

Міністерство аграрної політики України
Вінницький державний аграрний університет

Факультет механізації
сільського господарства

Кафедра експлуатації
машинно-тракторного парку і
ремонту машин

А.Д. Гарькавий, Д.Г. Кондратюк, О.В. Холодюк

Методичні вказівки

по виконанню курсового проекту з дисципліни
Експлуатація машин та обладнання в рослинництві

для студентів денної та заочної форм навчання
галузі знань 1001 – Техніка та енергетика аграрного виробництва
напряму підготовки 6.100102 – Процеси, машини та обладнання
аграрного виробництва

Вінниця - 2007

Експлуатація машин та обладнання в рослинництві

Методичні вказівки по виконанню курсового проекту для студентів денної та заочної форм навчання галузі знань 1001 – Техніка та енергетика аграрного виробництва, напрям підготовки 6.100102 – Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва

У методичних вказівках подається методологія оформлення основних розділів курсового проекту згідно стандартів. Викладенні питання щодо виконання курсового проекту: інтенсивна технологія вирощування культур та оцінка її ефективності, експлуатаційні властивості та комплектування машинних агрегатів, використання машин у механізованих технологічних процесах.

Укладачі: А.Д. Гарькавий, Д.Г. Кондратюк, О.В. Холодюк

Рецензенти:

Анісімов В. Ф. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри "Трактори, автомобілі і технічний сервіс машин", Вінницького державного аграрного університету;

Гевко Б.М. - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри "Технології машинобудування", Тернопільського державного технічного університету ім. Івана Пулюя;

Затверджена науково-методичною радою
Вінницького державного аграрного університету
(протокол № 9 від 29 травня 2007 року)

Для студентів факультету механізації сільського господарства стаціонарного, заочного і дистанційного навчання.

ПЕРЕДМОВА

Вирішення складних проблем соціального, екологічного і економічного характеру практично неможливо без цілеспрямованої творчої діяльності всіх спеціалістів аграрного профілю, особливо інженерів-механіків. Адже сучасне сільське господарство базується на механізованих технологіях, його ефективність значною мірою обумовлена рівнем використання наявного технічного потенціалу.

Метою дисципліни “Експлуатація машин та обладнання в рослинництві” є вивчення наукових основ інженерного забезпечення ефективного використання техніки та її роботоздатності, а також технологічних вимог з метою одержання запланованих кінцевих результатів виробництва сільськогосподарської продукції у конкретних природно-виробничих умовах господарства.

З напрямку підготовки 6.100102 – Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва, курсовий проект є основною складовою частиною в підготовці інженерів-механіків. Як правило, курсовий проект виконується в завершаючому теоретичне навчання семестрі. Тому при виконанні його необхідно використати всі знання, які були отримані при вивченні загальнотехнічних та спеціальних дисциплін учбового плану.

З метою надання практичної допомоги студентам у виконанні цієї важливої роботи автори намагалися в одному посібнику зосередити методичні поради і вказівки щодо змісту і послідовності виконання проекту, а також найнеобхідніший довідниковий матеріал.

Слід вказати, що у посібнику відсутні приклади виконання розрахунків, щодо визначення оптимального кількісного складу машинно-тракторного парку, раціонального комплектування агрегатів та їх використання; розробки операційно-технологічної карти для виконання операцій; визначення експлуатаційних показників МТА на заданій операції. Це викликано, перш за все, об'ємом викладеного матеріалу. Проте вищезазначені розрахунки можна виконати використавши [3, 5, 6, 7, 10].

Запропоновані методичні вказівки передбачають не тільки скорочення непродуктивних затрат часу студентів, а й дотримання єдиних вимог до написання курсових проектів, передбачених відповідним стандартом ГОСТ 2.105 – 95.

