

Міністерство освіти і науки України
Глухівський національний
педагогічний університет імені Олександра Довженка

Росновський М. Г., Опанасенко В. П., Єрмоленко Є. І.,
Самусь Т. В., Ап'юнкін Ю. В.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ **до виконання курсової роботи** **з експлуатації машино-тракторного** **парку**

для студентів
спеціалізації 015.18 Професійна освіта
(Технологія виробництва та переробки
продуктів сільського господарства)

СУМИ
2018

УДК 631.173:378.091.33-027.22](072)

М 54

*Рекомендовано до друку вченою радою
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка
(Протокол №12 від 27 червня 2018 року)*

Рецензенти:

М. І. Логінов доктор. с.г. наук, доцент кафедри професійної освіти та технологій сільськогосподарського виробництва Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка;

О. М. Торубара доктор. пед. наук, професор кафедри професійної освіти та безпеки життєдіяльності, декан технологічного факультету Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

Укладачі: Росновський М. Г., Опанасенко В. П., Єрмоленко Є. І., Самусь Т. В., Апьонкін Ю. В.

М 54 Методичні вказівки до виконання курсової роботи з експлуатації машино-тракторного парку : Вінниченко М. Д., – Суми, 2018. – 76 с.

Методичні рекомендації призначені для студентів освітнього ступеня «бакалавр» спеціалізації 015.18 Професійна освіта (Технологія виробництва та переробки продуктів сільського господарства) і висвітлюють основні питання, пов'язані з написанням та оформленням курсової роботи до виконання курсової роботи з експлуатації машино-тракторного парку.

У них репрезентовано поетапну процедуру організації курсового дослідження, розкрито вимоги до її структури, подано рекомендації щодо оформлення її результатів, описано порядок захисту курсової роботи.

УДК 631.173:378.091.33-027.22](072)

© Росновський М. Г., Опанасенко В. П.,
Єрмоленко Є. І., Самусь Т. В.,
Апьонкін Ю. В. 2018.

© Видавець Вінниченко М. Д., 2018.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. Основні положення щодо оформлення курсової роботи	6
1.1. Загальні вимоги до написання курсової роботи	6
1.2. Змістове наповнення основних розділів роботи	10
1.3. Методика написання тексту курсової роботи.....	17
1.4. Оформлення курсової роботи	27
1.5. Підготовка та організація захисту курсової роботи	35
РОЗДІЛ 2. Методика написання другого розділу курсової роботи	37
2.1. Методика проведення розрахунку складу машинно-тракторного агрегата для виконання технологічної операції під задану культуру	37
2.2. Виконання розрахунку кінематичних характеристик машинно-тракторного агрегата	46
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49
ДОДАТКИ	52

ВСТУП

У професійно-практичній підготовці бакалавра значну роль відіграє написання курсової роботи. Студенти спеціальності 015 Професійна освіта, спеціалізації 015.18 Технологія виробництва та переробки продуктів сільського господарства під час навчання виконують три курсові роботи, мета яких – закріпити навички науково-дослідної роботи студента, отримати додаткову інформацію з дисциплін на стадії первинного наукового пошуку і продемонструвати готовність вирішувати теоретичні та практичні завдання зі своєї спеціальності.

Курсова робота є засобом перевірки не лише теоретичної, методичної підготовки майбутнього педагога професійного навчання, але і його вміння працювати з літературою, спостерігати, аналізувати та узагальнювати виробничий та науковий досвід, здійснювати необхідні технічні розрахунки, створювати плани та графіки робіт. Крім того, різні форми організації науково-дослідної роботи студентів мають велике значення для створення у вищому навчальному закладі атмосфери творчості, а залучення студентів до наукових досліджень сприяє активізації їхньої розумової діяльності, самовдосконаленню і самореалізації.

Курсову роботу виконують з метою закріплення, поглиблення і узагальнення знань, отриманих студентами за час навчання, та формування вміння застосовувати їх для комплексного вирішення конкретного фахового завдання.

Курсова робота – це досить складна форма самостійної творчої роботи, тому в студентів виникає чимало труднощів стосовно її структурування, змістового та технічного оформлення, процедури захисту. Крім того, у літературі, що стосується правил виконання і порядку захисту курсових робіт, недостатньо висвітлені питання, пов'язані з дослідженнями в галузі механізації технологічних процесів у АПК. Зазначені чинники зумовили потребу в підготовці методичних рекомендацій з написання та захисту курсових робіт для

студентів спеціалізації 015.18 Технологія виробництва та переробки продуктів сільського господарства.

Методичні рекомендації до виконання курсової роботи з експлуатації машино-тракторного парку складаються з вступу, двох розділів та додатків. У першому розділі подано загально-педагогічні вимоги до написання курсової роботи, зокрема висвітлено особливості підготовчого етапу написання курсової роботи: вибір теми, визначення об'єкта, предмета, мети та завдань дослідження; особливості написання та оформлення тексту курсової роботи; висвітлено вимоги та рекомендації до захисту студентами своїх наукових досліджень.

У другому розділі описано вимоги та порядок дій для написання розрахунково-практичної частини курсової роботи.

Окрім того, методичні рекомендації містять додатки, де вміщено необхідні зразки оформлення курсових робіт.

Розділ 1.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

1.1. Загальні вимоги до написання курсової роботи

Курсова робота – це самостійне навчально-наукове дослідження студента, що виконується з певного курсу або з окремих його розділів. Основна мета її виконання – глибоко й творчо вивчити одне з конкретних питань теорії й практики певної галузі АПК, оволодіти методиками та навичками самостійного розв’язання конкретних інженерно-технічних задач, спрямованих на розвиток механізації сільськогосподарського виробництва.

Тема курсової роботи повинна відповідати завданням навчальних дисциплін і бути тісно пов’язаною з практичними потребами сільськогосподарської галузі. Вона формулюється студентом відповідно до вихідних даних: технологічної операції, сільськогосподарської культури, параметрів поля, що визначаються відповідно до варіанта студента за списком академічної групи, першої літери його прізвища та шифру групи. Отримані дані компілюються в тему комплексної курсової роботи.

«Підбір та обґрунтування складу МТА для виконання технологічної операції (назва технологічної операції) у процесі вирощування (назва сільськогосподарської культури).

Вихідні дані: площа поля – 55 га; довжина гону – 800 м; ухил поля – 0,20°; тип ґрунту – глинистий чорнозем»

* – параметри поля в темі не наводяться, а вказуються у завданні курсової роботи.

Приклад формулювання теми комплексної курсової роботи подано в параграфі 1.3 на с. 19.

Тематику курсових робіт затверджують на засіданні кафедри професійної освіти та технологій сільськогосподарського виробництва. Її зміна або коригування можливі лише з дозволу наукового керівника при достатньому обґрунтуванні студентом доцільності змін.

Кожну тему виконує, як правило, один студент. Утім методика проведення розрахунків може бути ідентичною для низки тем, тому допускається створення малих науково-пошукових груп.

Курсова робота повинна відповідати таким основним вимогам:

- актуальність теми, відповідність її сучасному стану розвитку агропромислового комплексу, практичним завданням відповідної сфери (актуальність у перекладі з латини означає «важливість, практичну значущість проблеми, що досліджується»);

- достатній теоретичний рівень. Ця вимога відображає повноту розкриття студентом основних понять, термінів, питань, що стосуються проблематики курсової роботи на основі аналізу загальнонаукових теоретичних положень, об'єктивних фактів і реальних практичних прикладів;

- дослідницький характер. У курсовій роботі повинні бути елементи дослідження: вивчення достатньої кількості опублікованих джерел (критичний аналіз монографічних та періодичних видань, технічної літератури) вітчизняних і зарубіжних авторів; формування власного погляду на проблему, що є предметом аналізу; систематизація та аналіз різних думок і підходів;

- чітка характеристика предмета дослідження, його мети і методів, опис та аналіз проведених математичних розрахунків;

- достовірність отриманих результатів, можливість їх практичного застосування, науково-теоретична цінність дослідження;

- чітка логіка викладу, правильність мовностилістичного оформлення;

- умотивованість та обґрунтованість висновків і практичних рекомендацій.

Структура курсової роботи з експлуатації машинно-тракторного парку має бути такою:

- титульний аркуш;

- зміст;
- перелік умовних позначень (за необхідності);
- вступ;
- основна частина (два розділи з підрозділами, що розкривають теорію питання та досвід практичної роботи, аналітичні розрахунки);
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки.

Кожен вищезазначений блок повинен починатися з нової сторінки.

Титульний аркуш є першою сторінкою пояснювальної записки курсової роботи, з нього починається відлік сторінок, але номер сторінки на ньому не ставиться. Оформлення титульного аркуша здійснюється за встановленою формою відповідно до прикладу, наведеного в додатку Ж.

Сторінка **«Зміст»** є першою сторінкою пояснювальної записки. Саме з неї починається наскрізна нумерація сторінок, відповідну цифру проставляють у правому верхньому куті аркуша. Зміст складається з переліку розділів, підрозділів та інших елементів курсової роботи із зазначенням початкового номера сторінки. До змісту вносять усі заголовки структурних елементів (без змін!), що є в курсовій, а також додатки. Слово «Зміст» записують в вигляді заголовка (симетрично до тексту – вирівнювання по центру) з прописної (великої) літери. Найменування, змістових частин, записують рядковими літерами, починаючи з першої прописної (Додаток З).

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, базових формул, скорочень і термінів подається (за необхідності) у вигляді окремого списку. Терміни, скорочення, символи, позначення і таке інше, що повторюються в роботі не більше двох разів, до переліку не вносять, а розшифрування змісту таких, що внесені до переліку, наводиться у тексті при їх першому згадуванні.

Вступ починається з нової пронумерованої сторінки із заголовком «Вступ» з абзацу. Текст вступу повинен бути коротким і висвітлювати актуальність досліджуваної проблеми, сучасний стан розвитку агропромислового виробництва. У ньому подають мету

комплексної курсової роботи, об'єкт, предмет, завдання та методи дослідження.

Основна частина курсової роботи містить необхідні розробки та обґрунтування прийнятих рішень стосовно виконання поставлених у дослідженні завдань. Усе це супроводжується відповідними математичними розрахунками, ілюстраціями, посиланнями на літературні джерела, результатами власних експериментальних та теоретичних досліджень. Складниками основної частини є розділи, підрозділи, пункти та підпункти. Кожен розділ потрібно починати з нової сторінки. Їх нумерують порядковими номерами (арабські цифри 1, 2 і т.д.) у межах усієї роботи. Підрозділи нумерують у межах кожного розділу, пункти в межах підрозділу за принципом (1.1, 1.2, 1.2.1, 1.2.2 і т. под.).

Висновки курсової роботи оформлюють із заголовком «Висновки» з нової пронумерованої сторінки, з абзацного відступу. Далі подаються теоретичні та практичні результати дослідження відповідно до поставлених у вступі завдань, оцінюють одержані результати подають рекомендації (вони можуть стосуватися теорії та практики машиновикористання в сільському господарстві, ремонтного виробництва, переробної промисловості) та перспективні напрями подальших досліджень. Завершують висновки розкриттям значення виконаної роботи для агропромислового виробництва і перспективами використання результатів дослідження.

Список використаних джерел оформлюють із заголовком «Список використаних джерел» з нової пронумерованої сторінки, починаючи з абзацу. Він повинен містити тільки ті джерела, що були використані під час написання комплексної курсової роботи. Використану літературу оформлюють згідно з ДСТУ 8302:2015 і подають загальним списком у кінці курсової роботи в алфавітному порядку, або за черговістю посилань у тексті пояснювальної записки та записують мовою, якою видано те чи інше джерело.

Додатки оформлюють як продовження курсової роботи на її наступних сторінках, розташовуючи в порядку посилання на них у тексті. Вони містять ілюстрації, таблиці, графіки, діаграми, тексти допоміжного характеру, схеми.

Курсова робота не повинна бути переказом опрацьованих літературних джерел або описом простого спостереження. Якість курсової роботи повинна бути такою, щоб після її захисту всі охочі мали змогу використати її результати як методичний посібник.

Вимоги до змісту та оформлення кожного окремого елемента основної частини курсової роботи подано далі.

1.2. Змістове наповнення основних розділів роботи

Пояснювальна записка до курсової роботи містить низку обов'язкових елементів, перелік яких конкретизується науковим керівником, тому зміст та деталі пов'язані з написанням курсової роботи, завжди потрібно з ним узгоджувати. Курсову роботу доцільно виконувати в такій послідовності: вибір теми – з'ясування об'єкта і предмета, визначення мети і завдань дослідження (написання вступу) – пошук літератури з теми, її вивчення – складання попереднього плану – вивчення та виклад теоретичних основ досліджуваної проблеми і оформлення практичної частини (математичні розрахунки, побудова графіків та діаграм) – формулювання висновків і рекомендацій – перевірка корелювання вступу з висновками – оформлення списку використаних джерел та додатків. Далі варто подбати про літературне й технічне оформлення роботи, її рецензування, підготовку до захисту.

Виконання курсової роботи відбувається відповідно до графіка, затвердженого кафедрою. За кожний етап роботи студент звітує науковому керівникові.

Ураховуючи поради наукового керівника, студент самостійно добирає додаткову літературу й складає бібліографію за різними джерелами: каталогами книг і журнальних статей, бібліографічними довідниками, за списками літератури, поданими в науковій та навчальній літературі.

Курсова робота повинна бути логічно побудованою й мати характер цілісного й завершеного самостійного дослідження. Традиційно, вона має **описово-розрахунковий характер**. Розглянемо змістове наповнення кожної частини курсової роботи.

У *вступі* обґрунтовують актуальність обраної теми з огляду на завдання, що стоять перед сільськогосподарським виробництвом щодо збільшення виробництва продукції, підвищення її якості, зменшення собівартості в плануванні й організації використання техніки; упровадження прогресивних технологій виробництва сільськогосподарської продукції; значення системи машин для виробництва сільськогосподарської продукції; подають характеристику сучасного стану досліджуваної проблеми. Далі визначають мету, об'єкт та предмет і завдання дослідження. Варто також звернути увагу на рівень розробленості теми у вітчизняній та зарубіжній літературі, на доцільність упровадження сучасних технологій вирощування, відповідної сільськогосподарської культури, добір та обґрунтування системи машин, а також на організацію та технологію виконання конкретної операції, що використовується під час вирощування заданої культури. Репрезентують теоретичні та емпіричні методи, що використані під час написання курсової роботи. Наприкінці вступної частини доцільно коротко зупинитися на подальших пріоритетних напрямках дослідження. Рекомендований обсяг вступу – 2 – 3 сторінки.

Основна частина роботи поділяється на два розділи: перший містить теоретичну, а другий – практичну частини.

Перший розділ, як правило, висвітлює теоретико-методологічні аспекти досліджуваної теми та містить аналіз стану об'єкта дослідження. У ньому окреслюють основні етапи розвитку наукової думки з розв'язуваної проблеми (завдання). У роботах, тематика яких пов'язана з технологією виробництва продукції рослинництва, доцільно дотримуватись рекомендованої структури першого розділу та змісту його підрозділів:

1.1. Народногоосподарське значення та біологічні властивості сільськогосподарської культури.

1.2. Система агротехнічних прийомів вирощування сільськогосподарської культури (Технологія вирощування сільськогосподарської культури).

1.3. Аналіз системи машин для вирощування сільськогосподарської культури.

Написання *першого підрозділу «Народногосподарське значення та біологічні властивості сільськогосподарської культури»* необхідно починати з аналізу та короткого опису господарської й харчової цінності культури, що визначена темою курсової роботи, вмісту поживних речовин, вітамінів, мінералів, її продовольчої та кормової придатності. Логіка аналізу може бути побудована як на викладенні основних даних та фактів про культуру, так і на порівнянні її з іншими культурами своєї групи.

Також необхідно проаналізувати, в яких кліматичних зонах розташовані посівні площі цієї культури у всесвітньому масштабі та в Україні.

Характеризуючи біологічні властивості сільськогосподарської культури, спочатку описують її будову (кореневу систему, стебло, структуру волокон тощо) та фізико-механічні властивості (колір, забарвлення зерна, вологість, розміри, масу, схожість, урожайність, стійкість до різних кліматичних показників). Необхідно надати коротку характеристику сортів цієї сільськогосподарської культури, їх розповсюдженість на території України та світу.

Основну увагу необхідно приділити опису оптимальних строків посіву рослини із зазначенням найбільш сприятливих температур ґрунту та повітря, глибини загортання насіння. Також доцільно вказати норми внесення органічних та мінеральних добрив та їх розподіл по періодах.

Одним з важливих аспектів вирощування сільськогосподарської культури та отримання високих урожаїв є застосування сівозміни. Тому опис біологічних особливостей вирощування будь-якої сільськогосподарської культури повинен містити аналіз кращих попередників з урахуванням її біологічних особливостей та ґрунтових умов, способів посіву та норми висіву насіння.

