- 1) уламки гірських порід і мінералів;
- 2) окремі мінерали (первинні й/або вторинні);
- 3) гумусові речовини;
- 4) продукти взаємодії мінеральних і органічних речовин.

За формою це частки у вільному стані або частки в агрегатному стані (структурні окремоті).

За походженням це мінеральні, органічні й органо-мінеральні частки.

За величиною та міцністю частки бувають: 1) великі (їх можна зруйнувати фізично), 2) дрібні (їх можна зруйнувати тільки хімічно), 3) мікроагрегати (їх розміри не перевищують 0,25 мм).

Властивості механічних елементів залежать від їхніх розмірів. Близькі по розміру й властивостям механічні елементи групуються у фракції.

Угруповання механічних часток по розмірах у фракції називається класифікацією механічних елементів.

Є багато варіантів класифікацій, але найпоширенішою є класифікація Н.А. Качинського (табл. 6.1).

Таблиця 6.1 – Класифікація ґрунтів за механічним складом

Фракції	Розміри часток, мм
Камені	> 3
Гравій	3...1
Пісок: <ul style="list-style-type: none"><li>• крупний</li><li>• середній</li><li>• дрібний</li></ul>	1,0...0,5 0,5...0,25 0,25...0,05
Пил: <ul style="list-style-type: none"><li>• крупний</li><li>• середній</li><li>• дрібний</li></ul>	0,05...0,01 0,01...0,005 0,005...0,001
Мул: <ul style="list-style-type: none"><li>• грубий</li><li>• тонкий</li></ul>	0,001...0,0005 0,0005...0,0001
Колоїди	< 0,0001

Співвідношення фракцій у ґрунтах і породах буває різним.

Співвідношення у ґрунтах і породах фракцій механічних елементів називається **механічним** або **гранулометричним складом**.

Через те, що фракції мають неоднакові властивості, їх співвідношення визначає властивості ґрунтів і порід.

Крім того, є поділ часток на фізичну глину (< 0,01 мм) та фізичний пісок (>

0,01 мм). Частки > 1 мм – це скелетна частина ґрунтів; а частки < 1 мм – це дрібнозем.

Усе різноманіття ґрунтів за механічним складом можна об'єднати в декілька груп. Існує багато подібних класифікацій, але найпоширенішою є класифікація по Н.А. Качинському (табл. 6.2). У її основу покладене співвідношення фізичного піску й фізичної глини у ґрунтах.

Таблиця 6.2 – Класифікація ґрунтів за механічним складом

Коротка назва з механічного складу	Вміст фізичної глини у ґрунтах, %			Вміст фізичного піску у ґрунтах, %		
	підзолистий тип ґрунтоутворення	степовий тип ґрунтоутворення	солонці й солонцюваті ґрунти	підзолистий тип ґрунтоутворення	степовий тип ґрунтоутворення	солонці й солонцюваті ґрунти
Піщані:						
• рихло-піщані	0...5	0...5	0...5	100...95	100...95	100...95
• зв'язно-піщані	5...10	5...10	5...10	95...90	95...90	95...90
Супіщані	10...20	10...20	10...15	90...80	90...80	90...85
Суглинисті:						
• легко,	20...30	20...30	15...20	80...70	80...70	85...80
• середньо,	30...40	30...45	20...30	70...60	70...55	80...70
• важко	40...50	45...60	30...40	60...50	55...40	70...60
Глинисті:						
• легко,	50...65	60...75	40...50	50...35	40...25	60...50
• середньо,	65...80	75...85	50...65	30...20	25...15	50...35
• важко	>80	>85	>65	<20	<15	<35

До легких відносять піщані й супіщані ґрунти, а до важких – важкосуглинисті й глинисті. Кращими в агрономічному сенсі вважаються середньосуглинисті ґрунти.

У природньому стані максимально підданими дефляції є ґрунти з легким гранулометричним складом, що містять багато часточок розміром 0,1...0,5 мм і мало дрібнозему, здатного зв'язувати часточки в мікро- і макроагрегати.

Важкі ґрунти теж легко зазнають вивітрювання, тому що вони містять багато глинистих часточок, здатних утворювати агрегати з високою механічною міцністю. Однак внаслідок свого походження важкі ґрунти характеризуються дрібнокомковатозернистою структурою, яка хоча і являє агрономічну цінність, однак має низьку протидефляційну стійкість.