Зміст

Мета і завдання курсового проектування	6
Тематика курсового проектування	7
Підбір матеріалів для курсового проекту	8
Захист курсового проекту	9
1 ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	10
1.1 Правила оформлення пояснювальної записки	10
1.1.1 Загальні правила	10
1.1.2 Титульний аркуш	12
1.1.3 Індивідуальне завдання	12
1.1.4 Зміст	12
1.1.5 Анотація	13
1.1.6 Вступ	13
1.1.7 Основна частина	13
1.1.8 Правила написання тексту	14
1.1.9 Оформлення формул	16
1.1.10 Оформлення ілюстрацій	17
1.1.11 Оформлення таблиць	19
1.1.12 Висновки	21
1.1.13 Список літератури. Форми запису	21
1.1.14 Додатки	23
1.2 Правила оформлення графічної частини	24
1.2.1 Загальні правила	24
1.2.2 Основні вимоги до креслень	25
2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЗА РОЗДІЛАМИ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	26
Вступ	27
1 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЗАДАНОЇ КУЛЬТУРИ	27
2 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	28
2.1 Аналіз існуючих конструкцій сільськогоспо- дарських машин	28
2.2 Опис удосконаленої сільськогосподарської машини	28
2.3 Розрахунок параметрів роботи удосконаленої машини	29

3 ОПЕРАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ПЕВНОЇ ОПЕРАЦІЇ З ВИРОЩУВАННЯ ЗАДАНОЇ КУЛЬТУРИ	30
Умови роботи	31
3.2 Агротехнічні вимоги	31
3.3 Комплектування і підготовка агрегату до роботи	31
3.4 Підготовка поля до роботи	33
3.5 Організація роботи агрегату у загінці	33
3.6 Контроль якості роботи	34
3.7 Охорона праці та навколишнього середовища	35
4 ОБГРУНТУВАННЯ КІЛЬКІСНОГО І СТРУКТУРНОГО СКЛАДУ МЕХАНІЗОВАНОЇ ЛАНКИ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ЗАДАНОЇ КУЛЬТУРИ	35
4.1 Складання технологічної карти вирощування заданої культури	35
4.2 Побудова графіка використання тракторів	42
4.3 Побудова графіка використання сільськогосподарських машин	44
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	45
Висновки	55
Список використаної літератури	55
Список рекомендованої літератури	56
Список використаної літератури	59
Додатки	60

Мета і завдання курсового проектування

Мета курсового проекту - систематизувати і закріпити знання студентів з загальнопрофесійних і профілюючих предметів, вдосконалювати навички самостійної роботи з літературою, застосувати одержані теоретичні знання при розробленні організаційних питань щодо впровадження в сільськогосподарське виробництво нових, прогресивних технологій та питань ефективного використання техніки.

Виконуючи курсовий проект, студент повинен навчитись:

- самостійно розбиратись в питаннях прогресивних технологій виробництва сільськогосподарської продукції рослинництва;
- обґрунтовувати оптимальні системи машин для виробництва окремих сільськогосподарських культур з метою визначення оптимального кількісного складу машинно-тракторного парку для господарства (бригади);
- розробляти або удосконалювати робочі органи, окремі вузли, пристрої тощо сільськогосподарських машин;
- виконувати розрахунки з метою раціонального комплектування агрегатів та їх використання;
- розробляти операційно-технологічні карти для виконання операцій;
- виконувати розрахунки по визначенню експлуатаційних показників МТА на заданій операції;
- будувати графіки використання тракторів і сільськогосподарських машин;
- виконувати економічний розрахунок доцільності впровадження удосконаленої машини.

Курсовий проект дає можливість студентам закріпити одержані знання по всіх розділах предмета. Проект виконується за індивідуальним завданням. Працювати над ним треба творчо, використовуючи найновіші досягнення науки і техніки, передового досвіду в галузі впровадження прогресивних технологій і використання МТП.

Творча робота над проектом сприяє систематизації і закріпленню теоретичних знань, дає змогу глибше ознайомитися з роботою над довідковою та іншою спеціальною літературою.

Робота над курсовим проектом є важливим етапом при підготовці до дипломного проектування чи державних іспитів.

Тематика курсового проектування

Перед сільським господарством поставлено завдання значно підвищити обсяг виробництва сільськогосподарської продукції на основі впровадження інтенсивних технологій і правильного підбору систем машин. Реалізація цих завдань великою мірою залежить від ефективності використання машин у сільському господарстві. Враховуючи вимоги кваліфікаційної характеристики інженера-механіка в галузі експлуатації МТП і РМ, рекомендується для курсових проектів така тематика:

1. Використання техніки при вирощуванні і збиранні (назва культури) з розробкою організації і технології (назва операції).

2. Використання техніки при вирощуванні (назва культури) з розробкою (удосконаленням) сільськогосподарської машини.

3. Обґрунтування структури та складу комплексу машин і плану його використання для вирощування (назва культури).