У другому підрозділі *«Система агротехнічних прийомів вирощування сільськогосподарської культури (Технологія вирощування сільськогосподарської культури)»* необхідно описати весь процес вирощування і збирання культури відповідно до вказаної в темі комплексної курсової роботи технології. Технологічний процес виробництва

сільськогосподарських культур розпочинається з підготовки насіння, ґрунту і здійснюється до збирання продукції та закладання її на зберігання. Тому особливу увагу необхідно звернути на визначення технологічних операцій, що будуть задовольняти умови вирощування сільськогосподарської культури за визначеною технологією.

Аналіз технології вирощування сільськогосподарської культури доцільно розпочати з визначення особливостей підготовки насіння до посіву, ґрунту, вибору способу посіву, догляду за посівами та збирання цієї культури.

Відповідно до визначених технологічних операцій, агротехнічних вимог та строків їх проведення підбирають необхідні типи сільськогосподарських машин, що можуть використовуватись під час їх виконання.

Зміст *третього підрозділу «Аналіз системи машин господарства для вирощування сільськогосподарської культури»* передбачає опис відповідно до визначених операцій сільськогосподарських машин та тракторів до них.

Ураховуючи те, що система машин охоплює знаряддя, механізми та машини, за допомогою яких проводять усі основні та додаткові технологічні операції відповідної сільськогосподарської технології, головним напрямом удосконалення матеріально-технічної бази сільськогосподарського підприємства на сучасному етапі є перехід до комплексного виробництва.

Необхідно також пам'ятати, що безпосереднім завданням механізації сільськогосподарського виробництва є організація та виконання всіх сільськогосподарських технологічних операцій механізованими знаряддями праці з метою забезпечення дотримання агротехнічних вимог щодо вирощування відповідної культури в оптимальні строки з мінімальними затратами праці, матеріально-технічних, паливно-мастильних й інших енергетичних ресурсів. Таким чином, з метою розв'язання вищеозначеної проблеми необхідно запропонувати оптимальний склад машинно-тракторного парку, що буде відповідати співвідношенню між обсягом робіт і рівнем їх матеріально-технічного та енергетичного забезпечення,

ремонтно-обслуговувальній базі, кваліфікації фахівців відповідних спеціальностей тощо.

Добираючи систему машин для вирощування відповідної культури, необхідно зважати на такі чинники:

1. Використовувати перспективні технології вирощування та виробництва сільськогосподарської культури.

2. Вибирати новітні та перспективні технічні засоби для машинно-тракторного парку господарства.

Вищезазначені етапи взаємопов'язані й потребують значної аналітичної праці з різними інформаційними джерелами.

На першому етапі аналіз проводять шляхом вивчення результатів досліджень науковців агротехнологічного профілю наявних сільськогосподарських технологій. У результаті цих досліджень з'ясовують вимоги до якості виконання технологічних операцій, визначають умови та обсяги застосування технологій.

На другому етапі проводять добір системи машин з урахуванням перспективних технічних засобів з обґрунтуванням їх типорозмірних рядів та технологічних комплексів відповідно до вимог традиційних і перспективних технологій, тенденцій розвитку сучасної техніки та потреб споживачів.

При цьому обрані технологічні комплекси і системи машин повинні дотримуватись мінімалізації затрат праці, матеріально-технічних й енергетичних засобів на одиницю продукції. Це досягається за рахунок універсалізації технічних засобів, використання комплексних та високопродуктивних агрегатів, високої надійності та якості виконання технологічних операцій.

У підрозділі також розглядають ґрунтово-кліматичні умови, агробіологічні особливості сільськогосподарських культур, сучасні досягнення в галузі агрохімії та агротехнології. Описують поняття та зміст операційної технології, пов'язаної з вирощуванням сільськогосподарської культури.

Стисло, критично аналізуючи результати наукових досліджень, варто окреслити основні етапи розвитку наукової думки стосовно проблеми свого дослідження виокремити ті питання, що потребують

уточнення чи обґрунтування для конкретних умов виробництва, отже, визначити своє місце в розв'язанні проблеми (завдання). Загальний обсяг першого розділу не повинен перевищувати 12 – 15 сторінок.

У *другому розділі* обґрунтовують шляхи реалізації обраних технологій виробництва сільськогосподарської продукції, її переробки. Аналітично (графічно) обґрунтовують вибір засобів виробництва, витрату ресурсів, передбачають очікувані результати шляхом їх порівняльного оцінювання.

Другий розділ повинен містити такі підрозділи:

2.1. Розрахунок складу машинно-тракторного агрегата для виконання технологічної операції під задану культуру.

2.2. Розрахунок кінематичних характеристик машинно-тракторного агрегата.

2.3. Підготовка машинно-тракторного агрегата до роботи.

У першому підрозділі «*Розрахунок складу машинно-тракторного агрегата для виконання технологічної операції під задану культуру*» другого розділу доцільно провести розрахунки складу агрегатів для здійснення порівняльного аналізу ефективності використання техніки. Пропонується обирати два різні варіанти складу МТА з метою проведення аналізу та вибору найбільш оптимального агрегата для виконання технологічної операції з метою дотримання всіх агротехнічних умов.

Технологія розрахунку обох МТА ідентична та вміщує визначення: тягових зусиль, маси причіпної частини, тягового опору з урахуванням подолання підйому місцевості, максимальної та конструктивної ширини захвату на передачах, тягового опору комплексного (комбінованого) агрегата, коефіцієнта використання тягового зусилля, годинну продуктивність агрегата, коефіцієнта буксування та погектарної витрати палива тощо.

У підрозділі «*Розрахунок кінематичних характеристик машинно-тракторного агрегата*» проводять розрахунки кінематичних характеристик одного з обраних у попередньому підрозділі агрегатів: ширину поворотної смуги, довжину робочих та холостих ходів, коефіцієнт робочих ходів, оптимальну ширину загону та спосіб руху агрегата.

У третьому підрозділі другого розділу «*Підготовка машинно-тракторного агрегата до роботи*» описують процес підготовки агрегата до роботи та правила техніки безпеки під час проведення даних робіт. Указують основні критерії оцінювання якості виконаної роботи, шляхи запобігання браку під час роботи.

Необхідно враховувати, що підготовка агрегатів до роботи має важливе значення в практичній діяльності, тому їй варто приділити особливу увагу. Рекомендуємо розглянути питання підготовки трактора до роботи, а саме: виконання щозмінного технічного обслуговування (ТО), підготовку начіпного механізму, встановлення коліс на визначену ширину колії тощо; підготовку до роботи сільськогосподарської машини або знаряддя, зчіпку (їх комплектність, технічний стан, регулювання положення робочих органів та зазорів, норм висіву висівних апаратів тощо); складання агрегата в натурі; обладнання агрегата додатковими пристроями; його перевірка в роботі з виконанням необхідних додаткових регулювань.

Під час описання техніки безпеки в процесі проведення вищезазначених робіт звертають увагу на заходи з охорони праці та навколишнього середовища, що мають істотне значення тільки для обраного агрегата і визначеного виду технологічної операції.

Визначають основні норми виробничої санітарії, вказують заходи щодо охорони навколишнього середовища. Подають рекомендації та пропозиції щодо їх забезпечення. Усі розділи повинні бути логічно пов'язані між собою.

У *висновках* відображають, якою мірою вирішено завдання й досягнуто мету курсової роботи, сформульовану у вступі. У них вказують переваги обраної технології вирощування та збирання заданої культури, оптимальний склад машинно-тракторного парку, результати розрахунку машинно-тракторного агрегата для виконання заданої технологічної операції. Також доцільно проаналізувати, яке значення має використання обраного МТА для виробництва, а також перспективи його використання. Загальний обсяг висновків не повинен перевищувати 2 – 3 сторінки.

1.3. Методика написання тексту курсової роботи

Кожен розділ чи підрозділ має відповідати такій схемі: короткий вступ, факти та їх опис, проведення дослідження на основі обраного наукового методологічного апарату, підбиття підсумків. Висновки повинні містити наукову новизну чи особисту думку автора щодо інтерпретування відомого матеріалу.

Підготовка курсової роботи охоплює кілька етапів. Підготовчий етап починається з вибору теми, її осмислення та обґрунтування.

Тема курсової роботи формулюється студентом відповідно до вихідних даних: технологічної операції, сільськогосподарської культури, параметрів поля.

Додаток А містить таблицю з номерами технологічних операцій: 1 – оранка; 2 – культивування; 3 – боронування; 4 – лущення; 5 – посів (садіння); 6 – внесення мінеральних добрив; 7 – внесення органічних добрив; 8 – обприскування; 9 – збирання. Вибір операції здійснюється відповідно до порядкового номера за списком журналу академічної групи та першої літери прізвища студента. На перетині відповідного стовпця та рядка визначаються номер технологічної операції.

З таблиці, поданої в додатку Б, відповідно до порядкового номера за списком журналу академічної групи обирають сільськогосподарську культуру.

Вибір параметрів поля для виконання курсової роботи з експлуатації машинно-тракторного парку здійснюється з таблиці, наведеної в додатку В, відповідно до порядкового номера за списком журналу академічної групи та шифру групи (А та Б). Агрофон поля визначають залежно від місця сільськогосподарської операції в технологічному процесі вирощування культури та від попередника в сівозміні. З метою спрощення розрахунків рекомендується вважати, що поле має геометрично правильну форму (прямокутник).

Таким чином, відповідно до варіанта студента формується тема його комплексної курсової роботи. Наприклад:

Студент Абдурахманов О. В. є першим за списком академічної групи 23а-Пр(М). У додатку А (див. рис. 1.3.1) він визначає цифру, що відповідає певній технологічній операції на перетині відповідно до свого порядкового номера (у даному випадку «1») за списком журналу академічної групи та першої літери прізвища студента «А».

Таблиця вибору технологічної операції

Вибір технологічної операції для виконання комплексної курсової роботи з механізації здійснюється відповідно до порядкового номера за списком журналу академічної групи та першої літери прізвища студента. На перетині відповідного стовпця та рядка визначається номер технологічної операції з наступного переліку:

1-оранка; 2-культивування; 3-боронування; 4-пушення; 5-посів (садіння); 6-внесення мінеральних добрив; 7-внесення органічних добрив; 8-обприскування; 9-збирання

Перша літера прізвища	А	Б	В	Г	Д	Е	Є	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ш	Щ	Ю	Я				
Номер за журналом	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
2	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
3	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Рис. 1.3.1. Визначення технологічної операції до теми курсової роботи

З додатку Б (див. рис. 1.3.2), відповідно до порядкового номера за списком журналу академічної групи студент обирає сільськогосподарську культуру.

Додаток Б

Таблиця вибору сільськогосподарської культури

Вибір сільськогосподарської культури для виконання комплексної курсової роботи з механізації здійснюється відповідно до порядкового номера за списком журналу академічної групи.

№ студента	Назва сільськогосподарської культури	№ студента	Назва сільськогосподарської культури	№ студента	Назва сільськогосподарської культури
1	Озима пшениця	13	Озима пшениця	25	Озима пшениця
2	Ярова пшениця	14	Ярова пшениця	26	Ярова пшениця
3	Озиме жито	15	Озиме жито	27	Озиме жито
4	Ярове жито	16	Ярове жито	28	Ярове жито
5	Просо	17	Просо	29	Просо
6	Гречка	18	Гречка	30	Гречка
7	Горох	19	Горох	31	Горох
8	Соя	20	Соя	32	Соя
9	Цукрові буряки	21	Цукрові буряки	33	Цукрові буряки

Рис. 1.3.2. Визначення сільськогосподарської культури

Параметри поля студент обирає з додатка В відповідно до свого номера за списком у журналі академічної групи та літери, що міститься в шифрі групи (оскільки шифр групи, в якій навчається студент 23а-Пр(М), то дані розташовані в стовпці «Група А») (див. рис. 1.3.3).

№ студента	Параметри поля	
	Група А	Група Б
1 →	<p>Площа поля: 55 га</p> <p>Довжина гону: 800 м</p> <p>Ухил поля: 0,20°</p> <p>Тип ґрунту: глинистий чорнозем</p>	<p>Площа поля: 200 га</p> <p>Довжина гону: 1500 м</p> <p>Ухил поля: 1,65°</p> <p>Тип ґрунту: глинистий чорнозем</p>
2 →	<p>Площа поля: 60 га</p> <p>Довжина гону: 850 м</p> <p>Ухил поля: 0,25°</p> <p>Тип ґрунту: важко-суглинистий чорнозем</p>	<p>Площа поля: 195 га</p> <p>Довжина гону: 1450 м</p> <p>Ухил поля: 1,60°</p> <p>Тип ґрунту: важко-суглинистий чорнозем</p>
3 →	<p>Площа поля: 65 га</p> <p>Довжина гону: 900 м</p> <p>Ухил поля: 0,30°</p> <p>Тип ґрунту: середньо-суглинистий чорнозем</p>	<p>Площа поля: 190 га</p> <p>Довжина гону: 1400 м</p> <p>Ухил поля: 1,55°</p> <p>Тип ґрунту: середньо-суглинистий чорнозем</p>
4 →	<p>Площа поля: 70 га</p> <p>Довжина гону: 950 м</p> <p>Ухил поля: 0,35°</p> <p>Тип ґрунту: супіщаний чорнозем</p>	<p>Площа поля: 185 га</p> <p>Довжина гону: 1350 м</p> <p>Ухил поля: 1,50°</p> <p>Тип ґрунту: супіщаний чорнозем</p>

Рис.1.3.3. Визначення параметрів поля

Таким чином, тема комплексної курсової роботи Абдурахманова О. В. буде такою: «Добір та обґрунтування складу МТА для виконання технологічної операції оранки в процесі вирощування озимої пшениці. Вихідні дані: площа поля: 55 га, довжина гону 800 м, ухил поля 0,20°, тип ґрунту – глинистий чорнозем».

Разом із керівником необхідно визначити межі розкриття теми, зміст та методику досліджень; обсяг, інструментарій для виконання практичної частини.

Правильна та логічна структура курсової роботи – це запорука успішного розкриття теми. Процес уточнення структури складний і може тривати протягом усієї роботи над дослідженням.

Якщо необхідно, до рекомендованих питань змісту курсової роботи можуть бути внесені додаткові підрозділи чи питання та додаткові матеріали.

Курсова робота є творчим рукописом студента, в якому послідовно викладено матеріал теми з необхідними доведеннями та ілюстраціями. Текст роботи повинен бути правильним як стилістично, так і правописно (дотримання норм орфографії та пунктуації). Скорочення слів та назв мають відповідати загальноприйнятим правилам.

Цей етап починається з вивчення та конспектування літератури з теми курсової роботи. Самостійний пошук літературних джерел здійснюють за допомогою бібліотечних каталогів, реферативних журналів, бібліографічних довідників. Особливу увагу радимо звернути на періодичні видання: журнали, де можна знайти останні результати досліджень спеціалістів (наприклад, «Техніка і технології АПК», «Вісник аграрної науки», «Агропромислове виробництво Полісся», «International Journal of Engineering Research & Science»). Важливо дібрати матеріал із сучасної зарубіжної літератури. Методика вивчення літератури як основа наукового дослідження в курсовій роботі залежить від характеру й індивідуальних особливостей студента: загальноосвітнього рівня й спеціальної підготовки, ерудиції та особливостей пам'яті, звичок і працездатності. Водночас доцільно дотримуватися загальних правил опрацювання літератури.

Вивчення джерел треба починати з праць, де проблему відображено в цілому, а далі перейти до більш конкретних досліджень. Спочатку потрібно ознайомитись з основною літературою (підручниками, теоретичними статтями), а потім – прикладною (нормативними та інструктивними матеріалами, статтями про конкретні дослідження тощо). Доцільно переглянути зміст, що розкриває структуру видання, наповнення його розділів, звернутися до передмови, де розкрито призначення видання, завдання, поставлені в ньому автором.

У курсовій роботі використовують цитати з літературних джерел. Вони повинні підтверджувати думку автора авторитетним висловлюванням ученого або текстом офіційного документа. Виписувати цитати треба на окремі аркуші стандартного розміру – це допомагає краще орієнтуватися в накопиченому матеріалі, систематизувати його за темами і проблемами. Цитати беруть у лапки, записують їх

відповідно до оригіналу й обов'язково подають посилання на джерело (з позначенням сторінок), звідки взято цитату. Текст цитати має бути використаний у тому сенсі, в якому він поданий в оригіналі (джерелі). Застосування так званих розлапкованих цитат, коли думки іншого автора видаються за особисті, розглядається як грубе порушення наукової етики і кваліфікується як **плагіат**.