Дефляція на різних з гранулометричного складу ґрунтах починається (у середньому) при наступній швидкості вітру, м/с:

- піщані – менша за 3;
- супіщані – 3...4;
- легкосуглинисті – 4...5;

- важкосуглинисті – 5...7;
- глинисті – 7...9.

Стійкість ґрунтів до вітрової ерозії в значній мірі залежить від їхньої структури. Досить сильно зазнають дефляції розпилені й безструктурні ґрунти. Ступінь схильності поверхні ґрунтів до вітрової ерозії визначається співвідношенням великих і дрібних структурних окремоностей. Було показано, що стійкість до дефляції різко зростає у ґрунтових агрегатів розміром понад 1 мм. Тому агрегати з розмірами менше за 1 мм були названі дефляційно небезпечними, а розміром понад 1 мм – ерозійно стійкими. Задовільна структура ґрунтів є гарним захистом від видування дефляційно небезпечних часточок і агрегатів.

Якщо в ґрунтовому горизонті у 0...5 см утримується більш 60% агрегатів з діаметром більш 1 мм, то поверхня таких ґрунтів є дефляційно стійкою. Якщо кількість таких агрегатів сягає 50%, то поверхня ґрунтів вважається помірковано стійкою до дефляції, оскільки при сильному вітрі (понад 17...20 м/с) з її поверхні буде відчужуватися до 4...6 т/га ґрунтів.

Структурні агрегати ґрунтів, легкі за гранулометричним складом, внаслідок невисокої їхньої міцності легко розпадаються. Для агрегатів важких ґрунтів характерна висока механічна міцність, але й вони під впливом промерзання, відтавання, висушування й зволоження руйнуються на дрібні структурні окремості, які легко переносяться потоками вітру. На сухих розпилених важких ґрунтах дефляція проявляється в такій же мері, як і на легких.

## 6.2. Діагностика дефляційної здатності ґрунтів

У наш час розроблена методика визначення схильності ґрунтів до дефляції. У її основу покладений показник схильності вітростійких агрегатів до руйнування. У цьому показнику об'єднані найбільш важливі властивості ґрунтів – гранулометричний (механічний) склад, вміст гумусу й карбонатів кальцію. Від двох останніх залежить формування агрегатів ґрунтів. Даний показник розраховується у такий спосіб:

$$P = \left[ 5 \times 10^{-4} \left| (22 - 0,1X_1) - (15 + 0,9X_2) \right| \right] \times \left( 11 + \frac{1,2 + 1,8K^2 - 6K}{K} \right) \times (8 + 0,5H),$$

де  $P$  – показник руйнування вітростійких агрегатів, %;  $X_1$  – сумарний вміст фракцій мулу й дрібного пилу (< 0,005 мм), %;  $X_2$  – вміст фракцій піску (> 0,05 мм), %;  $K$  – вміст карбонату кальцію, %;  $H$  – вміст гумусу, %.

Між показником руйнування вітростійких агрегатів, частотою й інтенсивністю процесів дефляції існує пряма залежність. Це є аргументацією коректності використання даного показника для діагностики дефляційної здатності ґрунтів.

### **6.3. Рекомендації щодо вибору доцільних методів мінімізації (зниження) дефляційної здатності ґрунтів**

*Агротехнічні способи боротьби з ерозією і дефляцією.* Прискорена антропогенна ерозія – результат нераціональної господарської діяльності людини. Однак високий рівень сільськогосподарського виробництва – необхідна, але не достатня умова припинення ерозійних процесів, в ряді випадків потрібні спеціальні засоби протиерозійного захисту. Системи землеробства на схилових землях повинні мати яскраво виражений протиерозійний характер. У посушливих районах захист ґрунтів від ерозії поєднується із захистом від посухи, в районах з надлишковим зволоженням – з безпечним скиданням надлишків води. За своїм цілям, завданням і методам здійснення вся сукупність заходів з охорони ґрунтів умовно ділиться на агротехнічні, агролісомеліоративні, гідротехнічні та організаційно-господарські. Сукупність взаємопов'язаних, правильно розміщених в рельєфі протиерозійних заходів, що забезпечують ефективне снігозатримання, рівномірне снігорозподілення і сніготанення, затримання або безпечний скидання рідкого стоку, зменшення змиву ґрунту до допустимих меж, припинення утворення ярів і меліорацію заярених територій, підвищення родючості еродованих ґрунтів і врожайності сільськогосподарських культур на них становить протиерозійний комплекс.