До названих тем можна рекомендувати зернові, технічні, кормові культури, бульбоплоди та баштанні культури, а саме: озима пшениця, озиме жито, озимий ячмінь, яра пшениця, ярий ячмінь, овес, гречка, кукурудза на зерно чи силос, горох, соя, просо, ячмінь, цукрові буряки, соняшник, ріпак, люцерна, конюшина, еспарцет, буркун, картопля, кавун, диня, гарбуз та інші, які культивуються в даній зоні. Назва операції може бути однією з таких, що входить в перелік по вирощуванню даної культури, а взагалі назви операції і агрегати, що їх виконують, приймаються, починаючи з підготовки ґрунту, посіву (посадки), догляду за посівами і до збирання сільськогосподарських культур.

Підбір матеріалів для курсового проекту

Після одержання теми курсового проекту студент повинен відразу ж розпочати збирати і вивчати вихідні матеріали та підбирати потрібну літературу.

Перш за все треба досконало вивчити особливості вирощування тієї культури, яка зазначена в завданні, досвід передових господарств, прогресивну технологію і організацію виробництва продукції цієї культури, ознайомитись з впровадженням інтенсивних сівозмін, а також вивчити існуючу організацію використання машин та техніко-економічні показники виробництва і використання МТП.

На зазначену в завданні сільськогосподарську культуру в господарстві (по місцю проживання) студент повинен переписати технологічну карту, або, користуючись типовими технологічними картами, досвідом передових господарств і наявним МТП, розробити самостійно.

Одним із шляхів отримання бібліографічної довідки є замовлення у спеціалізованій інформаційній установі (інформаційному підрозділі установи) або самостійний пошук. Треба зазначити, що, незважаючи на високу кваліфікацію працівників інформаційних служб, вони ніколи не доберуть літературу так, як потрібно студенту, хоч і збережуть йому багато цінного часу. Необхідно переглянути всі види джерел, зміст яких пов'язаний з темою курсового проекту. До них належать матеріали надруковані в різних вітчизняних і зарубіжних виданнях, збірниках наукових праць, недруковані документи (звіти про науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи, матеріали зарубіжних фірм), офіційні матеріали, патенти та деклараційні патенти (реферативні журнали). Якщо такий перелік виявиться дуже великим, слід обмежити параметри бібліографічного пошуку: мова, країна, рік видання тощо. Починати пошук варто з нової літератури, а потім поступово “розмотувати клубочок”, користуючись посиланнями на інші джерела.

Вивчивши знайдене літературне джерело, відразу необхідно виконати його повний бібліографічний опис. Ніколи

не варто покладатись на свою пам'ять, занотуйте необхідне на картках та зауваження до кожного джерела.

Вивчаючи літературні джерела, треба стежити за оформленням виписок, щоб надалі ними можна було б легко користуватися.

Різновидом інформаційного пошуку є патентний пошук, який здійснюють переважно у фондах патентної документації з метою встановлення рівня і тенденцій розвитку об'єктів техніки шляхом проведення порівняльного аналізу створюваного об'єкта з кращими вітчизняними і закордонними зразками, встановлення патентоспроможності технічних рішень і патентної чистоти нової продукції.

Захист курсового проекту

Курсовий проект виконується відповідно до методичних вказівок і захищається студентом на кафедрі перед комісією у складі 2-3 чоловік.

Захист полягає в короткій доповіді студента (до 10 хв) з теми проекту.

Матеріали курсового проекту можуть бути використані студентом у дипломному проекті.

Примітка: Розділи 1, 3, 4, 5 обов'язково виконують всі студенти, а розділ 2 виконують за завданням викладача або за замовленням студента.

Захист курсового проекту проводять у відповідності до положення про заліки та іспити у Вінницькому державному аграрному університеті [1].

1 ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Основні положення встановлюють форму, розміри, розміщення та порядок заповнення основних документів в курсових проектах повністю відповідають вимогам діючих стандартів до конструкторської документації.

Пояснювальну записку до курсового проекту оформляють відповідно до вимог міждержавного стандарту ГОСТ 2.105 – 95 [2].

Пояснювальна записка та графічна частина курсового проекту, як і будь-яка конструкторська документація, до якої можуть входити текстові, схемні, програмні та інші документи, оформляються на аркушах білого паперу [2].