Плагіат – привласнення авторства на чужий твір або на чуже відкриття, винахід чи раціоналізаторську пропозицію, а також використання у своїх працях чужого твору без посилання на автора

Однак це не означає, що студент не повинен спиратися на праці інших авторів: чим ширше і різноманітніше коло джерел, що він використав, тим вищою є теоретична та практична цінність його дослідження.

Після вивчення літературних та інших джерел, консультацій з науковим керівником, емпіричного дослідження в автора курсової роботи накопичено достатній матеріал, використовуючи який він повинен написати курсову роботу.

У вступі подається загальна характеристика курсової роботи в такій послідовності:

- актуальність дослідження;
- мета дослідження;
- об'єкт і предмет дослідження;
- завдання дослідження;
- методи дослідження.

Якщо студент вирішив не вдаватися до розгляду деяких аспектів теми, він має зазначити це у вступі. Обов'язковою частиною вступу є огляд літератури з теми дослідження, у якому згадують найбільш цінні, актуальні роботи (10 – 15 джерел). Огляд має бути систематизованим аналізом теоретичної, методичної та практичної новизни, значущості, переваг та недоліків розглянутих робіт. Їх доцільно згрупувати таким чином: роботи, що висвітлюють історію розвитку проблеми; теоретичні дослідження, що повністю стосуються теми; розвідки, що розкривають тему частково. В огляді не потрібно наводити повний бібліографічний опис публікацій, достатньо згадати

автора й назву, а поруч у дужках проставити порядковий номер бібліографічного опису цієї роботи в списку літератури. Завершити огляд доречно коротким висновком щодо рівня висвітленості в літературі основних аспектів теми.

При з'ясуванні об'єкта, предмета і мети дослідження радимо зважати на те, що між ними і темою курсової роботи є системні логічні зв'язки.

Об'єктом дослідження є вся сукупність відношень різних аспектів теорії і практики науки, що слугує джерелом необхідної для дослідника інформації; це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для дослідження.

Предмет дослідження — це тільки ті суттєві зв'язки та відношення, що підлягають безпосередньому вивченню в роботі, є головними, визначальними для конкретного дослідження. Таким чином, предмет є вужчим та конкретнішим, ніж об'єкт. Предмет дослідження міститься в межах об'єкта.

Варто пам'ятати, що *об'єкт дослідження* — це частина об'єктивної реальності, що на певному етапі стає предметом практичної й теоретичної діяльності людини як соціальної істоти (суб'єкта). *Предмет дослідження* є таким його елементом, що вміщує сукупність властивостей і відношень об'єкта, опосередкованих людиною (суб'єктом) у процесі дослідження з певною метою в конкретних умовах. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове.

Предмет дослідження змістовно визначає тему (мету) курсової роботи. Наскільки зрозуміло і точно сформульовано мету роботи, настільки вдалим будуть її основні завдання, план, організація виконання, стиль викладу.

Мета курсової роботи повинна бути сформульована таким чином, щоб указувати на об'єкт і предмет дослідження. Правильне визначення мети роботи дасть змогу студенту виокремити в ній основний напрям дослідження, упорядкувати пошук і аналіз матеріалу, підвищити якість роботи, уникнути загальних міркувань.

Приклади формулювання мети курсової роботи:

- «Основна мета курсової роботи – проаналізувати ефективність використання типових машинно-тракторних агрегатів для посіву зернових культур, аналітично перевірити ефективність використання комбінованих посівних агрегатів»;

- «Мета курсової роботи – провести добір та розрахунок машинно-тракторного агрегата для виконання передпосівної культивуації в процесі вирощування сої за інтенсивною технологією».

Мета курсової роботи повинна бути тісно пов'язана з її темою. На основі сформульованої мети студент має визначити основні завдання, які слід розв'язати в процесі виконання роботи. Завдання мають конкретизувати мету, вони повинні вирішуватися на основі прогресивних технологій та сучасних методів організації виробничих процесів з використанням нової техніки та засобів обслуговування, з урахуванням конкретних умов та особливостей заданого виробництва.

Наявність поставленої мети дозволяє визначити завдання дослідження, що можуть охоплювати такі складові:

- вирішення певних теоретичних питань, що є частиною загальної проблеми дослідження (наприклад, визначення оптимальних сортів сільськогосподарських культур, визначення оптимального складу МТА відповідно до ґрунтово-кліматичних умов, рівня попиту на продукцію, шляхів оптимізації виробничих витрат, підвищення рентабельності виробництва);

- вивчення ознак, рівнів функціонування, критеріїв ефективності, принципів та умов використання тощо;

- експериментальне вивчення практики вирішення окресленої проблеми, виявлення її типового стану, недоліків і труднощів, їх причин, особливостей передового закордонного та вітчизняного досвіду. Таке вивчення дає змогу уточнити, перевірити дані, опубліковані в спеціальних неперіодичних і періодичних виданнях, підняти їх на рівень наукових фактів, обґрунтованих у процесі спеціального дослідження;

- обґрунтування необхідної системи заходів щодо вирішення поставленої проблеми;

- розроблення практичних рекомендацій та пропозицій щодо використання результатів дослідження в реальній діяльності суб'єктів господарювання.

Для досягнення мети курсової роботи достатньо 3 – 4 завдань.

Після завдань перераховують використані наукові методи та визначають, що саме досліджувалося кожним методом. Вибір методів дослідження повинен забезпечити достовірність отриманих результатів і висновків.

Використані методи дослідження доцільно подавати, згрупувавши їх у **теоретичні, емпіричні та методи математико-статистичної обробки** одержаних емпіричних даних.

На початку роботи над темою найзручнішим є розташування літератури за основними питаннями, що розкривають зміст теми курсової роботи: Вступ, Розділ (його назва), Висновки тощо. Це дає можливість своєчасно звернути увагу на недостатню кількість матеріалу з того чи іншого питання.

На якість курсової роботи суттєво впливає вміння використати практичний матеріал. Тому, крім основної (теоретичної) частини, комплексна курсова робота з механізації сільського господарства обов'язково повинна містити практичну частину. У ній викладають результати емпіричного та теоретичного дослідження (математичний аналіз тощо), проведеного автором роботи. У цій частині потрібно описати вихідні умови для подальшої математичної або графічної обробки даних, а також обґрунтувати висновки.

Формування тексту курсової роботи відбувається шляхом систематизації й обробки зібраних матеріалів з кожної позиції плану. До тексту вносять тільки старанно відібрані й цілеспрямовано проаналізовані матеріали. На цьому ж етапі виконують обчислення, обґрунтовують пропозиції, формулюють висновки, добирають ілюстративний матеріал (графіки, рисунки, таблиці). У процесі роботи з'ясовуються необхідність доповнення тексту додатковими матеріалами. Одержаний чорновий варіант курсової роботи доповнюють, уточнюють деякі положення, остаточно формулюють усі висновки й пропозиції. Розпочинаючи викладення тексту курсової роботи,

доцільно ще раз уважно прочитати її назву, що містить проблему, яка повинна бути вирішена. Проаналізований та систематизований матеріал викладають відповідно до змісту у вигляді окремих розділів і підрозділів. Кожний розділ висвітлює окреме питання, а підрозділ – окрему частину цього питання.

Тема має бути розкрита без пропуску логічних ланок, тому, починаючи працювати над розділом, треба визначити його головну ідею, а також скласти тези кожного підрозділу. Тези доцільно підтверджувати фактами, думками різних авторів, результатами експериментів, польових дослідів, розрахунками, аналізом конкретного практичного досвіду. Треба уникати безсистемного викладення фактів без достатнього їх осмислення та узагальнення. Думки мають бути пов'язані між собою логічно, весь текст повинен бути підпорядкований одній головній ідеї.

Оперативно і в повному обсязі зібрати практичний матеріал, узагальнити його та систематизувати допоможе оволодіння студентом основними методами дослідження: спостереженням, аналізом, синтезом, індуктивним, дедуктивним методами, математичними методами обробки кількісних даних, методом порівняльного аналізу та ін. Найкращих результатів можна досягти за умови комплексного використання цих методів, проте слід мати на увазі, що залежно від особливостей теми дослідження, специфіки предмета і конкретних умов окремі методи можуть набути переважного значення.

Накопичуючи та систематизуючи факти, треба вміти визначати їх достовірність і типовість, найсуттєвіші ознаки для наукової характеристики, аналізу, порівняння. Аналіз зібраних матеріалів необхідно проводити в сукупності, з урахуванням усіх сторін відповідної сфери діяльності. Порівняльний аналіз допомагає виділити головне, типове в питаннях, що розглядаються, простежити зміни, що сталися протягом останніх років, виявити закономірності, визначити тенденції та перспективи подальшого розвитку.

Таким чином, широке використання відомих у науці методів накопичення, вивчення, систематизації фактів та практичного досвіду

в цілому дасть змогу виконати основне завдання курсового дослідження – поєднати різні знання в цілісну систему, вивести певні закономірності, визначити подальші тенденції розвитку теорії та практики агропромислової галузі.

На завершальному етапі передбачається перевірка студентом корелювання вступу та висновків, оформлення списку використаних джерел та додатків, редагування тексту, його доопрацювання з урахуванням зауважень наукового керівника, рецензентів, підготовка роботи до захисту.

Логічним завершенням курсової роботи є висновки. Головна їх мета – підсумувати проведену роботу. Висновки подають у вигляді окремих лаконічних положень, методичних рекомендацій. Важливо, щоб вони відповідали поставленим завданням. У висновках варто зазначити не тільки те позитивне, що вдалося виявити в результаті вивчення теми, а й недоліки та проблеми, а також конкретні рекомендації щодо їх усунення. Один висновок не повинен суперечити іншому. Якщо висновки не будуть пов'язані між собою, текст втрачить цілісність. Одне твердження має впливати з іншого.

Основна вимога до завершальної частини – не повторювати змісту вступу, основної частини роботи і висновків, зроблених у розділах.

Список використаних джерел складають на основі робочої картотеки. Він відображає обсяг використаних джерел та ступінь вивченості досліджуваної теми, є «візитною карткою» автора роботи, його професійним обличчям, свідчить про рівень володіння навичками роботи з науковою літературою. Список джерел має містити їх бібліографічний опис. Укладаючи його, необхідно дотримуватись вимог державного стандарту (ДСТУ 8302:2015. **Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ, 2016. 16 с. (Інформація та документація)**). Кожний бібліографічний запис треба починати з нового рядка, літературу розташовувати в алфавітному порядку авторів та назв праць, спочатку видання українською мовою, потім – іноземними.

Бібліографічні записи повинні мати порядкову нумерацію. У тексті роботи у дужках треба робити посилання на номери списку.

Якщо необхідно вказати номер сторінки, її ставлять через кому після номера видання.

Обсяг курсової роботи має бути в межах 25 – 35 сторінок комп'ютерного тексту, без урахування додатків.

Літературне оформлення курсової роботи є важливим елементом її виконання і одним із чинників, на які зважає комісія під час захисту. Передусім звертають увагу на змістовий аспект викладу матеріалу (логічність і послідовність, повнота і репрезентативність, тобто широта використання наукових джерел, загальна грамотність та відповідність стандартам і прийнятим правилам), а також на мову і стиль викладу матеріалу, якість оформлення списку літератури і додатків, правильність оформлення титульного аркуша.

Текст курсової роботи повинен бути відредагованим, стилістично витриманим як наукове дослідження. Курсову роботу рекомендується виконувати спочатку в чорновому варіанті. Це дозволяє вносити до тексту необхідні зміни і доповнення як з ініціативи самого автора, так і згідно із зауваженнями керівника. Перш ніж подавати чернетку керівникові, треба ще раз переглянути, чи логічно викладено матеріал, чи є зв'язок між розділами та підрозділами, чи відповідає текст курсової роботи поставленій меті. Такий уявний структурний аналіз роботи допоможе краще побачити нелогічність в її структурі та змісті.

Оформляючи текст роботи, треба знайти час для повторного перегляду першоджерел. Це допоможе побачити все цінне, що було пропущено на початку вивчення теми, наштовхне на цікаві думки, поглибить розуміння проблеми.

1.4. Оформлення курсової роботи

Роботу друкують на комп'ютері з одного боку аркуша білого паперу формату А4 (210x297 мм), дотримуючись таких вимог:

- Шрифт – Times New Roman.
- Розмір – 14.
- Відстань між рядками – 1,5 інтервали.

- Верхнє, нижнє поля – 20 мм.
- Ліве поле – 25 мм.
- Праве поле – 15 мм.
- Розташування – книжне.
- Абзац – 1,27 см.

Текст основної частини курсової роботи поділяють на розділи та підрозділи. Розділи обов'язково починають з нової сторінки. Заголовки частин курсової роботи «Зміст», «Вступ», «Розділ», «Висновки», «Список використаних джерел», «Додатки» друкують великими літерами з вирівнюванням по центру і виділенням жирним шрифтом.

Заголовки підрозділів друкують рядковими літерами (окрім першої прописної) з абзацу, крапку в кінці заголовка не ставлять. Відстань між заголовком та текстом має становити 1 інтервал.

Розміщення назви розділу чи підрозділу в нижній частині сторінки, якщо далі подається лише рядок тексту, не допускається.

Нумерацію сторінок подають арабськими цифрами в правому верхньому куті без крапки. Титульний аркуш вважається першою сторінкою, але нумерацію на ньому не проставляють. Наступні сторінки нумерують, починаючи з другої.

Такі частини курсової роботи як зміст, вступ, висновки, список використаних джерел, додатки не мають порядкового номера. Номер розділу позначають арабською цифрою після слова «Розділ», а після цього друкують назву розділу. Підрозділи нумерують у межах розділу: «2.3.», тобто третій підрозділ другого розділу, причому крапку ставлять і між цифрами, і після останньої, а далі в тому ж рядку подається назва підрозділу.

Курсові роботи можуть містити схеми, таблиці. Ілюструють їх виходячи із певного загального задуму, за ретельно продуманим тематичним планом, який допомагає уникнути ілюстрацій випадкових, пов'язаних із другорядними деталями і запобігти невиправданним пропускам ілюстрацій до найважливіших тем. Кожна ілюстрація має відповідати тексту, а текст – ілюстрації. Текстівки до ілюстрацій розміщують після їхніх номерів. За необхідності ілюстрації допов-

нують пояснювальними даними (підрисунковий підпис). Усі ілюстрації в курсовій роботі називають рисунками. Підпис розміщують під ілюстрацією симетрично до неї за такою формою: «Рис. 1.5. Текстівка до рисунка».

Таким чином, підпис під ілюстрацією має три основні елементи:

- найменування графічного сюжету позначається скороченим словом «Рис.»;
- порядковий номер ілюстрації, який вказується без знака номера арабськими цифрами відповідно до розділу та порядкового номера ілюстрації;
- тематичний заголовок ілюстрації, що містить текст зі стислою характеристикою зображеного.

Основними видами ілюстративного матеріалу в курсовій роботі є: рисунок, схема, фотографія, діаграма і графік. Не варто оформлювати посилання на ілюстрації як самостійні фрази, в яких лише повторюється те, що міститься в підписі. У тому місці тексту курсової роботи, де викладено тему, пов'язану з ілюстрацією, і де читачеві треба вказати на неї, розміщують посилання у вигляді виразу в круглих дужках (рис. 3.1) та (див. рис. 3.1) або звороту на зразок: «...як це видно з рис. 3.1» або «...як це показано на рис. 3.1».

Якість ілюстрацій повинна забезпечувати їх чітке відтворення (електрографічне копіювання, мікрофільмування тощо). Ілюстрації виконують чорнилом, тушшю або пастою чорного кольору на білому непрозорому папері. Також у роботі допускається виконання схем, технічних малюнків та таблиць на аркушах формату А₃.

Цифровий матеріал, як правило, доречно подавати у вигляді таблиць. Кожна таблиця повинна мати назву, її розміщують над таблицею і друкують симетрично до тексту. Слово «Таблиця» розміщують у правому верхньому куті із зазначенням її номера. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: Таблиця 1.2 (друга таблиця першого розділу).

При перенесенні частини таблиці на інший аркуш (сторінку) слово «Таблиця» і її номер вказують один раз справа над першою

частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова «Продовження таблиці» і вказують її номер.

За логікою побудови таблиці її логічний суб'єкт, або підмет (позначення тих предметів, які в ній характеризуються), потрібно розмішувати в боковнику, голівці чи в них обох, а не у прографці; логічний предмет таблиці, або присудок (тобто дані, що ними характеризується присудок) – у програмці. Кожен заголовок над графою стосується всіх даних цієї графи, кожен заголовок рядка в боковнику – всіх даних цього рядка.

Заголовок кожної графи в голівці таблиці має бути якомога коротшими. Заголовки граф повинні починатися з великих літер, підзаголовки – з малих, якщо вони утворюють одне речення із заголовком, і з великих, якщо вони є самостійними. Висота рядків повинна бути не меншою за 8 мм.