Механізм дії будь-якого протиерозійного заходу полягає або у зменшенні швидкості руху води по схилу, або в збільшенні швидкості потоку, що розмиває. Перше досягається шляхом скорочення витрат поверхневого стоку, збільшення шорсткості поверхні, зменшення мікрорасчленованості схилу, довжини ліній стоку води і ухилу на окремих ділянках схилу, друге – шляхом підвищення водоміцності структури ґрунту, захисту її від руйнування краплями дощу і збільшення межагрегатного зчеплення, головним чином, за рахунок зв'язування коренями рослин.

*Агротехнічні протиерозійні заходи* зачіпають кілька елементів системи землеробства, в першу чергу порядок використання землі в сівозміні і систему механічної обробки. Найбільш широкі можливості тут пов'язані з використанням ґрунтозахисної ролі рослинності і вдосконаленням всіх елементів системи механічної обробки ґрунтів.

*Агролісомеліорація.* Ерозія і дефляція ґрунтів – це проблема сільськогосподарського виробництва в усьому світі. Важливе місце в боротьбі з ними належить лісовим насадженням, зокрема полезахисних лісових смугах.

Агролісомеліорація – це спосіб багатостороннього впливу на ґрунти і мікроклімат сільськогосподарських угідь для захисту їх від несприятливих природних явищ і підвищення врожайності вирощуваних культур, здійснюваний головним чином шляхом лісопосадок. Іншими словами, агролісомеліорація – це корінне поліпшення ґрунтів і клімату і засіб регулювання стоку за допомогою вирощування дерев і чагарників.

Багаторічні наукові дослідження і велика виробнича практика свідчать про високу ефективність лісових смуг у всіх землеробських районах країни.



Залежно від кліматичних і ґрунтових умов вони можуть змінюватися за складом і конструкцією, але скрізь створюють більш м'який мікроклімат, облагороджують довкілля, сприяють підвищенню врожайності сільськогосподарських культур.

Захисні лісові смуги становлять невід'ємну частину агротехнічного ландшафту багатьох господарств. Захищені лісовими смугами поля більш урожайні у всіх кліматичних і погодних умовах. Лісонасадження покращують клімат, захищають ґрунт від ерозії і дефляції, зберігають ґрунтову вологу в посушливих районах, служать перешкодою холодним вітрам навколо садів і виноградників, захищають посіви від суховіїв, підвищують продуктивність пасовищ і сіножатей. Крім того, вони захищають річки, озера і водосховища від замулення, вкривають дороги та будівлі від сніжних наносів, захищають тварин від літньої спеки і зимового холоду. Ліс впливає не тільки на природу тієї ділянки, на якому він виростає, а й на прилеглі до нього території. Площа, яка охоплена меліоративним впливом, залежить від характеру лісових насаджень та розміщення їх на місцевості.

Велике значення лісових насаджень і в захисті ґрунтів від дефляції. Ця функція лісу пов'язана з позитивним його впливом на мікроклімат. Вплив лісу на клімат проявляється не тільки в зниженні швидкості вітру і оберіганні ґрунтів від дефляції, а й збільшенні вологості повітря, зменшенні коливання температури повітря та ґрунтів. На території, покритій лісами, відсутні суховії, рослини в меншій мірі страждають від весняних заморозків. Наприклад, на захищених лісосмугами ділянках до кінця зими зберігається на 25...30% більше снігу, ніж у відкритому степу.

Захист полів лісосмугами від суховіїв, холодних вітрів і зносу снігу створює умови, що оберігають ґрунт від висушення і глибокого промерзання.