Умовні позначення текстових і графічних документів курсового проекту представлена у додатку А.

1.1 Правила оформлення пояснювальної записки

Пояснювальна записка (ПЗ) – документ, який містить технічно та економічно обґрунтовані рішення, що пов'язані з виконанням курсового проекту. ПЗ виконується на аркушах формату А4, а необхідні схеми та рисунки виконуються на аркушах будь-яких форматів, встановлених ГОСТ 2.301.

ПЗ містить у собі ряд обов'язкових складових частин, перелік яких та вимоги до яких конкретизуються керівником. Основні розділи розрахунково-пояснювальної записки та її обсяг приведені в наступному розділі.

Обсяг ПЗ повинен складати 35-45 сторінок машинного тексту (за допомогою комп'ютерної техніки) на аркушах формату А4 через півтора інтервали з розрахунку 28-30 рядків на сторінці.

1.1.1 Загальні правила

Пояснювальна записка відноситься до текстових документів і містить текст, який подається технічною мовою, та графічну інформацію у вигляді ілюстрацій. Цифрову інформацію частіше представляють у вигляді таблиць.

Текст пояснювальної записки друкують через півтора інтервали (без **виділення** по тексту і підкреслення) одним з наведених способів:

- машинним - за допомогою комп'ютерної техніки (Times New Roman-№14) чорним кольором;

- машинописним - за ГОСТ 13.1.002 чітким шрифтом чорного кольору з висотою літер і цифр не менше 2,5 мм;

- рукописним – креслярським шрифтом за ГОСТ 2.304 з висотою літер і цифр не менше 2,5 мм. чорним чорнилом, пастою або тушшю.

Вписувати в текстові документи окремі слова, формули, умовні знаки, а також, виконувати ілюстрації дозволяється чорним чорнилом, пастою або тушшю.

Помилки, описки та графічні недоліки припускається виправляти підчисткою або замалюванням білою фарбою з написанням на тому ж місці виправленого тексту (зображення) чорним чорнилом, пастою чи тушшю.

Кожен аркуш пояснювальної записки повинен мати рамку робочого поля і основний напис. Текст розміщують таким чином, щоб відстань від рамки робочого поля до границь тексту становила: зліва і справа – не менше 3 мм; зверху і знизу – не менше 10 мм.

Текст записки поділяють на абзаци, кожний з яких включає самостійну думку. Абзацний інтервал повинен бути однаковим по всьому тексту записки і рівним: 1,5 см для машинного способу, п'яти знакам друкарської машини або 15...17 мм від лівого поля аркуша.

Скорочення слів - відповідно до чинних стандартів.

Назви розділів записують прописними (великими) літерами у вигляді заголовків. Заголовки повинні бути короткими і відповідати тематиці викладеного матеріалу. Перенесення слів у заголовках не допускаються. Крапку в кінці заголовків не ставлять. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, то тоді їх розділяють крапкою. Відстань між заголовком і попереднім або подальшим текстом повинна бути:

- при машинописному способі (друкарська машина) – 3, 4 інтервали;

– при машинному способі (комп'ютерна техніка) – 1 рядок;

– написанні від руки – 15 мм.

Відстань між заголовком розділу і підрозділу повинна бути:

– при машинописному способі – 2 інтервали;

– при машинному способі (комп'ютерна техніка) – в наступному рядку;

– написанні від руки – 8 мм.

Не дозволяється залишати заголовок без тексту на попередній сторінці.

1.1.2 Титульний аркуш

Титульний аркуш – є першою сторінкою пояснювальної записки і входить в загальну кількість аркушів, але нумерація на ньому не ставиться (ГОСТ 2.105 – 95). Заповнюють титульний аркуш відповідно до додатку Б.

1.1.3 Індивідуальне завдання

Індивідуальне завдання на курсовий проект видається на спеціальному двохсторонньому бланку керівником курсового проекту і розміщується за титульним аркушем (додаток В). Входить в загальну кількість аркушів, але на ньому нумерація сторінки не ставиться.

В завданні формулюють тему проекту, вказують вихідні дані до проекту, перелік питань, що належить розробити, перелік графічного матеріалу, який необхідно представити в результаті розробки.

До пояснювальної записки включається у вигляді окремого документа відомість курсового проекту (додаток Г).