Графу з порядковими номерами рядків до таблиці вносити не треба.

Таблицю розмішують після першого згадування про неї в тексті таким чином, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою. Таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на інший аркуш. При перенесенні таблиці на інший аркуш (сторінку) назву вміщують тільки над її першою частиною.

Таблицю з великою кількістю граф можна поділити на частини і розмішувати одну частину над іншою в межах однієї сторінки. Якщо рядки або графи таблиці виходять за формат сторінки, то в першому випадку в кожній частині таблиці повторюють її заголовок, а в другому випадку – боковик.

Числа записують посередині графи так, щоб їх однакові розряди по всій графі були точно один під одним, за винятком випадку, коли вказують інтервал.

Дробові числа наводять у вигляді десяткових дробів з однаковою кількістю знаків після коми в одній графі. Розміри в дюймах можна записувати у вигляді: $1/2''$, $1/4''$, $1/8''$. Ставити лапки замість цифр чи математичних символів, що повторюються, не можна.

Якщо цифрові чи інші дані в таблиці не наводяться, то ставиться прочерк.

Якщо текст, що повторюється в графі таблиці, складається з одного слова, то його можна замінити лапками; якщо з двох або більше слів, – то при першому повторенні його замінюють словами «Те ж», а далі – лапками. Ставити лапки замість цифр, що повторюються, не варто. Якщо цифрові або інші дані в якому-небудь рядку таблиці не подають, то в ньому ставлять прочерк.

Формули та рівняння потрібно виділяти в окремий рядок. Вище та нижче кожної формули варто залишити один вільний рядок. Якщо рівняння не вміщується в один рядок, то воно повинно бути перенесене на наступний після символу рівняння (=) або після знаків плюс (+), мінус (-), множення (x), ділення (:), чи інших математичних знаків, причому з нового рядка знаки повторюються. При перенесенні формули та знака дорівнює, використовують символ (=). *Наприклад:*

$$P_k = \frac{M_{aed}}{r_k} = \frac{M_k \cdot i_0 \cdot \eta_T}{r_k} =$$
$$= \frac{716,2 \cdot N_e \cdot \eta_T \cdot i_0}{n \cdot r_k}$$

Пояснення символів та числових коефіцієнтів потрібно проводити безпосередньо під формулою та в тій самій послідовності, що наведена у формулі.

Усі формули в курсовій роботі нумерують у межах розділу арабськими цифрами, що вказують у круглих дужках з правої сторони, в кінці рядка, на рівні закінчення формули. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, розділених крапкою. Дозволяється виконувати нумерацію в межах усього тексту роботи.

Пояснення фізичних величин, представлених у вигляді символів і числових коефіцієнтів, що належать до складу формули (якщо вони не пояснені раніше в тексті), повинні бути подані безпосередньо

під формулою. Пояснення кожного символу необхідно давати по черзі, через крапку з комою в тій послідовності, в якій вони подані у формулі. Перший рядок пояснення повинен починатися зі слова «де» без двокрапки після нього.

Приклад:

$$P_k = \frac{M_k + M_0}{r_k}, \quad (1.1)$$

де P_k – дотична сила тяги на окружності ведучих коліс; M_k, M_0 – крутний момент двигуна та крутний момент, що передається на ВВП; r_k – радіус кочення колеса.

Числову підстановку і розрахунок виконують з нового рядка не нумеруючи. Одиницю виміру беруть у круглі дужки. *Наприклад:*

$$n = \frac{60 \cdot f}{2p} (1 - S) = \frac{60 \cdot 50}{2 \cdot 2} (1 - 0,2) = 600 \text{ (об / хв.)}$$

Розмірність одного й того ж параметра в межах документа повинна бути однаковою. Формули, що подані одна за одною і не розділені текстом, розділяють комою.

Формула є частиною речення, тому до неї застосовують такі ж правила граматики, як і до інших членів речення. Якщо формула розташована в кінці речення, то після неї ставлять крапку.

Посилання в тексті на порядкові номери формул подають у дужках. *Наприклад:* знаходження дотичної сили тяги на окружності ведучих коліс для привідних агрегатів подано у формулі (1.1).

Формули, розміщені у додатках, повинні нумеруватися окремо, арабськими цифрами, у межах кожного додатка, наприклад формула (А.1). Порядок подання математичних рівнянь у роботі такий самий, як і формул.

У тексті пояснювальної записки не потрібно виділяти жирним чи курсивом назви таблиць та ілюстрацій. Щільність тексту роботи має бути однаковою.

Уписувати в текст окремі іншомовні слова, формули чи умовні позначення можна тушшю, пастою, чорнилом лише чорного кольору. Основні формули вписують за допомогою редактора формул MS Word.

Друкарські помилки, описки, що виявилися після написання курсової роботи, можна виправляти підчищенням або зафарбовуванням коректором і нанесенням правильного тексту. Допускається наявність не більше двох виправлень на одній сторінці.

Оформлення літературних джерел виконують згідно з **ДСТУ 8302:2015**, і подають загальним списком у кінці курсового проекту. Список літератури подають в одному з варіантів: алфавітному або за черговістю посилань у тексті. Список оформлюють із заголовком «Список літературних джерел» з нової пронумерованої сторінки, починаючи з абзацу. Він повинен охоплювати тільки ті літературні джерела, що використовувалися в курсовому проекті. Літературу записують мовою, якою вона видана.

Форми запису літератури:

1. Книги.

а) Однотомні видання з одним автором

Листопад Г. Є. Сільськогосподарські машини. Москва, 1986. 688 с.

б) З двома і більше авторами

Войтюк Д. Г., Дубровін В. С., Іщенко Т. Д. Сільськогосподарські та меліоративні машини. Київ, 2004. 542 с.

в) Багатотомні видання

Енциклопедія історії України: у 10 т. Київ: Наук. думка, 2013. Т. 10. 784 с.

2. Каталоги.

Національна академія наук України. Анотований каталог книжкових. Київ, 2009. 444 с.

3. Стандарти.

ДСТУ 3017-95. Видання. Основні види. Терміни та визначення. Київ, 1995. 47 с.

4. Стаття із журналу, збірника, розділ книги (*Незалежно від кількості авторів у позатекстовому переліку бібліографічних посилань (списку літератури)*).

Яцків Я. С., Радченко А. І. Про ефективність видання наукових журналів в Україні. *Вісн. НАН України*. 2012. № 6. С. 62–67.

Назарчук З. Т. Дифракция Е-поляризованных электромагнитных волн на цилиндрическом экране с сечением в виде ломаной кривой. *Волны и дифракция*. Тбилиси, 1985. Кн. 1. С. 507–511.

Скальський В. Р. Становлення методу акустичної емісії в установках Західного наукового центру. Теорія і практика раціон. проектування, виготовлення і 4 експлуатації машинобуд. конструкцій: Праці II Міжнар. наук.-техн. конф. (Львів, 11–13 лист. 2010). Львів, 2010. С. 9–10.

5. Електронні ресурси віддаленого доступу.

а) Опис ресурсу загалом Наукові публікації і видавнича діяльність НАН України. Київ, 2007. URL: <http://www.nas.gov.ua/publications> (дата звернення: 19.03.2014)

б) Опис окремого елементу ресурсу

Garfield E. More on the ethics of scientific publication: abuses of authorship attribution and citation amnesia undermine the reward system of science. *Essays of an information scientist*. URL: <http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/v5p621y1981-82.pdf> (Last accessed: 16.04.2013).

Додатки оформлюють як продовження курсової роботи на наступних її сторінках, але вони не враховуються у загальну кількість сторінок курсової роботи. Вони позначаються послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, Ї, О, Ч, Ь, *наприклад*, Додаток А тощо.

У додатках доцільно подавати допоміжний матеріал, необхідний для цілісного сприйняття курсової роботи:

- таблиці допоміжних цифрових даних;
- проміжні математичні доведення, формули та розрахунки;
- протоколи спостережень, випробувань техніки;
- ілюстрації допоміжного характеру;
- інструкції та рекомендації, розроблені під час виконання курсової роботи.

Обсяг додатків не повинен перевищувати обсягу курсової роботи.

Зброшурована курсова робота подається студентом науково-му керівнику, який приймає остаточне рішення щодо її допуску до захисту, про що робить відповідну позначку на титульному аркуші.

1.5. Підготовка та організація захисту курсової роботи

Захист курсової роботи проводять відповідно до графіка, затвердженого кафедрою, у присутності комісії, що складається з керівника та двох – трьох членів кафедри. Він має на меті перевірку самостійності виконання роботи, того, наскільки глибоко студент розуміє матеріал теми, чи правильно обґрунтовує рекомендації та висновки, подані в роботі.

Процедура захисту вміщує:

- доповідь студента про зміст роботи (5–10 хв.);
- запитання до автора (до 15 хв.);
- відповіді студента на запитання членів комісії із захисту та осіб, присутніх на захисті;
- рішення комісії щодо оцінювання роботи.

Доповідь варто підготувати заздалегідь, у формі виступу з презентацією результатів дослідження. У ній доцільно висвітлити такі важливі питання: обґрунтування актуальності теми дослідження; мета, завдання, об'єкт, предмет дослідження; що вдалося встановити, виявити, довести; якими методами це досягнуто; елементи новизни в теоретичних положеннях та в практичних розрахунках; з якими труднощами довелося зіткнутися в процесі дослідження, які положення не знайшли підтвердження. У виступі мають міститися також відповіді на основні зауваження наукового керівника. Доповідь студента не повинна перевищувати за часом 5–10 хвилин.

Для кращого сприймання присутніми матеріалу бажано підготувати презентацію з таблицями, діаграмами, графіками та використанням мультимедіа.

Кращі роботи можна рекомендувати на конкурси студентських робіт, а також до друку в студентських збірниках. Курсові роботи можна подавати на конкурси, якщо вони містять дослідження та розробки, проведені студентами в процесі навчання й отримані в них результати опубліковані, впроваджені в практику або в навчальний процес. При цьому учасниками конкурсу можуть бути студенти поточного навчального року або ті, хто закінчив ВНЗ у поточному навчальному році.

Якщо курсову роботу оцінено на «незадовільно», то студент повторно виконує роботу з цієї ж теми.

Оцінюють курсову роботу науковий керівник та комісія. Остаточне рішення щодо оцінювання роботи приймає комісія.

Розділ 2.

МЕТОДИКА НАПИСАННЯ ДРУГОГО РОЗДІЛУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

2.1. Методика проведення розрахунку складу машинно-тракторного агрегата для виконання технологічної операції під задану культуру

Виходячи зі змісту операційної технології, описаної та обґрунтованої в першому розділі курсової роботи, студенти мають обрати конкретний склад машинно-тракторного агрегата (МТА) для її виконання. Він залежить від агротехнічних вимог до операції, технічних можливостей підприємства.

У першому підрозділі другого розділу доцільно провести розрахунки складу агрегатів для здійснення порівняльного аналізу ефективності використання техніки. Пропонується обирати два різні варіанти складу агрегатів (наприклад: для виконання технологічної операції культивування пару обрати склад МТА трактор Т-150К+зчіпка СП11+культиватор КПС-4 та трактор ХТ317021+зчіпка СП20+культиватор КПС-4+зубові борони БЗТС-1,0).

Насамперед визначають вихідні параметри для розрахунку:

а) допустимі для даного виду операції та виду сільськогосподарської машини агротехнічні швидкості (Додаток Е);

б) за тяговими характеристиками обрати робочі передачі трактора, що забезпечують рух МТА у встановленому швидкісному діапазоні [5, 7, 19], визначити номінальні значення сили тяги трактора $P_{гак.н}$ та швидкості руху v_T для заданих умов праці. Вихідні дані занести до таблиці 1.

Таблиця 1

Вихідні дані до розрахунку

Допустима швидкість руху, км/год	Передачі трактора	$P_{гак.н}$, кН	v_T , км/год

З метою визначення показників, що мають місце в реальних умовах, необхідно привести вихідні дані до польових.

Маса заправленого трактора Т-150К приймається рівною $m_{Tp} = 7200$ кг [7, с. 38].

Тягові зусилля трактора в заданих умовах з урахуванням подолання підйому ($i=0,02$):

$$P_{зак.д}^{III} = P_{зак.л}^{III} - 0,0098 \cdot m_{mp} \cdot i = 31,5 - 0,0098 \cdot 7200 \cdot 0,02 = 31,5 - 1,41 = 30,09 \text{кН};$$

$$P_{зак.д}^{IV} = 28,4 - 1,41 = 27,01 \text{кН};$$

$$P_{зак.д}^V = 26,1 - 1,41 = 24,69 \text{кН}.$$

Маса причіпної частини агрегата, що припадає на 1 м захвату:

$$m_{агр} = \frac{m_{\kappa}}{B_{\kappa}} + \frac{m_{\sigma}}{B_{\sigma}} = \frac{790}{4} + \frac{30,6}{0,963} = 229,3 \text{ кг/м}.$$

Додатковий питомий тяговий опір комплексного (комбінованого) агрегата, що виникає через підйом місцевості:

$$R_{сг.м}^{нід} = 0,0098 \cdot m_{агр} \cdot i = 0,0098 \cdot 229,3 \cdot 0,02 = 0,045 \text{ кН/м}$$

Із довідникових джерел (див. Додаток Е) визначаємо коефіцієнт опору самоперекочуванню зчипки СП-11:

$$f_{зч} = 0,15.$$

Розраховується тяговий опір зчипки з урахуванням подолання підйому місцевості:

$$R_{зч}^i = 0,0098 \cdot m_{зч} (f_{зч} + i) = 0,0098 \cdot 528 \cdot (0,15 + 0,02) = 0,88 \text{ кН}$$

Із довідника визначаємо питомий тяговий опір агрегата з урахуванням заданих умов роботи для культивуації $K_{\kappa} = 1,9$ кН/м, для боронування $K_{\sigma} = 0,6$ кН/м, загальний питомий тяговий опір агрегата $K_{сг.м} = 2,5$ кН/м.

Згідно з отриманими даними щодо опору машин визначимо максимальну ширину захвату агрегата для кожної з робочих передач:

$$B_{макс}^{III} = \frac{P_{зак.д}^{III} - R_{зч}^i}{K_{сг.м} + R_{сг.м}^{нід}} = \frac{30,09 - 0,88}{2,5 + 0,045} = \frac{29,21}{2,545} = 11,09 \text{ м}$$

$$B_{\text{макс}}^{IV} = \frac{27,01 - 0,88}{2,5 + 0,045} = \frac{26,13}{2,545} = 10,27 \text{ м};$$

$$B_{\text{макс}}^V = \frac{24,69 - 0,88}{2,5 + 0,045} = \frac{23,81}{2,545} = 8,98 \text{ м}.$$

Відповідно до отриманих даних встановлюємо кількість машин (культиваторів) у агрегаті:

$$n_{\kappa}^{III} = \frac{B_{\text{макс}}^{III}}{B_{\kappa}} = \frac{11,09}{4} = 2,77 \approx 2^*;$$

$$n_{\kappa}^{IV} = \frac{B_{\text{макс}}^{IV}}{B_{\kappa}} = \frac{10,72}{4} = 2,55 \approx 2;$$

$$n_{\kappa}^V = \frac{B_{\text{макс}}^V}{B_{\kappa}} = \frac{8,98}{4} = 2,23 \approx 2.$$

* — отримані фактичні дані щодо кількості машин округлюємо в бік меншого цілого числа машин.

Кількість ланок борін встановлюють після визначення конструктивної ширини захвату культиваторів за передачами трактора.

Конструктивна ширина захвату культиваторів:

$$B_{\kappa}^{III} = n_{\kappa}^{III} \cdot B_{\kappa} = 4 \cdot 2 = 8 \text{ м};$$

$$B_{\kappa}^{IV} = n_{\kappa}^{IV} \cdot B_{\kappa} = 4 \cdot 2 = 8 \text{ м};$$

$$B_{\kappa}^V = n_{\kappa}^V \cdot B_{\kappa} = 4 \cdot 2 = 8 \text{ м}.$$

Кількість ланок борін БЗСС-1,0 в агрегаті встановлюємо відношенням конструктивної ширини захвату агрегата до конструктивної ширини борони:

$$n_{\sigma}^{III} = \frac{B_{\kappa}^{III}}{B_{\sigma}} = \frac{8}{0,963} = 8,3 \approx 8,$$

оскільки кількість машин на кожній передачі однакова, то

$$n_{\sigma}^{III} = n_{\sigma}^{IV} = n_{\sigma}^V = 8.$$

Визначаємо тяговий опір комплексного (комбінованого) агрегата з урахуванням прийнятої ширини захвату:

$$R_{az}^{III} = (K_{cz.M} + R_{cz.M}^{ni\partial}) \cdot B_K^{III} + R_{3ч}^i = (2,5 + 0,045) \cdot 8 + 0,88 = 21,24 \text{ кН};$$

$$R_{az}^{III} = R_{az}^{IV} = R_{az}^V = 21,24 \text{ кН}.$$

Визначимо коефіцієнт (ступінь) використання тягового зусилля трактора на кожній з передач:

$$\eta_6^{III} = \frac{R_{az}^{III}}{P_{зак.д}^{III}} = \frac{21,24}{30,09} = 0,706;$$

$$\eta_6^{IV} = \frac{21,24}{27,01} = 0,768;$$

$$\eta_6^V = \frac{21,24}{24,69} = 0,86.$$

Далі визначаємо годинну продуктивність агрегата за формулою:

$$W_{год} = 0,1 \cdot B_p \cdot v_p \cdot \tau,$$

де $B_p = B_K \cdot \beta$ – робоча ширина захвату; $v_p = v_T \cdot \left(1 - \frac{\delta}{100}\right)$ – робоча швидкість.