Надзвичайно великий вплив лісових масивів на випаровування вологи з поверхні ґрунтів. У зоні дії лісових смуг випаровування вологи з поверхні ґрунтів зменшується на 40 %, а продуктивність транспірації зростає на 25...30 % порівняно з ділянками, віддаленими від лісосмуг. Лісові смуги на прилеглих полях у зоні 20-кратної висоти їх можуть збільшити запас вологи в ґрунті на 40...50 мм, тобто сільськогосподарські рослини при наявності лісосмуг виявляються значно краще забезпеченими вологою.

Під *конструкцією лісової смуги* розуміється ступінь і характер її проникності для вітру. Розрізняють три основні конструкції лісової смуги:

- щільну, або непродуваему;
- продуваему внизу і щільну вгорі, або її називають продувасемою;
- ажурну, або рівномірно проникні.

Та чи інша конструкція лісосмуг забезпечується відповідною схемою посадки (схемою розміщення та змішування порід в насадженні) і подальшим доглядом за смугою.

*Щільні смуги* являють собою в облистянілому стані непроникну для погляду стіну лісу. Такі смуги здебільшого триярусні, тобто складаються з головних і супутніх деревних порід і чагарників, кількість яких доходить до 50% від загального числа складу смуги. Створюються щільні смуги по деревно-

чагарниковому типу посадки. У щільних смугах просвіти між стовбурами і в кронах складають менше 10%. Рухомий в певному напрямку вітрової потік, зустрічаючи на шляху полежахисних лісових смуг, змінює характер руху. Спочатку біля самої лісової смуги створюється область підвищеного тиску, у зв'язку з тим, що вітер зустрівся з перешкодою. Потім частина вітрового потоку просочується через лісову смугу, ширина якої становить 7,5...12,5 м, а частина потоку перевалюється через її крону. Чим щільніше за структурою лісова смуга, тим менший повітряний потік проходить через її профіль. У щільної смуги з навітряної сторони утворюється зона стиснутого повітря, за якою легко ковзають повітряні потоки і обтікають смугу зверху. Переваливши через лісову смугу, повітряний потік на підвітряній стороні роздвоюється на дві частини. Через затишшя на завітряній стороні смуги і більшого розрядженого повітря частина перевалюється через лісову смугу повітряного потоку обрушується вниз, а інша частина продовжує подальший підйом. Чим щільніше смуга, тим більше за нею утворюється розряджений простір. В результаті цього з навітряної сторони смуги утворюються вихори та швидкість вітру знижується. За непродуваною смугою обрушення повітряних потоків поширюється в нижні шари на відстань, рівну висоті 5...7 дерев.

*Лісосмуги, що продуваються* по своїй будові мають внизу до висоти 1,5...2,0 м суцільні великі просвіти, в яких видно тільки стовбури дерев, вгорі в кронах такі смуги зімкнуті. Чагарники в таких смугах відсутні: вони не висаджуються або вирубуються. Створюються такі смуги за деревним типом (з однієї тільки головної деревної породи) або деревно-тіньового типу (з головної та супутніх деревних порід). В цих смугах площа просвітів між стовбурами повинна становити понад 60 %, а в кронах менше за 10 %. Через просвіти смуг, що продуваються просочується більша частина повітряного потоку, ніж через щільні лісосмуги. Тому повітряні потоки, що перевалили через смугу, менш інтенсивні. З'єднання верхнього і нижнього повітряних потоків, проникнення та утворення вихорів спостерігається за такими смугами на відстані, рівній висоті 15...18 дерев. Лісові смуги зменшують швидкість вітру з підвітряного боку на відстані, рівній висоті 30 дерев, а з навітряної – 5 дерев.

*Ажурні смуги* мають в облистянілому стані дрібні просвіти, більш-менш рівномірно розкидані по всьому подовжньому вертикальному профілю і складають 15...35% по всій площі цього профілю. Складаються такі смуги з деревних порід з невеликою домішкою чагарників або тільки з одних деревних порід. Створюються вони з комбінованого, або змішаного, типу посадки. Фізичною моделлю їх може служити аеродинамічна решітка. В цих смугах зона найбільшого зниження швидкості вітру відзначається не у самій смугі, а на відстані 3...5 висот смуги з підвітряного боку. З навітряної сторони зона затишшя поширюється на відстань, рівну 5...10 висот смуги.

#### **6.4. Вихідні дані**

Варіанти вихідних даних для розрахунку рівня дефляційної небезпеки ґрунтів та запропонування рекомендацій щодо підвищення їх дефляційної стійкості наведено в табл. 6.3.