Обираємо із довідника значення коефіцієнта використання часу (Додаток Е, таблиця Е. 13) $\tau = 0,80$ (для причіпних культиваторів і борін з довжиною гону 1000 м) та значення коефіцієнта використання ширини захвату для культиваторів і борін (Додаток Е, таблиця Е. 10) $\beta = 0,98$.

Визначаємо коефіцієнт буксування (Додаток Е, таблиця Е. 5)

$$\frac{\delta}{100} = 0,08.$$

Тоді:

$$W_{год} = 0,1 \cdot B_p \cdot v_p \cdot \tau;$$

$$B_p^{III} = B_K^{III} \cdot \beta = 8 \cdot 0,98 = 7,84 \text{ м};$$

$$B_p^{III} = B_p^{IV} = B_p^V = 7,84 \text{ м};$$

$$v_p^{III} = v_T^{III} \cdot \left(1 - \frac{\delta}{100}\right) = 9,72 \cdot (1 - 0,08) = 9,72 \cdot 0,92 = 8,94 \text{ км/год};$$

$$v_p^{IV} = 10,62 \cdot 0,92 = 9,77 \text{ км/год};$$

$$v_p^V = 11,44 \cdot 0,92 = 10,525 \text{ км/год};$$

$$W_{год}^{III} = 0,1 \cdot B_p^{III} \cdot v_p^{III} \cdot \tau = 0,1 \cdot 7,84 \cdot 8,94 \cdot 0,80 = 5,6 \text{ га/год};$$

$$v_p^{IV} = 10,62 \cdot 0,92 = 9,77 \text{ км/год};$$

$$v_p^V = 11,44 \cdot 0,92 = 10,525 \text{ км/год};$$

$$W_{год}^{III} = 0,1 \cdot B_p^{III} \cdot v_p^{III} \cdot \tau = 0,1 \cdot 7,84 \cdot 8,94 \cdot 0,80 = 5,6 \text{ га/год};$$

Визначаємо погектарну витрату палива на різних передачах трактора:

$$g_{га}^{III} = \frac{G_{год} \cdot \eta_D}{W_{год}^{III}} = \frac{27,7 \cdot 0,95}{5,6} = 4,7 \text{ кг/га},$$

де $G_{год}$ – масова витрата палива під час експлуатаційного навантаження, кг/год; η_D – коефіцієнт, що враховує неповне завантаження двигуна ($\eta_D = 0,65-0,96$) [7, с. 38];

$$g_{га}^{IV} = \frac{26,3}{6,13} = 4,29 \text{ кг/га};$$

$$g_{га}^V = \frac{26,3}{6,6} = 3,99 \text{ кг/га}.$$

Отже, виконані розрахунки показують, що комплексний (комбінований) агрегат, що складається з трактора Т-150К і зіпкки СП-11, доцільно використовувати на V передачі $\eta_e^V = 0,86$; $W_{год}^V = 6,6 \text{ га/год}$; $g_{га}^V = 3,99 \text{ кг/га}$.

З урахуванням коефіцієнтів диференціювання норм залежно від рельєфу місцевості годинна продуктивність агрегата і погектарна витрата палива становитимуть:

$$W_{год}^V = 6,6 \text{ га/год}; g_{га}^V = 3,99 \text{ кг/га}.$$

Наголошуємо! Поданий алгоритм розрахунків приведено для одного ґрунтообробного агрегата. Для визначення ефективності роботи МТА необхідно провести розрахунки для двох варіантів агрегата.

Під час добору агрегатів з привідними чи навісними сільськогосподарськими машинами, робочі органи яких приводяться в дію від вала відбору потужності трактора, розрахунок доцільно проводити не за тяговим опором машини, а за потрібною для їх роботи потужністю або приведеному тяговому опору.

Наводимо приклад такого розрахунку з добору машинно-тракторного агрегату у складі трактора МТЗ-80 та розкидача РОУ-6 для виконання технологічної операції з внесення твердих органічних добрив.

Насамперед визначають вихідні параметри для розрахунку допустимі для даного виду операції та виду сільськогосподарської машини агротехнічні швидкості (див. Додаток Д). Швидкість руху за агротехнічними вимогами знаходиться в межах 8–12 км/год (див. Додаток Е, таблиця Е.1), що забезпечуються трансмісією трактора МТЗ-80 на четвертій, п'ятій та шостій передачах.

Зробимо розрахунок тягових характеристик трактора для обраних передач.

Вихідні дані: $v_4 = 8,9$; $v_5 = 10,54$; $v_6 = 12,3$,

Тягові зусилля трактора на обраних передачах визначається за формулою:

$$P_{\Gamma} = P_{руш} - P_f - P_{\alpha}$$

де P_f – опір самоперекочення; P_{α} – зусилля на подання підйому, $P_{руш}$ – рушійна сила тяги.

$$P_{руш} = \frac{10 \cdot N_{en} \cdot I_{mp} \cdot \eta_m}{n_n \cdot r_k}$$

де N_{en} – номінальна потужність двигуна (58,8кВт); I_{mp} – передаточне число трансмісії ($I_{mp} = 68$; $I_{mp} = 57,51$; $I_{mp} = 49$); η_m – коефіцієнт корисної дії (0,91); n_n – номінальна частота обертання колінчастого вала (2200 об/хв.); r_k – радіус кочення ведучої зірочки трактора $r_k = r_0 + H$, r_0 – радіус обода (0,483), H – висота шини (0,305).

$$r_k = 0,483 + 0,305 = 0,788 \text{ м,}$$

тоді

$$P_{руш4} = \frac{10 \cdot 58,9 \cdot 68 \cdot 0,91}{2200 \cdot 0,788} = 21,02 \text{ кН ;}$$

$$P_{руш5} = \frac{10 \cdot 58,9 \cdot 57,41 \cdot 0,91}{2200 \cdot 0,788} = 17,75 \text{ кН}$$

$$P_{руш6} = \frac{10 \cdot 58,9 \cdot 49 \cdot 0,91}{2200 \cdot 0,788} = 15,14 \text{ кН}$$

Далі необхідно визначити нормальну силу зчеплення трактора

$$P_z = \mu \cdot G_z$$

де μ – коефіцієнт зчеплення ведучого механізму з ґрунтом (0,7), G_z – сила тяжіння трактора яка припадає на ведучі колеса.

$$G_z = m \cdot g = 3200 \cdot 9,8 = 31,36 \text{ кН},$$

тоді

$$P_z = 0,7 \cdot 31,36 = 21,95 \text{ кН}.$$

Відповідно до умови $P_{руш} \leq P_z$ – зчеплення визначається як достатнє, в іншому випадку – $P_{руш} \geq P_z$, зчеплення буде недостатнє.

Таким чином, для обраного машинно-тракторного агрегату на зчеплення на четвертій, п'ятій та шостій передачах буде

$$P_{руш4} = 21,02 < 21,95 \text{ кН} – \text{достатнє};$$

$$P_{руш5} = 17,75 < 21,95 \text{ кН} – \text{достатнє};$$

$$P_{руш6} = 15,14 < 21,95 \text{ кН} – \text{достатнє}.$$

Наступним кроком є визначення опору кочення трактора за формулою

$$P_f = f \cdot (G_{TP} + G_M) \text{ кН},$$

де f – коефіцієнт опору кочення трактора (додаток Е, таблиця Е.9); G_{TP} – вага трактора [7, с. 37]; G_M – вага сільськогосподарської машини. Оскільки, $f = 0,05 \dots 0,07$, приймаємо $f = 0,05$:

$$P_f = 0,05 \cdot (31,36 + 78) = 5,47 \text{ кН}.$$

Визначаємо опір руху трактора на подолання підйому:

$$P_\alpha = \pm G \cdot \sin \alpha$$

де G – загальна вага трактора і машини (109,36 кН)

$$P_\alpha = 109,36 \cdot \sin 0,4 = 0,005 \text{ кН}.$$

Визначаємо тягове зусилля трактора на кожній передачі

$$P_{Г4} = 21,02 - 5,47 - 0,005 = 15,55 \text{ кН};$$

$$P_{r5} = 17,75 - 5,47 - 0,005 = 12,28 \text{ кН};$$

$$P_{r6} = 15,14 - 5,47 - 0,005 = 9,67 \text{ кН}$$

Знаходимо фактичну робочу швидкість

$$v_p = 0,377 \cdot \frac{n \cdot r_k}{I_{пп}} \cdot \left(1 - \frac{\delta}{100}\right) = v_T \cdot (1 - \delta) \text{ км/год},$$

де n – фактична частота обертання колінчастого вала двигуна;
 δ – буксування ведучого механізму; r_k – радіус кочення ведучої зірочки трактора; $I_{пп}$ – передаточне число трансмісії,

$$v_p = v_T \cdot (1 - \delta)$$

Для колісних тракторів що рухаються по стерні, $\delta=0,08\dots0,12$ [7, с. 48]. Обираємо $\delta=0,08$

$$v_{p4} = 8,9 \cdot (1 - 0,08) = 8,18 \text{ км/год};$$

$$v_{p5} = 10,54 \cdot (1 - 0,08) = 9,69 \text{ км/год};$$

$$v_{p6} = 12,3 \cdot (1 - 0,08) = 11,31 \text{ км/год}.$$

Під час розрахунку машинно-тракторного агрегата, робочі органи яких працюють від вала відбору потужності трактора, доцільно використовувати не тяговий опір машин, а потрібну потужність двигуна трактора для роботи привідної машини (N_m) чи приведенний тяговий опір машини (R_m). Тому максимальну ширину захвата агрегата визначаємо за формулою:

$$B_{max} = \frac{N_r}{N_m}$$

де N_r – потужність трактора на гаку.

Визначаємо потужність на гаку трактора до кожної обраної передачі:

$$N_r = \frac{P_r \cdot v_p}{3,6} \text{ кВт},$$

$$N_{r4} = \frac{15,55 \cdot 8,18}{3,6} = 35,3 \text{ кВт};$$

$$N_{r5} = \frac{12,28 \cdot 9,69}{3,6} = 33,05 \text{ кВт};$$

$$N_{r6} = \frac{9,67 \cdot 11,3}{3,6} = 30,35 \text{ кВт}.$$

Оскільки, кількість машин в даному агрегаті коригувати неможливо, то подальший розрахунок проводимо тільки по коефіцієнту використання потужності трактора.

Коефіцієнт використання потужності визначаємо через співвідношення потужності, що витрачається на привід машини до потужності на гаку трактора за відповідної передачі:

$$\eta = \frac{N_m}{N_r}$$

Потужність на привід машини, згідно протоколу випробувань становить 32 кВт

$$\eta_4 = \frac{32}{35,3} = 0,91;$$

$$\eta_5 = \frac{32}{33,05} = 0,97;$$

$$\eta_6 = \frac{32}{30,35} = 1,05.$$

Отже, з проведених розрахунків можна зробити висновок, що на 6 передачі трактор буде працювати в режимі постійного перевантаження, що є не допустимим. Нормальними є режими роботи на 4 та 5 передачі. Проте, оскільки коефіцієнт використання потужності на 5 передачі є вищим, то для внесення органічних добрив в заданих умовах роботи рекомендуємо агрегат у складі трактора МТЗ-80 та розкидача РОУ-6, який рухається на 5 передачі.

2.2. Виконання розрахунку кінематичних характеристик машинно-тракторного агрегата

У другому підрозділі другого розділу проводять розрахунки кінематичних характеристик одного з обраних у попередньому параграфі агрегатів: ширини поворотної смуги, довжини робочих та холостих ходів, коефіцієнта робочих ходів, оптимальної ширини загону, способу руху агрегата.

Ширина поворотної смуги повинна бути не меншою і кратною робочій ширині захвату агрегата, що буде оброблювати поворотні смуги. Орієнтовні значення ширини поворотних смуг можуть бути визначені рівняннями:

- для петльових поворотів $E_{п.п.} = 3R_{\min} + e$, де R_{\min} – мінімальний радіус повороту агрегата, e – довжина заїзду.

Довжина заїзду « e » визначається як $(0,3 - 0,6)l_a$ для агрегатів із задньою навіскою; для агрегатів із фронтальним або бічним розташуванням робочих органів $e = -(0,4 - 0,6)l_a$;

- для безпетльових поворотів $E_{б.н.} = 1,5R_{\min} + e$.

Для визначення кількості проходів, необхідних для обробки поворотної смуги, потрібно її ширину E розділити на робочу ширину захвату агрегата B_p , тоді

$$n_{п} = \frac{E}{B_p},$$

результат обчислення треба округлити в бік збільшення.

Тоді уточнена ширина поворотної смуги буде дорівнювати $E = n_{п} B_p$.

Одним із показників ефективності роботи агрегата є коефіцієнт робочих ходів φ

$$\varphi = \frac{L_p}{L_x + L_p},$$

де L_p – довжина робочих ходів; L_x – довжина холостих ходів.

Довжину робочих ходів L_p визначають за формулою – $L_p = L - 2E$ (де L – загальна довжина ділянки), а довжину холостих ходів L_x

розраховують через оптимальну ширину загону та робочу ширину захвату агрегата –











$$L_x = \left(\frac{C}{B_p} - 1 \right) \cdot l_{x.n.},$$

де $l_{x.n.}$ – траекторія холостого руху при одному повороті агрегата, C – оптимальна ширина загону чи ділянки.

Траекторія холостого ходу ($l_{x.n.}$) значною мірою залежить від форми поворотів і виражається в радіусах (див. таблиця 2).

Таблиця 2

Види поворотів

Вид повороту	Повороти на 90°			Повороти на 180°						
	Безпетльовий	Петльовий	Перехресно-петльовий	Безпетльовий	Петльовий	Перехресно-петльовий	Петльовий односторонній	Зігнуто-петльовий	Здвоєно-петльовий	Зворотньо-петльовий
Схема повороту										
Траекторія холостого ходу в радіусах	1,57	1,57-9,2	6,6	3,14	4,14-6,3	6,3-9,4	5,15-8,3	9,4-11,4	13,2-14,3	5,14-6,3

Оптимальна ширина загонів при гоновому способі руху в свал і розвал (оранка) визначається з урахуванням найменшого радіуса повороту: $C_{opt} = \sqrt{2(LB_p + 8R^2)}$, де L – довжина загону; B_p – робоча ширина захвату агрегата; R – найменший радіус повороту.

Для човникового способу руху (посів, унесення добрив, культивування) оптимальну ширину загону визначають з урахуванням змінної продуктивності агрегата W_{zm} : $C_{opt} = \frac{W_{zm} \cdot 10^4}{L_p}$.

Після завершення обґрунтування кінематичних показників агрегата, на окремому аркуші формату А4 викреслюють схему руху агрегата із зазначенням основних показників.

У третьому підрозділі другого розділу виконують опис процесу підготовки агрегата до роботи та зазначають правила техніки безпеки під час проведення цих робіт. Указують основні критерії оцінювання якості виконуваної роботи, шляхи запобігання браку під час роботи.

Список рекомендованої літератури

1. Білоконь Я. Ю., Окоча А. І. Трактори і автомобілі: підручник. Київ, 2003. 324 с.

2. Войтюк Д. Г., Дубровін В. С., Іщенко Т. Д. Сільськогосподарські та меліоративні машини. Київ, 2004. 542 с.

3. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. Київ, 1994. 448 с.

4. Гапич І.В., Махоня В.М. Збірник задач та вправ з механізації обробітку ґрунту. РВВ ГДПУ Глухів, 2007. 72 с.