Номер варіанта кожен студент обирає за своїм порядковим номером у списку академічної групи (спочатку студенти першої, а потім другої групи).

Таблиця 6.3 – Варіанти розрахункових завдань

№	Тип ґрунтоутворення	Параметри ґрунтів, %						
		мул	дрібний піл	пісок	гумус	карбонат кальцію	фізичний пісок	фізична глина
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Підзолистий	3,2	3,5	3,4	3,80	4,1	60,13	39,87
2	Степовий	2,4	3,2	9,0	2,75	3,9	81,32	18,68
3	Солонцюватий	2,2	4,5	2,4	3,10	2,8	62,14	37,86
4	Степовий	3,5	4,2	2,8	4,15	5,1	50,13	49,87
5	Підзолистий	4,1	2,5	2,4	2,94	3,7	22,19	77,81
6	Солонці	2,8	2,5	5,4	2,28	2,1	82,11	17,89
7	Підзолистий	2,3	3,5	5,1	4,08	4,5	15,94	84,06
8	Солонцюватий	1,9	2,8	4,4	2,36	2,7	60,14	39,86
9	Степовий	3,2	3,9	4,4	2,92	3,1	65,13	34,87
10	Підзолистий	2,4	4,2	2,9	3,11	4,1	41,22	58,78
11	Солонцюватий	3,2	2,5	3,8	3,65	2,8	51,13	48,87
12	Степовий	2,2	3,8	3,6	2,64	3,8	60,22	39,78
13	Солонці	3,2	4,5	3,4	1,98	2,2	84,20	15,80
14	Підзолистий	2,2	3,9	4,4	3,58	5,4	39,87	60,13
15	Підзолистий	3,2	2,5	6,4	3,86	4,1	54,13	45,87
16	Степовий	3,7	2,5	3,4	2,84	4,1	51,18	48,82
17	Солонцюватий	2,9	3,6	6,4	3,72	3,1	75,14	24,86
18	Підзолистий	5,1	2,5	2,8	4,11	6,8	64,76	35,24
19	Степовий	1,8	3,5	4,4	2,31	3,6	88,16	11,84
20	Солонці	3,2	3,9	2,4	2,91	2,1	52,78	47,22
21	Підзолистий	2,2	3,6	3,4	3,82	4,4	60,40	39,60
22	Степовий	1,2	1,8	6,1	3,22	2,8	80,13	19,87
23	Підзолистий	3,2	2,5	3,8	5,18	8,5	32,13	67,87
24	Солонцюватий	1,1	2,4	3,4	1,42	1,8	74,33	25,67
25	Солонці	1,7	1,9	3,4	2,65	2,4	85,82	14,18
26	Степовий	2,2	3,5	2,8	3,26	7,4	14,86	85,14
27	Підзолистий	2,3	2,1	4,3	2,67	3,2	64,18	35,82
28	Солонцюватий	3,0	2,7	2,4	3,11	2,1	62,23	37,77
29	Степовий	3,4	2,7	2,9	3,54	5,6	61,16	38,84
30	Підзолистий	1,2	1,75	2,95	2,35	4,1	69,13	30,87
31	Степовий	3,2	3,5	2,1	5,31	10,2	21,18	78,82
32	Солонцюватий	1,7	1,9	2,4	2,67	2,6	57,13	42,87
33	Підзолистий	3,2	2,4	5,1	3,88	3,4	82,33	17,67
34	Солонці	2,3	2,7	3,4	3,08	1,8	51,18	48,82
35	Солонцюватий	1,9	1,1	3,4	2,06	2,1	74,13	25,87
36	Підзолистий	1,2	0,9	3,4	1,95	1,5	81,13	18,87