5. Гарькавий А. Д., Кондратюк Д.Г., Холодюк О.В. Вихідні дані, технічні характеристики машин та умови їх використання (до комплектування МТА та обґрунтування їх складу) з дисциплін: «Експлуатація техніки та обладнання в рослинництві», «Система «машина-поле», «Конкурентоспроможність технологій і машин», «Машиновикористання в рослинництві» для студентів факультету механізації сільського господарства (спеціальність 7.130.120.) стаціонарного, заочного і дистанційного навчання. Вінниця, 2005. 40 с.

6. Гарькавий А. Д., Кондратюк Д.Г., Холодюк О.В. Методичні вказівки по виконанню курсового проекту з дисципліни Експлуатація машин та обладнання в рослинництві. Вінниця, 2007. 73 с.

7. Комаристов В. Ю., Одинцов Л. О. Практикум по сільськогосподарським машинам. Москва, 1978. 271 с.

8. Кіяшко В. М., Тіхонов О. В., Харченко С. О., Романащенко О. А. Експлуатація машин і обладнання. Методика вивчення дисципліни та приклади розв'язування задач: Навч. посібник. Харків, 2014. 200 с. URL: http://internal.khntusg.com.ua/fulltext/PAZK/UCHEBNIKI/Rem_m_2014_6.pdf (дата звернення: 12.02.2018 р.).

9. Листопад Г.Є. Сільськогосподарські машини. Москва, 1986. 688 с.

10. Луцюк В. І. Організація і технологія механізованих робіт сільськогосподарського виробництва. Київ, 2008. 334 с.

11. Луцюк В.І. Агротехнологія. Навчальний підручник для учнів професійно – технічних навчальних закладів сільськогосподарського профілю. Київ, 414 с. URL: <https://docs.google.com/document/d/1un73A7D44I6ujaeMYQEFOwnbk-pLioYBIRmBCZMi1u8/edit> (дата звернення: 19.01.2018)

12. Огороднік О. В., Матвійчук М. В., Ластівка М. М. Експлуатація машин і обладнання: методичні вказівки з курсового проектування. Вінниця, 2016. 90 с. URL: http://www.ladvnau.org.ua/Methodichka_z_kursovogo_proektuvannya-ilovepdf-compressed.pdf (дата звернення: 23.02.2018 р.)

13. Фортуна В.И. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Москва, 1979. 375 с.

14. Хробостов С.Н. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Изд. 2-е, перераб. и доп. Москва, 1973. 607 с.

Список використаних джерел

1. Антышев Н.М. Справочник по эксплуатации тракторов. Москва, 1985. 336с., ил.

2. Білоконь Я. Ю., Окоча А. І. Трактори і автомобілі: підручник. Київ, 2003. 324 с.

3. Войтюк Д. Г., Дубровін В. С., Іщенко Т. Д. Сільськогосподарські та меліоративні машини. Київ, 2004. 542 с.

4. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. Київ, 1994. 448 с.
5. Войтюк Д. Г., Гаврилюк Г. Р. Сільськогосподарські машини: підручник. Київ, 2004. 552 с.
6. Воронов Ю. І., Ковальов Л. М., Устинов У. М. Сільськогосподарські машини. Москва, 1990. 225 с.
7. Гапич І. В., Махоня В. М. Збірник задач та вправ з механізації обробітку ґрунту. РВВ ГДПУ Глухів 2007. 72 с.
8. Діденко М. К. Експлуатація машинно-тракторного парку. Київ, 1975. 456с.,іл.
9. Иофинов С. А. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Москва, 1974. 480с., ил.
10. Касенов Б. К. Пособие молодому механизатору по эксплуатации машинно-тракторного парка: Учеб. пособие для сред. проф.-техн. училищ. Москва, 1985. 240с., ил.
11. Кисликов В. Ф., Лушиков В. В. Будова й експлуатація автомобілів: підручник. Київ, 1999. 400 с.
12. Комаристов В. Ю., Одинцов Л. О. Практикум по сільськогосподарським машинам. Москва, 1978. 271 с.
13. Лівінський О. М., Ігнатенко С. В., Курок О. І. Трактори і автомобілі : підручник. Київ, 2015. 460 с.
14. Листопад Г. Є. Сільськогосподарські машини. Москва, 1986. 688 с.
15. Мухин А. А. Организация использования машинно-тракторного парка и технология производства работ. Москва, 1983. 368с., ил.
16. Пашедко Л. Т. Организация и технология механизированных работ. Москва, 1976. 416 с. с ил.
17. Пронин А. Ф. Организация и технология механизированных работ по возделыванию сельскохозяйственных культур (2-е изд., перераб. и доп.). Москва, 1977. 407 с. с ил.
18. Фортуна В. И. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Москва, 1979. 375 с.

19. Хробостов С. Н. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Изд. 2-е, перераб. и доп. Москва, 1973. 607 с.

20. Четыркин Б. Н., Воцкий З. И. Поликутин Н. Т. Сельскохозяйственные машины и основы эксплуатации машинно-тракторного парка и др. Москва, 1989. 336 с.

Таблиця вибору технологічної операції

Вибір технологічної операції для виконання комплексної курсової роботи з механізації здійснюється відповідно до порядкового номера за списком журналу академічної групи та першої літери прізвища студента. На перетині відповідного стовпця та рядка визначається номер технологічної операції з поданого переліку:

1 – оранка; 2 – культивация; 3 – боронування; 4 – лущення; 5 – посів (садіння); 6 – внесення мінеральних добрив; 7 – внесення органічних добрив; 8-обприскування; 9-збирання.

Номер за журналом	Перша літера прізвища																												
	А	Б	В	Г	Д	Е	Є	Ж	З	И	І	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2
2	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
3	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8
5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7
6	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6
7	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5
8	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4
9	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2
11	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
12	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
13	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8
14	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7
15	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6
16	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5
17	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4
18	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3
19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2
20	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
21	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8
23	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7
24	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6
25	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5
26	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4
27	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3
28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2
29	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
30	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
31	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8
32	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7
33	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6
34	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5
35	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4

Таблиця вибору сільськогосподарської культури

Вибір сільськогосподарської культури для виконання комплексної курсової роботи з механізації здійснюється відповідно до порядкового номера за списком журналу академічної групи.

№ студента	Назва сільськогосподарської культури	№ студента	Назва сільськогосподарської культури
1	Озима пшениця	19	Горох
2	Ярова пшениця	20	Соя
3	Озиме жито	21	Цукрові буряки
4	Ярове жито	22	Соняшник
5	Просо	23	Озимий ріпак
6	Гречка	24	Яровий ріпак
7	Горох	25	Озима пшениця
8	Соя	26	Ярова пшениця
9	Цукрові буряки	27	Озиме жито
10	Соняшник	28	Ярове жито
11	Озимий ріпак	29	Просо
12	Яровий ріпак	30	Гречка
13	Озима пшениця	31	Горох
14	Ярова пшениця	32	Соя
15	Озиме жито	33	Цукрові буряки
16	Ярове жито	34	Соняшник
17	Просо	35	Озимий ріпак
18	Гречка	36	Яровий ріпак

Таблиця вибору параметрів поля

Вибір параметрів поля для виконання комплексної курсової роботи з механізації здійснюється відповідно до порядкового номера за списком журналу академічної групи та шифру групи (А та Б). Агрофон поля визначається залежно від місця сільськогосподарської операції в технологічному процесі вирощування культури та від попередника в сівозміні. Для спрощення розрахунків приймаємо поле геометрично правильної форми (прямокутник).

(Питомий опір ґрунту брати із посібника «Вихідні дані, технічні характеристики машин та умови їх використання (до комплектування МТА та обґрунтування їх складу)»)

№ студента	Параметри поля	
	Група А	Група Б
1	<i>Площа поля:</i> 55 га <i>Довжина гону:</i> 800 м <i>Ухил поля:</i> 0,20° <i>Тип ґрунту:</i> глинистий чорнозем	<i>Площа поля:</i> 200 га <i>Довжина гону:</i> 1500 м <i>Ухил поля:</i> 1,65° <i>Тип ґрунту:</i> глинистий чорнозем
2	<i>Площа поля:</i> 60 га <i>Довжина гону:</i> 850 м <i>Ухил поля:</i> 0,25° <i>Тип ґрунту:</i> важко-суглинистий чорнозем	<i>Площа поля:</i> 195 га <i>Довжина гону:</i> 1450 м <i>Ухил поля:</i> 1,60° <i>Тип ґрунту:</i> важко-суглинистий чорнозем
3	<i>Площа поля:</i> 65 га <i>Довжина гону:</i> 900 м <i>Ухил поля:</i> 0,30° <i>Тип ґрунту:</i> середньо-суглинистий чорнозем	<i>Площа поля:</i> 190 га <i>Довжина гону:</i> 1400 м <i>Ухил поля:</i> 1,55° <i>Тип ґрунту:</i> середньо-суглинистий чорнозем
4	<i>Площа поля:</i> 70 га <i>Довжина гону:</i> 950 м <i>Ухил поля:</i> 0,35° <i>Тип ґрунту:</i> супіщаний чорнозем	<i>Площа поля:</i> 185 га <i>Довжина гону:</i> 1350 м <i>Ухил поля:</i> 1,50° <i>Тип ґрунту:</i> супіщаний чорнозем
5	<i>Площа поля:</i> 75 га <i>Довжина гону:</i> 1000 м <i>Ухил поля:</i> 0,40° <i>Тип ґрунту:</i> глинистий дерново-підзолистий	<i>Площа поля:</i> 180 га <i>Довжина гону:</i> 1300 м <i>Ухил поля:</i> 1,45° <i>Тип ґрунту:</i> глинистий дерново-підзолистий

6	<i>Площа поля:</i> 80 га <i>Довжина гону:</i> 1050 м <i>Ухил поля:</i> 0,45° <i>Тип ґрунту:</i> важко-суглинистий дерново-підзолистий	<i>Площа поля:</i> 175 га <i>Довжина гону:</i> 1250 м <i>Ухил поля:</i> 1,40° <i>Тип ґрунту:</i> важко-суглинистий дерново-підзолистий
7	<i>Площа поля:</i> 85 га <i>Довжина гону:</i> 1100 м <i>Ухил поля:</i> 0,50° <i>Тип ґрунту:</i> середньо-суглинистий дерново-підзолистий	<i>Площа поля:</i> 170 га <i>Довжина гону:</i> 1200 м <i>Ухил поля:</i> 1,35° <i>Тип ґрунту:</i> середньо-суглинистий дерново-підзолистий
8	<i>Площа поля:</i> 90 га <i>Довжина гону:</i> 1150 м <i>Ухил поля:</i> 0,55° <i>Тип ґрунту:</i> супіщаний дерново-підзолистий	<i>Площа поля:</i> 165 га <i>Довжина гону:</i> 1150 м <i>Ухил поля:</i> 1,30° <i>Тип ґрунту:</i> супіщаний дерново-підзолистий
9	<i>Площа поля:</i> 95 га <i>Довжина гону:</i> 1200 м <i>Ухил поля:</i> 0,60° <i>Тип ґрунту:</i> глинистий каштановий	<i>Площа поля:</i> 160 га <i>Довжина гону:</i> 1100 м <i>Ухил поля:</i> 1,25° <i>Тип ґрунту:</i> глинистий каштановий
10	<i>Площа поля:</i> 100 га <i>Довжина гону:</i> 1250 м <i>Ухил поля:</i> 0,65° <i>Тип ґрунту:</i> важко-суглинистий каштановий	<i>Площа поля:</i> 155 га <i>Довжина гону:</i> 1050 м <i>Ухил поля:</i> 1,2° <i>Тип ґрунту:</i> важко-суглинистий каштановий
11	<i>Площа поля:</i> 105 га <i>Довжина гону:</i> 1300 м <i>Ухил поля:</i> 0,70° <i>Тип ґрунту:</i> середньо-суглинистий каштановий	<i>Площа поля:</i> 150 га <i>Довжина гону:</i> 1000 м <i>Ухил поля:</i> 1,15° <i>Тип ґрунту:</i> середньо-суглинистий каштановий
12	<i>Площа поля:</i> 110 га <i>Довжина гону:</i> 1350 м <i>Ухил поля:</i> 0,75° <i>Тип ґрунту:</i> супіщаний каштановий	<i>Площа поля:</i> 145 га <i>Довжина гону:</i> 950 м <i>Ухил поля:</i> 1,10° <i>Тип ґрунту:</i> супіщаний каштановий
13	<i>Площа поля:</i> 115 га <i>Довжина гону:</i> 1400 м <i>Ухил поля:</i> 0,80° <i>Тип ґрунту:</i> важко-суглинистий засолений	<i>Площа поля:</i> 140 га <i>Довжина гону:</i> 900 м <i>Ухил поля:</i> 1,05° <i>Тип ґрунту:</i> важко-суглинистий засолений
14	<i>Площа поля:</i> 120 га <i>Довжина гону:</i> 1450 м <i>Ухил поля:</i> 0,85° <i>Тип ґрунту:</i> середньо-суглинистий засолений	<i>Площа поля:</i> 135 га <i>Довжина гону:</i> 850 м <i>Ухил поля:</i> 1,00° <i>Тип ґрунту:</i> середньо-суглинистий засолений

15	<i>Площа поля:</i> 125 га <i>Довжина гону:</i> 1500 м <i>Ухил поля:</i> 0,90° <i>Тип ґрунту:</i> супіщаний засо- лений	<i>Площа поля:</i> 130 га <i>Довжина гону:</i> 800 м <i>Ухил поля:</i> 0,95° <i>Тип ґрунту:</i> супіщаний засо- лений
16	<i>Площа поля:</i> 130 га <i>Довжина гону:</i> 800 м <i>Ухил поля:</i> 0,95° <i>Тип ґрунту:</i> глинистий чор- нозем	<i>Площа поля:</i> 125 га <i>Довжина гону:</i> 1500 м <i>Ухил поля:</i> 0,90° <i>Тип ґрунту:</i> глинистий чор- нозем
17	<i>Площа поля:</i> 135 га <i>Довжина гону:</i> 850 м <i>Ухил поля:</i> 1,00° <i>Тип ґрунту:</i> важко-суглини- стий чорнозем	<i>Площа поля:</i> 120 га <i>Довжина гону:</i> 1450 м <i>Ухил поля:</i> 0,85° <i>Тип ґрунту:</i> важко-суглини- стий чорнозем
18	<i>Площа поля:</i> 140 га <i>Довжина гону:</i> 900 м <i>Ухил поля:</i> 1,05° <i>Тип ґрунту:</i> середньо-сугли- нистий чорнозем	<i>Площа поля:</i> 115 га <i>Довжина гону:</i> 1400 м <i>Ухил поля:</i> 0,80° <i>Тип ґрунту:</i> середньо-сугли- нистий чорнозем
19	<i>Площа поля:</i> 145 га <i>Довжина гону:</i> 950 м <i>Ухил поля:</i> 1,10° <i>Тип ґрунту:</i> супіщаний чор- нозем	<i>Площа поля:</i> 110 га <i>Довжина гону:</i> 1350 м <i>Ухил поля:</i> 0,75° <i>Тип ґрунту:</i> супіщаний чор- нозем
20	<i>Площа поля:</i> 150 га <i>Довжина гону:</i> 1000 м <i>Ухил поля:</i> 1,15° <i>Тип ґрунту:</i> глинистий дер- ново-підзолистий	<i>Площа поля:</i> 105 га <i>Довжина гону:</i> 1300 м <i>Ухил поля:</i> 0,70° <i>Тип ґрунту:</i> глинистий дер- ново-підзолистий
21	<i>Площа поля:</i> 155 га <i>Довжина гону:</i> 1050 м <i>Ухил поля:</i> 1,2° <i>Тип ґрунту:</i> важко-суглини- стий дерново-підзолистий	<i>Площа поля:</i> 100 га <i>Довжина гону:</i> 1250 м <i>Ухил поля:</i> 0,65° <i>Тип ґрунту:</i> важко-суглини- стий дерново-підзолистий
22	<i>Площа поля:</i> 160 га <i>Довжина гону:</i> 1100 м <i>Ухил поля:</i> 1,25° <i>Тип ґрунту:</i> середньо-сугли- нистий дерново-підзолистий	<i>Площа поля:</i> 95 га <i>Довжина гону:</i> 1200 м <i>Ухил поля:</i> 0,60° <i>Тип ґрунту:</i> середньо-сугли- нистий дерново-підзолистий
23	<i>Площа поля:</i> 165 га <i>Довжина гону:</i> 1150 м <i>Ухил поля:</i> 1,30° <i>Тип ґрунту:</i> супіщаний дер- ново-підзолистий	<i>Площа поля:</i> 90 га <i>Довжина гону:</i> 1150 м <i>Ухил поля:</i> 0,55° <i>Тип ґрунту:</i> супіщаний дер- ново-підзолистий