№	Тип ґрунтоутворення	Параметри ґрунтів, %						
		мул	дрібний пил	пісок	ґумус	карбонат кальцію	фізичний пісок	фізична глина
37	Солонці	2,2	1,5	3,4	2,33	1,6	70,19	29,81
38	Степовий	3,2	3,5	3,4	4,21	6,1	45,13	54,87
39	Підзолистий	1,7	1,9	3,4	2,36	2,3	78,23	21,77
40	Підзолистий	1,4	1,55	2,75	2,15	4,3	59,13	40,87
41	Степовий	3,5	3,5	2,0	5,11	8,2	31,18	68,82
42	Солонцюватий	1,9	1,7	2,6	2,47	2,8	67,13	32,87
43	Підзолистий	3,0	2,2	5,5	3,68	3,8	72,33	27,67
44	Солонці	2,5	2,4	3,6	3,08	1,8	51,18	48,82
45	Солонцюватий	1,9	1,1	3,4	2,26	2,1	74,13	25,87
46	Підзолистий	1,2	0,9	3,4	1,95	1,6	61,13	38,87
47	Солонці	2,2	1,8	3,5	2,53	1,7	80,19	19,81
48	Степовий	3,4	3,4	3,4	4,61	6,1	55,13	64,87
49	Підзолистий	1,8	1,9	3,5	2,76	2,3	68,23	31,77
50	Солонцюватий	3,2	2,6	5,0	3,68	3,4	82,88	17,22

## 7. ВИСНОВКИ

У цьому розділі курсової роботи рекомендовано:

- оцінити результати визначення рівня дефляційної небезпеки заданого типу ґрунтів;
- оцінити адекватність розробки заходів щодо зниження дефляційної небезпеки ґрунтів певного типу.

## 8. ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Пояснювальна записка повинна містити: титульний аркуш із зазначенням автора роботи та викладача, що її перевірів (додаток А), завдання, зміст, вступ (готується студентом самостійно з використанням літературних джерел і повинен стосуватися питань дефляційної небезпека ґрунтів та розробка заходів щодо її зниження), розділи згідно пунктів завдання з усіма викладеннями, розрахунками і поясненнями до них з короткими висновками у кожному розділі. В кінці пояснювальної записки подаються загальний висновок (стисло викладаються результати за всіма пунктами завдання), а також список використаної літератури.

## 9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Робота оцінюється на **відмінно**: якщо студент надав загальну характеристику ґрунтів щодо їх значення у сталому розвитку біосфери, а також їх функцій, визначив тип ґрунтів за їх механічним складом, надав загальну характеристику встановленого типу ґрунтів, визначив при якій швидкості вітру почнеться дефляція цього типу ґрунтів, розрахував рівень дефляційної

небезпеки ґрунтів та обґрунтувати коректність отриманих даних, запропонував рекомендації щодо підвищення дефляційної стійкості ґрунтів та зробив узагальнюючі висновки щодо всієї роботи.

Роботу заслуговує на оцінку **добре** тоді, коли студент стисло надав загальну характеристику ґрунтів щодо їх значення та функцій, визначив тип ґрунтів за їх механічним складом, надав загальну характеристику встановленого типу ґрунтів, визначив при якій швидкості вітру почнеться дефляція цього типу ґрунтів, розрахував рівень дефляційної небезпеки ґрунтів, запропонував типові рекомендації щодо підвищення дефляційної стійкості ґрунтів.

Робота оцінюється на **задовільно**: якщо дуже стисло надається загальна характеристика ґрунтів щодо їх значення та функцій, у визначенні типу ґрунтів за їх механічним складом та швидкості вітру, при якій почнеться дефляція цього типу ґрунтів, виявлені недоліки, не вірно розрахував рівень дефляційної небезпеки ґрунтів, а рекомендації щодо підвищення дефляційної стійкості ґрунтів не вдалі.

## 10. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Що таке деградація ґрунтів та в чому сутність її антропогенного різновиду?
2. Що таке дефляція та до якого типу деградації ґрунтів вона відноситься?
3. В чому полягає механізм дефляції ґрунтів?
4. Що таке ГДД та які його рівні?
5. Що і чому можна віднести до загальних факторів розвитку дефляції ґрунтів?
6. Як змінюються склад та властивості ґрунтів при дефляції?
7. Від чого залежить дефляційна стійкість ґрунтів?
8. Як можна знизити дефляційну здатність ґрунтів?

## ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Таргульян, В.О. Педосфера как поверхностно-планетарная оболочка / В.О. Таргульян // Почвоведение. – 1992. – № 2. – С. 27–39.
2. Добровольский, Г.В. Влияние человека на почву как компонент биосферы / Г.В. Добровольский, Л.А. Гришина, Б.Г. Розанов, В.О. Таргульян // Почвоведение. – 1985. – № 12. – С. 55–65.
3. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах. – М.: Наука, 1990. – 260 с.
4. Фокин А.Д. Почва, биосфера и жизнь на Земле.– М.: Наука, 1986.–177 с.
5. Ковда В.А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана. – М.: Наука, 1981. – 182 с.
6. Шидула М.К., Гнатенко О.Ф., Петренко Л.Р., Капштик М.В. Охорона ґрунтів. – К.: Т-во «Знання», КОО, 2004. – 398 с.
7. Мамонтов В.Г., Панов Н.П., Кауричев И.С., Игнатьев Н.Н. Общее

почвоведение, – М.: Колосс, 2006. – 456 с.

8. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение. – М.: МКЦ «МартТ», 2006. – 496 с.

9. Голованов А.И., Зимин Ф.М., Сметанин В.И. Рекультивация нарушенных земель. – М.: КолосС, 2009. – 325 с.

10. Добровольский Г.В., Гришина П.А. Охрана почв. – М.: МГУ, 1985. – 224 с.

11. Заславский, М.Н. Эрозиоведение. – М.: Высш. Шк., 1983. – 318 с.

12. Константинов, И.С. Защита почв от эрозии при интенсивном земледелии. – Кишинев: Штиинца, 1987. – 240 с.

13. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. – М.: МГУ, 1996. – 334 с.

14. Светличный А.А., Черный С.Г., Швобс Г.И. Эрозиоведение: теоретические и прикладные аспекты: монография. – Сумы: Университетская книга, 2004. – 410 с.

15. Світличний О.О., Чорний С.Г. Основи ерозієзнавства: Підручник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 266 с.

16. Стандарт вищої освіти підготовки бакалавра з спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». СВО-2018. – К.: МОН України, 2018. – 17 с.

17. Стандарт вищої освіти підготовки бакалавра з спеціальності 101 «Екологія». СВО-2018. – К.: МОН України, 2018. – 19 с.

## З М І С Т

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ .....	3
2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ .....	3
3. СТРУКТУРА КУРСОВОЇ РОБОТИ .....	4
4. ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ .....	5
5. ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ .....	6
5.1. Загальна характеристика механізму дефляційних процесів .....	6
5.2. Допустимі рівні дефляції .....	8
5.3. Фактори дефляції ґрунтів .....	8
5.4. Зміна складу і властивостей ґрунтів при дефляції .....	11
6. РОЗРАХУНКОВИЙ РОЗДІЛ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ДЕФЛЯЦІЙНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ҐРУНТІВ .....	12
6.1. Механічний склад ґрунтів та їх тип за механічним складом .....	13
6.2. Діагностика дефляційної здатності ґрунтів .....	15
6.3. Рекомендації щодо вибору доцільних методів мінімізації (зниження) дефляційної здатності ґрунтів .....	16
7. ВИСНОВКИ .....	20
8. ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ .....	20
9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ .....	20
10. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ .....	21
ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ .....	21
ДОДАТОК А .....	23

*Зразок оформлення титульного аркуша курсової роботи*

**Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»**

Гірничий інститут  
Кафедра екології та  
технологій  
захисту навколишнього  
середовища

# **КУРСОВА РОБОТА**

з дисципліни «**ГРУНТОЗНАВСТВО**»  
на тему: «Дефляційна небезпека ґрунтів та розробка заходів щодо її зниження»

*Варіант* \_\_\_\_\_

Виконав: студент гр. \_\_\_\_\_  
(група)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали студента)  
Перевірив: \_\_\_\_\_  
(посада, прізвище та  
ініціали викладача)

Дніпро  
(рік виконання)

**Долгова** Тетяна Іванівна  
**Миронова** Інна Геннадіївна

**ГРУНТОЗНАВСТВО.  
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ**

для студентів спеціальностей 101 «Екологія» та  
183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Друкується в редакційній обробці авторів

Підписано до друку 15.03.2019. Формат 30 x 42/4.  
Папір офсет. Ризографія. Ум. друк. арк. 1,3.  
Обл.-вид. арк. 1,3. Тираж 20 прим. Зам. №

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.