24	<i>Площа поля:</i> 170 га <i>Довжина гону:</i> 1200 м <i>Ухил поля:</i> 1,35° <i>Тип ґрунту:</i> глинистий каштановий	<i>Площа поля:</i> 85 га <i>Довжина гону:</i> 1100 м <i>Ухил поля:</i> 0,50° <i>Тип ґрунту:</i> глинистий каштановий
25	<i>Площа поля:</i> 175 га <i>Довжина гону:</i> 1250 м <i>Ухил поля:</i> 1,40° <i>Тип ґрунту:</i> важко-суглинистий каштановий	<i>Площа поля:</i> 80 га <i>Довжина гону:</i> 1050 м <i>Ухил поля:</i> 0,45° <i>Тип ґрунту:</i> важко-суглинистий каштановий
26	<i>Площа поля:</i> 180 га <i>Довжина гону:</i> 1300 м <i>Ухил поля:</i> 1,45° <i>Тип ґрунту:</i> середньо-суглинистий каштановий	<i>Площа поля:</i> 75 га <i>Довжина гону:</i> 1000 м <i>Ухил поля:</i> 0,40° <i>Тип ґрунту:</i> середньо-суглинистий каштановий
27	<i>Площа поля:</i> 185 га <i>Довжина гону:</i> 1350 м <i>Ухил поля:</i> 1,50° <i>Тип ґрунту:</i> супіщаний каштановий	<i>Площа поля:</i> 70 га <i>Довжина гону:</i> 950 м <i>Ухил поля:</i> 0,35° <i>Тип ґрунту:</i> супіщаний каштановий
28	<i>Площа поля:</i> 190 га <i>Довжина гону:</i> 1400 м <i>Ухил поля:</i> 1,55° <i>Тип ґрунту:</i> важко-суглинистий засолений	<i>Площа поля:</i> 65 га <i>Довжина гону:</i> 900 м <i>Ухил поля:</i> 0,30° <i>Тип ґрунту:</i> важко-суглинистий засолений
29	<i>Площа поля:</i> 195 га <i>Довжина гону:</i> 1450 м <i>Ухил поля:</i> 1,60° <i>Тип ґрунту:</i> середньо-суглинистий засолений	<i>Площа поля:</i> 60 га <i>Довжина гону:</i> 850 м <i>Ухил поля:</i> 0,25° <i>Тип ґрунту:</i> середньо-суглинистий засолений
30	<i>Площа поля:</i> 200 га <i>Довжина гону:</i> 1500 м <i>Ухил поля:</i> 1,65° <i>Тип ґрунту:</i> супіщаний засолений	<i>Площа поля:</i> 55 га <i>Довжина гону:</i> 800 м <i>Ухил поля:</i> 0,20° <i>Тип ґрунту:</i> супіщаний засолений

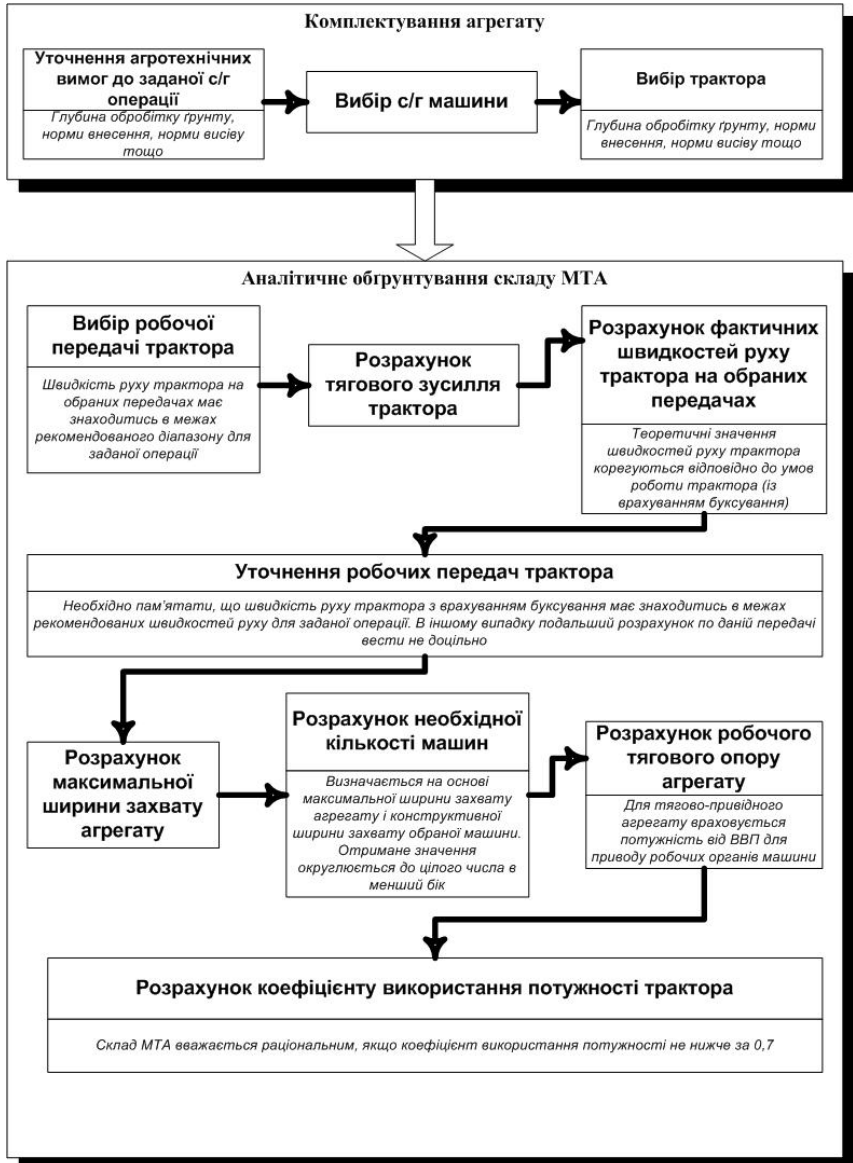


Рис. Г.1. Схема тягового розрахунку МТА

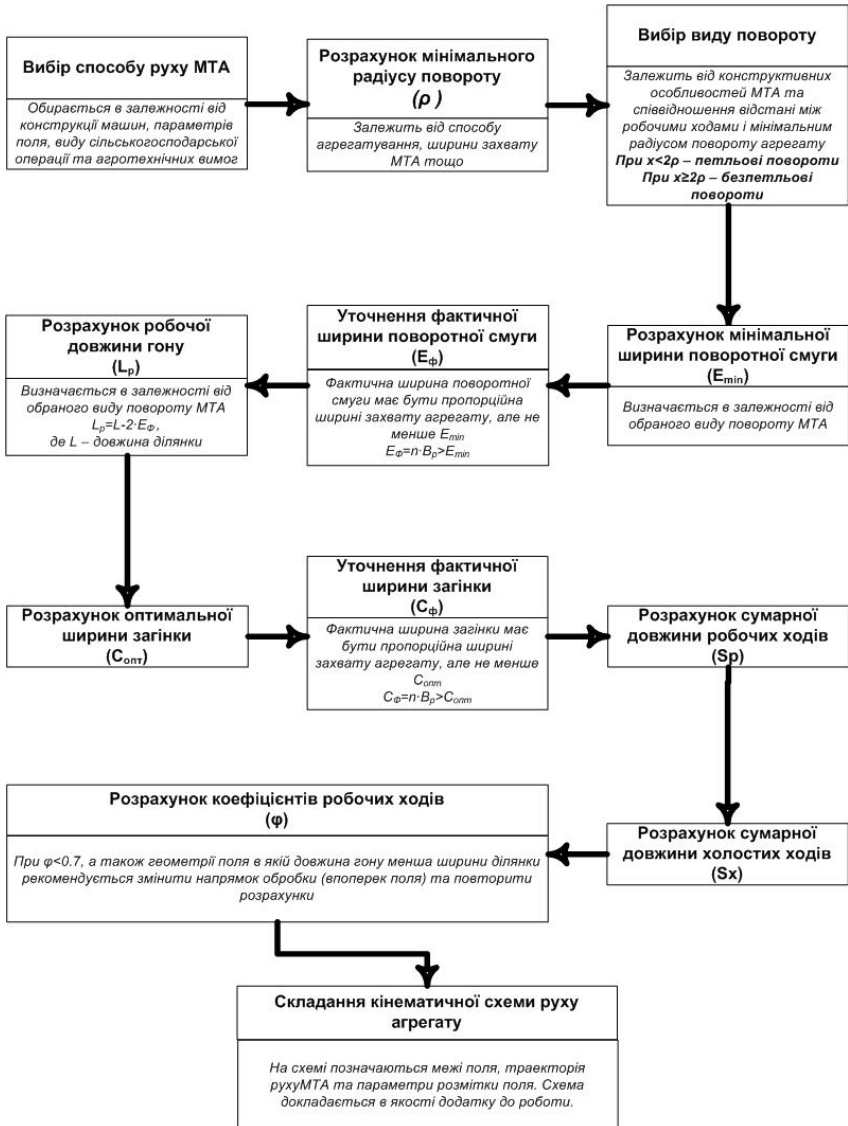


Рис. Д.1. Схема кінематичного розрахунку МТА

**Швидкості, рекомендовані для руху
сільськогосподарських агрегатів**

Вид роботи	Швидкість руху, км/год
1	2
Оранка плугами: зі звичайними корпусами; зі швидкісними корпусами.	5,0–8,0 8,5–12,0
Лушення стерні лушильниками: дисковими; лемішними.	7,0–12,0 5,0–9,0
Обробіток ґрунту: плоскорізами; дисковими боронами.	6,0–8,5 7,0–10,0
Боронування зябу і пару боронами: зубовими зигзаг; швидкісними зубовими БЗТС-1,0 або БЗСС-1,0.	6,0–8,5 8,5–12,5
Суцільна культивування культиваторами: серійними; швидкісними.	6,0–8,5 8,5–12,5
Міжрядний обробіток кукурудзи і соняшнику: перший; другий і подальші.	4,0–7,0 7,0–9,5
Міжрядний обробіток бавовнику.	3,5–5,0
Накочення (коткування).	7,0–12,0
Боронування сходів: цукрового буряку сітчастими боронами; озимих культур і кукурудзи зубовими боронами.	5,0–7,0 4,0–7,0
Унесення добрив: туковими сівалками; розкидачами РУМ-3, КСА-3.	6,0–10,0 10,0–15,0

Продовження таблиці Е.1

1	2
Унесення органічних добрив розкидачами: КСО-9, РПН-4; РЖУ-3,6, РЖТ-4.	8,0–10,0 10,0–12,0
Сівба: зернових; просапних.	7,0–14,0 6,0–9,0
Сівба квадратно-гніздовим способом.	5,0–8,0
Садіння картоплі рядковим способом.	6,0–7,0
Підгортання картоплі.	4,0–6,0
Косіння: сіна звичайними косарками; сіна швидкісними косарками; зернових рядними жниварками; зернових швидкісними жниварками.	5,0–8,0 6,0–12,0 6,0–9,0 10,0–15,0
Збирання зернових прямим комбайнуванням.	5,0–8,0
Підбір валків.	5,0–8,0
Збирання кукурудзи: на силос; на зерно.	4,0–7,5 3,2–3,7
Збирання бавовнику бавовникозбиральною машиною.	3,0–7,5
Збирання цукрового буряку комбайном.	3,0–7,5
Прибирання картоплі: картоплекопачем; комбайном.	4,0–6,0 1,5–4,0
Вибирання льону: звичайними бралками; швидкісними бралками.	5,0–7,0 7,0–12,0
Транспортні роботи.	До 25,0–28,0

Таблиця Е.2.

Питомий опір ґрунтів під час оранки

Характеристика ґрунтів	Питомий опір ґрунту під час оранки, кН/м	Вологість ґрунту, %
Піщані й супіщані (дуже легкі ґрунти)	19,62	18–22
Супіщані, хрящуваті (легкі ґрунти)	29,43	18–22
Супіщані, суглинні, підвищеної вологості (легкі ґрунти)	39,25	30–35
Суглинні, хрящуваті, що злежалися	44,16	30–35
Важкосуглинністі й глинисті	53,96	18–22
Важкі глинисті, хрящуваті, підвищеної вологості, важкі чорноземи	68,7	35–40
Важкі глинисті, дуже вологі (дуже важкі ґрунти)	78,5	49–45
Важкі глинисті	98–157	Дуже сухі
Важкі глинисті, сухі, щільні	88,3	сухі
Безвідвальна оранка на глибину, м:		
- 0,3;	49–59	18–22
- 0,4–0,45	68,8	18–22

Таблиця Е.3.

Коефіцієнти опору самоперекочування зчіпок і сільськогосподарських машин

Поверхня	Колеса з обіддям	
	металевими	пневматичними
Асфальтована дорога	0,02–0,03	0,03–0,04
Цілина	0,06–0,08	0,05–0,07
Стерня суха	0,10–0,15	0,08–0,10
Після дощу (по стерні)	0,15–0,20	0,11–0,14
Зоране поле	0,18–0,22	0,14–0,16

Питомий тяговий опір сільськогосподарських машин

Машина	Умови роботи	Питомий тяговий опір с/г машин, кН/м
1	2	3
Зубові борони	Боронування: - сходів озимих; - зябу; - важких ґрунтів.	0,39–0,49 0,49–0,59 0,59–0,69
Борони з пружними зубами	Суцільна обробка ґрунту, вичісування кореневищ смітних трав.	0,98–1,76
Шлейф-борони	Поверхнєве вирівнювання і розпушування зябу весною	0,39–0,59
Сітчасті борони	Знищення бур'янів, розпушування ґрунту під час появи сходів	0,59–0,88
Дискові борони	Боронування: - парів і зябу; - важких ґрунтів; - після оранки; - лугів і пасовищ.	1,37–1,56 1,96–2,35 2,94–5,88 3,92–7,84
Мотики, що обертаються	Знищення ґрунтової кірки на посівах	0,39–0,49
Парові культиватори	Культивация з одночасним боронуванням на глибину, м: - 0,06-0,08; - 0,1-0,14 Культивация на глибину, м: - 0,06-0,08; - 0,1-0,14	1,76–2,1 1,86–2,45 1,1–1,76 1,47–2,0
Штангові культиватори	Для передпосівної й парової суцільної обробки ґрунту	1,57–2,55
Дискові лушильники	Лушення стерні: - на легких ґрунтах; - на важких ґрунтах; - на засмічених і вологих ґрунтах	1,0–1,26 1,66–1,86 1,98–2,35
Лемішні лушильники	Для лушення стерні й оранки ґрунту	1,98–2,35
Кільчасто-шпорові котки	Для розпушування ґрунту з ущільненням поверхневого шару, а також для вирівнювання поля і дроблення глиб	0,59–0,68

Продовження таблиці Е.4.

1	2	3
Водоналивні котки	Для накочення ґрунту і зеленого добрива перед оранкою	2,5–3,8
Рядкові сівалки	Для рядкового посіву насіння зернових та інших культур	1,35–1,86
Пресові сівалки на ущільнених ґрунтах	Для рядкового посіву насіння зерна нових культур	1,1–1,76
Пресові сівалки на пухких ґрунтах	Посів насіння з одночасним накоченням	1,76–2,35
Широкорядні сівалки	Посів насіння трав і зернових культур	0,86–1,28
Квадратно – гніздові сівалки	Посів насіння кукурудзи і бобових культур	0,79–1,0
Бурякові сівалки	Висів насіння, цукрового буряку	0,73–0,88
Картоплесаджалки	Посадка картоплі	3,5–4,3
Культиватори	Міжрядна обробка кукурудзи і соняшнику на глибину, м: - 0,06–0,08; - 0,08–0,1; - 0,1–0,14.	0,79–0,88 1,0–1,15 1,15–1,38
Культиватори-обгортачі		1,48–1,76
Силосозбиральні комбайни	Прибирання культур суцільного і рядкового посівів з висотою стебел < 4 м	1,76–2,26
Причіпні сінокосарки	Скошування трав	0,39–0,70
Поперечні граблі	Згрібання сухого сіна	0,5–0,6
Бічні граблі	Згрібання трав	0,69–0,88
Картоплекопалки	Прибирання картоплі та укладання бульб у стрічку	4,5–6,3
Картоплезбиральні комбайни	Прибирання картоплі з міжряддями 0,6 і 0,7 м	6,3–14,8
Бурякозбиральні комбайни	Прибирання цукрового буряку, посіяного з міжряддями 0,45 і 0,6 м	7,9–11,8
Зернові жниварки (рядкові причіпні)	Скошування зернових з укладанням у валки	1,1–1,48

Примітка. *Питомий тяговий опір навісних сільськогосподарських машин на 15–20 % менше питомого тягового опору причіпних машин однакової ширини захвату*

Таблиця Е.5.

Коефіцієнт буксування тракторів

Поверхня	Трактори	
	колісні	гусеничні
Цілина	0,06–0,08	0,03–0,04
Стерня	0,08–0,12	0,04–0,06
Оранка	0,12–0,15	0,06–0,08

Таблиця Е.6.

Технічна характеристика тракторних зчіпок

Зчіпка	Агрегатується		Ширина захвату агрегата, м	Маса, кг
	з трактором	із сільськогосподарськими знаряддями		
1	2	3	4	5
С-18А причіпна універсальна з маркерами	Т-100М, Т-4А, ДТ-75М, К-700	Причіпні негідріфіковані борони, культиватори, сівалки і котки	22	1158
С-11У причіпна універсальна з маркером	ДТ-75, ДТ-75М	Причіпні негідріфіковані борони, сівалки, культиватори і котки	15	800
СН-75 напівнавісна гідріфікована	ДТ-75, ДТ-75М	Навісні й причіпні гідріфіковані сівалки, культиватори	8–12	1270
СН-35М напівнавісна	ЮМЗ-6Л	Зернові й бурячні сівалки, культиватори для міжрядної обробки, зубові борони й інші навісні машини	9	700
СГ-35 причіпна, широкозахватна, гідріфікована	К-700, К-701, Т-100М, Т-150	Зубові або сітчасті борони БС-2 і БСП-4, кільчасті й водоналивні котки	21–35	2540

Продовження таблиці Е.6.

1	2	3	4	5
СП-20 причіпна гідрофікована	К-700, К-701	Причіпні гідрофіковані машини, що виконують передпосівну обробку ґрунту, догляд за парами, посів зернових культур та інші сільськогосподарські роботи	20–21,6	1350-1450
СП-16 причіпна гідрофікована	К-700, К-701, Т-4А, Т-150, МТЗ-80	Причіпні гідрофіковані машини, що виконують передпосівну обробку ґрунту, догляд за парами, посів зернових культур та інші сільськогосподарські роботи	4,4–16,8	1300-1400
СП-Н причіпна гідрофікована	Т-150, ДТ-75М, МТЗ-80	Причіпні гідрофіковані машини, що виконують передпосівну обробку ґрунту, догляд за парами, посів зернових культур та інші сільськогосподарські роботи	8–10,8	528-628
СГ-21 причіпна гідрофікована	К-700, К-701, Т-150К	Причіпні зубові борони БЗСС-1,0 або БЗТС-1,0, кільчасті й водоналивні котки ЗККШ-6	20,21	1800
НУБ-4,8 універсальна навіска	Т-25А, Т-40А	Сітчасті борони БСО-4, зубові важки БЗТС-1,0, середні БЗСС-1,0, пружні та борони з лапчастими зубами	4,8	110
СП-2-5М	Т-100М, Т-130	Два 5-корпусні причіпні плуги	7,5	146

Таблиця Е.7.

**Масова витрата палива залежно
від режиму роботи трактора, кг/га**

Трактор	На стерні		На пару		На зупинках
	Гр	Гх	Гр	Гх	
К-701	44,0–50,0	18,0–24,2	46,0–53,0	20,0–29,0	6,8–9,2
К-700	34,8–36,2	18,8–15,4	34,5–38,0	14,0–17,0	5,0–6,0
Т-4А	21,5–23,7	9,0–10,7	23,2–24,5	8,3–9,0	3,1–3,4
Т-100М	17,0–18,2	6,0–7,4	17,8–18,9	6,1–7,6	2,0–2,7
Т-150	21,5–26,5	15,0–18,9	23,0–29,5	16,0–19,6	3,5–3,8
Т-150К	25,0–27,8	16,0–19,9	27,8–31,5	16,5–21,3	3,8–4,2
ДТ-75М	15,0–16,2	6,5–9,5	15,8–17,2	6,7–10,2	1,5–2,5
ДТ-75С	21,5–26,5	10,0–12,0	25,0–28,5	16,0–20,5	2,0–3,5
ДТ-75	13,8–14,3	5,6–6,4	14,0–14,8	5,1–6,3	1,3–1,5
МТЗ-80	13,0–14,2	6,0–8,5	14,8–16,0	6,5–9,4	1,5–2,3
Т-70С	13,5–14,8	5,6–6,3	14,2–15,8	5,8–6,4	1,5–2,3
Т-40А	6,8–7,4	3,2–3,7	7,2–7,8	3,5–3,9	1,5–1,8
Т-28Х4	–	–	8,5–9,8	4,0–4,6	1,5–1,8
Т-25А	3,8–4,5	2,9–3,5	4,2–4,9	3,0–3,8	0,8–1,2

Таблиця Е.8.

Коефіцієнт використання тягового зусилля, η_e

Трактор	Оранка	Посів, лушення, культивування, боронування та інші види робіт
К-700, К-701	0,78–0,95	0,90–0,98
Т-4А, Т-4М	0,80–0,96	0,92–0,98
Т-100М, Т-130	0,82–0,96	0,92–0,98
ДТ-75М, ДТ-75С	0,81–0,95	0,90–0,98
Т-150, Т-150К	0,80–0,95	0,86–0,98
МТЗ-80, МТЗ-82	0,80–0,90	0,85–0,98
Т-54С, Т-70С	–	0,85–0,95
Т-38М	0,80–0,93	0,85–0,95
Т-40, Т-40А	0,75–0,85	0,78–0,93

Таблиця Е.9.

Коефіцієнти зчеплення та опору самопересуванню тракторів

Поверхня	Колісний трактор		Гусеничний трактор	
	перекочування (f)	зчеплення (μ)	перекочування (f)	зчеплення (μ)
Грунтова дорога	0,03–0,05	0,6–0,7	0,05–0,07	Близько 1
Цилина	0,05–0,07	0,6–0,7	0,06–0,07	Близько 1
Стерня	0,08–0,10	0,5–0,6	0,07–0,09	0,8–0,9
Зоране поле	0,15–0,18	0,4–0,5	0,09–0,11	0,6–0,7
Пухкий ґрунт	0,16–0,19	0,3–0,4	0,09–0,11	0,5–0,6
Глибокий бруд	0,25–0,30	Близько 0,1	0,10–0,25	0,4–0,5
Засніжена дорога	Близько 0,03	0,2–0,3	Близько 0,06	0,6–0,7

Таблиця Е.10.

Гранично допустимі коефіцієнти використання конструктивної ширини захвату агрегата

Сільськогосподарські машини	Коефіцієнт β	Ширина захвату, м	
		конструктивна	робоча
1	2	3	4
Причіпні й напівнавісні плуги:			
10-корпусні (два 5-корпусні)	1,02	3,5	3,57
9-корпусні (ПТК-9-35)	1,04	3,15	3,28
8-корпусні	1,05	2,8	2,94
5-корпусні	1,09	1,75	1,90
4-корпусні	1,1	1,4	1,54
Навісні плуги:			
5-корпусні	1,06	1,75	1,85
4-корпусні	1,08	1,4	1,51
3-корпусні	1,1	1,05	1,15
Дискова борона БД-10	0,96–0,98	10	9,6–9,8
Борони зубові причіпні ЗБЗТУ-1,0, ЗБЗС-1,0	0,98	2,89	2,83
Борона гольчаста БІГ-3	0,98	3,0	2,94

Продовження таблиці Е.10.

1	2	3	4
Культиватори для суцільної обробки ґрунту КРН-4Г, КПС-4	0,96–0,98	4,0	3,84–3,92
Культиватор – плоскоріз широкозахватний КПШ-9	0,91–0,95	9,0	8,2–8,55
Дискові лушпильники:			
ЛД-20	0,96–0,98	20,0	19,2–19,6
ЛДГ-15	0,98	15,0–17,6	14,7–14,3
ЛДГ-10	0,98	10,0–12,1	9,8–11,86
Котки:			
кільчасто-шпоровий ЗККШ-6	0,96	6,1	5,86
гладкий водоналивний ЗКВГ-1,4	0,96	4,0	3,84
Жатки зернові:			
ЖРС-4.9А	0,96	4,9	4,7
ЖВН-6	0,93–0,95	6,0	5,6–5,7
Просапні культиватори:			
КрН-2,8М	1,0	2,8	2,8
КрН-2,8А	1,0	2,8	2,8
Сівалки зернові:			
СЗ-3,6	1,0	3,6	3,6
Картоплесаджалка			
СКС-4	1,0	2,8	2,8
Зернові комбайни:			
СК-5	0,96	4,1	3,94
СКД-5	0,96	5,0	4,8
Кукурудоззбиральний комбайн	1,0	1,4–1,8	1,4–1,8
Силосозбиральні комбайни:			
КСС-2,6	1,0	2,6	2,6
СКН-2,6	1,0	2,6	2,6
Бурякозбиральні комбайни:			
КС-3	1,0	1,35	1,35
КС-6	1,0	2,7	2,7
Картоплезбиральні комбайни:			
ККУ-2	1,0	1,2–1,4	1,2–1,4
ККМ-4	1,0	2,4–2,8	2,4–2,8
Бавовнозбиральні машини:			
ХН-3,6	1,0	3,6	3,6
14ХВ-2,4А	1,0	2,4	2,4

Таблиця Е.11.

Коефіцієнти диференціювання норм залежно від рельєфу

Характеристика рельєфу ділянки за середнім нахилом, град	Коефіцієнт диференціювання продуктивності P_n для агрегата		Коефіцієнт диференціювання витрати палива PG агрегата	
	з колісним трактором	з гусеничним трактором	з колісним трактором	з гусеничним трактором
Рівний	1,0	1,0	1,0	1,0
0,5-2,5	0,97	0,98	1,03	1,02
3-5	0,93	0,95	1,07	1,05
5-8	0,88	0,92	1,12	1,08

Таблиця Е.12.

Коефіцієнти диференціювання норм залежно від рельєфу

Кут підйому в градусах (α)	Відношення висоти підйому до його довжини ($\sin \alpha$)	Кут підйому в градусах (α)	Відношення основного підйому до його довжини ($\cos \alpha$)
1	0,0175	1	0,9998
2	0,0349	2	0,9994
3	0,0523	3	0,9986
4	0,0698	4	0,9976
5	0,0872	5	0,9962
6	0,1045	6	0,9945
7	0,1219	7	0,9925
8	0,1392	8	0,9903
9	0,1564	9	0,9877
10	0,1736	10	0,9848

Таблиця Е.13.

Коефіцієнти використання часу зміни τ

Найменування машин (знарядь)	Значення коефіцієнта використання робочого часу зміни τ для загінок довжиною 1000 м
1	2
Навісні плуги: загального призначення для кам'янистих ґрунтів	0,8–0,85 0,7–0,75

Продовження таблиці Е.13.

1	2
Причіпні плуги: загального призначення оборотні	0,75–0,8 0,85–0,9
Навісні культиватори: для суцільної обробки ґрунту для міжрядної обробки ґрунту з підгодів- лею	0,8–0,85 0,75–0,8
Причіпні культиватори для суцільної обробки ґрунту	0,8
Котки	0,75–0,85
Луцильники: дискові лемішні	0,85 0,8–0,85
Борони: зубові дискові сітчасті	0,8 0,9 0,9
Сівалки: зернові, зернотрав'яні, зернотукові та інші для рядкового посіву квадратно-гніздові з діагональним перенесенням мірної проволочки сівалки навісні овочеві й бурякові для рядкового посіву	0,75 0,6 0,75
Меліоративні машини: канавокопачі чагарникорізи	0,6 0,75
Дошувальні агрегати: переносні тракторні далекоструминні тракторні двоконсольні	0,6 0,8 0,7
Посадочні машини: картоплезаджалки для квадратно- гніздового і рядкового висаджування з одночасним унесенням добрив розсадосадильні машини	0,5 0,6
Комбайни: зернозбиральні кукурудзозбиральні силосозбиральні	0,65 0,6 0,6

Продовження таблиці Е.13.

1	2
Косарки: тракторні причіпні тракторні навісні	0,75 0,8
Граблі: тракторні бокові тракторні поперечні	0,85 0,8
Волокуші	0,45
Скирдоклади	0,4
Жатки рядкові	0,7
Картоплекопачі	0,55–0,6
Зерноочисні машини	0,75–0,8
Бурякозбиральні комбайни	0,6

Таблиця Е.14.

Основні технічні показники ґрунтообробних машин

Марка машини	Конструктивна ширина захвату, м	Маса, кг	Марка машини	Конструктивна ширина захвату, м	Маса, кг
1	2	3	4	5	6
Плуги			Лемішні луцильники		
ПТК-9,35	3,15	2600	ППЛ-10-25	2,5	1250
ПН-8-35	2,80	1900	ЛН-5-25Б	1,25	260
ПЛП-6-35	2,10	1350	ПЛ-5-25А	1,25	575
ПЛН-5-35	1,75	830	Пл.-5-25	1,25	580
ПЛН-3-35	1,05	440	Дискові борони		
ПН-4-40С	1,6	760	БДНТ-3,5	3,5	1600
ПН-3-40	1,20	644	БД-10	10	4000
ПН-2-30Р	0,60	240	БДТ-7	7,0	3500
ПОН-2-30	0,60	460	БДН-3	3,0	710-870
ПН-30Р	0,3	132	БДН-2	2,0	425
ПН-4,35	1,40	650	БДТ-2,5А	2,5	1600

Продовження таблиці Е.14.

1	2	3	4	5	6
Дискові лушильники			Зубові борони		
ЛД-20	20,0	5570	ЗБЗТУ-1,0	2,89	140
ЛДГ-15	15-17,6	3700	ЗБЗС-1,0	2,89	92
ЛД-15	15,2	3070	ЗБЗЛ-1,0	3,0	260
ЛДГ-10	10-12,1	2400	БЗТС-1,0	0,963	40
ЛД-10	10-11,7	1890	БЗСС-1,0	0,963	30,6
ЛДГ-5	5-5,8	1080	БЗН-4	4,0	290
ЛД-5	5-5,8	1040	ЗБНТУ-1,0	2,89	162
Спеціальні борони			Січчасті борони		
БНВ-3,0	3,0	245	БСП-4	4,0	140
БЛШ-2,3	2,3	235	БСО-4,0	4,0	93
ПБ-12	1,05	75	БСПН-4,0	4,0	140
БИГ-3,0	3,9	1080	БСН-4,0	4,0	265
Кульгиватори			БС-2,0	2,0	98
КПС-4	4,0	790	Мотики		
КПН-2	2,0	236	МВН-2,8	2,8	379
КПН-4Г	4,0	807	МВН-2,8М	2,7	170
КПГ-4	4,0	780	Шлейф борони		
КрН-2,8А	2,8	644	ШБ-2,5	2,5	107
КВП-6,3	6,3	1030	Протигерозійні машини		
КСГ-5	5,3	717	КПГ-250	2,1	470
КРСШ-2,8М	2,8	450	КПГ-2-150	3,1	850
Котки			КПП-2,2	2,1	555
ЗККШ-6	6,1	1900	КПЕ-3.8	3,8	1175
ЗКК-6А	5,68	1397	КШ-3,6А	3,7	450
ЗКВГ-1,4	4,0	973			
ЗККН-2,8	8,4	1950			
2ККН-2,8	5,6	1300			
КГР-5,7	5,7	1190			
ЗКВБ-1,5	4,2	2372			
СКГ-2	5,4	450			

Глухівський національний педагогічний університет
імені Олександра Довженка

кафедра професійної освіти та технологій
сільськогосподарського виробництва

КУРСОВА РОБОТА

з експлуатації машино-тракторного парку
КК111А

на тему: «Добір та обґрунтування складу МТА для виконання
технологічної операції оранки в процесі вирощування озимої
пшениці. Вихідні дані: площа поля 55 га, довжина гону 800 м,
ухил поля 0,20°, тип ґрунту – глинистий чорнозем»

студента 236-Пр(М) групи
спеціалізації: 015.18 Професійна освіта
(Технологія виробництва і переробки
продуктів сільського господарства)

Тарасов І. В.

Керівник: канд. пед. н., ст. викладач
Опанасенко В.П.

Національна шкала _____

Кількість балів: _____

Оцінка ECTS: _____

Члени комісії: _____

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Глухів 2018

Навчальне видання

Росновський М. Г., Опанасенко В. П.,
Єрмоленко Є. І., Самусь Т. В., Апелькін Ю. В.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ до виконання курсової роботи з експлуатації машино-тракторного парку

*для студентів
спеціалізації 015.18 Професійна освіта
(Технологія виробництва та переробки
продуктів сільського господарства)*

Здано до друку 24.07.2018. Підписано до друку 26.07.2018.
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк офсетний. Гарнітура NewtonC.
Умов. друк арк. 4,42. Обл.-вид. арк. 2,52.
Тираж 300 пр. Зам. № 152. Ціна договірна.

Віддруковано: ПП «Світ друку»
Україна, м. Суми, вул. Троїцька. Тел. (0542) 252-108