1.1.4 Зміст

Зміст є першою сторінкою ПЗ, на якій виконують основний напис за формою 2 (40 x 185 мм) (додаток Д), на

наступних аркушах - за формою 2а (15 x 185 мм) (додаток Е).
Додатки можуть мати іншу форму.

Нумерацію на даній і наступних сторінках проставляють в основному написі. Нумерація сторінок повинна бути наскрізна.

Зміст складається з переліку розділів, підрозділів із зазначенням початкового номера сторінки.

До змісту включають всі заголовки (без змін !), які є в документі, і додатки.

Слово "Зміст" записують в вигляді заголовка (симетрично до тексту) з прописної (великої) літери. Найменування, які входять в зміст, записують строчними літерами, починаючи з прописної.

1.1.5 Анотація

Анотацію наводять на двох мовах і розміщують після змісту з нової сторінки з абзаційного відступу з заголовком "Анотація". Дозволяється анотацію іноземною мовою розміщувати на цій же сторінці.

Анотація включає прізвище автора та ініціали, тему курсового проекту, короткий зміст та ключові слова.

Анотація має бути стислою, інформативною і містити відомості, які характеризують виконану роботу.

1.1.6 Вступ

Вступ пишуть з нової пронумерованої сторінки з заголовком "Вступ" з абзаційного відступу. Текст вступу повинен бути коротким і висвітлювати питання актуальності, значення, сучасний рівень і призначення курсового проекту.

У вступі визначають мету та завдання проекту.

1.1.7 Основна частина

Основна частина проекту містить усі необхідні розробки та обґрунтування прийнятих рішень, які супроводжуються відповідними розрахунками (в тому числі з допомогою ЕОМ), ілюстраціями, посиланнями на літературні джерела,

результатами власних експериментальних та теоретичних досліджень.

Структурними елементами основної частини є розділи, підрозділи, пункти та підпункти.

Допускається розміщувати текст між заголовками розділу і підрозділу, між заголовками підрозділу і пункту.

Кожен розділ рекомендується починати з нової сторінки.

Розділи нумерують порядковими номерами в межах всього документа (1, 2, і т.д.). Після номера крапку не ставлять, а пропускають один знак.

Підрозділи нумерують в межах кожного розділу, пункти в межах підрозділу і т.д. за формою (1.1, 1.2, 1.2.1, 1.2.2 і т.д.). Цифри, які вказують номер, не повинні виступати за абзац.

Посилання в тексті на розділи виконується за формою: "... наведено в розділі 3".

В тексті документа може наводитись перелік, який рекомендується нумерувати малими буквами українського алфавіту з дужкою або виділяти дефісом перед текстом. Для подальшої деталізації переліку використовують арабські цифри з дужкою.

Кожну частину переліку записують з абзацу, починаючи з малої букви і закінчуючи крапкою з комою, в кінці останньої ставлять крапку.

1.1.8 Правила написання тексту

При написанні тексту слід дотримуватися таких правил:

а) текст необхідно викладати в лаконічному технічному стилі;

б) умовні буквені позначення фізичних величин і умовні графічні позначення компонентів повинні відповідати встановленим в стандартах. Перед умовним позначенням фізичної величини повинно бути її пояснення, наприклад швидкість V , сила F ;

в) числа з розмірністю слід записувати цифрами, а без розмірності - словами, наприклад відстань — 2 мм, відміряти три рази;

г) позначення одиниць слід писати в рядок з числовим

значенням без перенесення в наступний рядок. Між останньою цифрою числа і позначенням одиниці слід робити пропуск, наприклад 100 Вт, 2 А;

д) якщо наводиться ряд числових значень однієї і тієї ж фізичної величини, то одиницю фізичної величини вказують тільки після останнього числового значення, наприклад 7,5; 1,75; 2 м;

е) позначення величин з граничними відхиленнями слід записувати так: 100 ± 5 мм; $25_{-0,2}$;

ж) буквені позначення одиниць, які входять в добуток, розділяють крапкою на середній лінії (•); знак ділення замінюють косою рискою (/);

й) числові значення величин з позначенням одиниць фізичних величин та одиниць переліку потрібно писати цифрами, а числа без позначення одиниць фізичних величин і одиниць переліку від одного до дев'яти – словами;

к) одиниця фізичної величини одного і того ж параметра в межах одного документа повинна бути постійною. Якщо в тексті наводиться ряд числових значень, виражений в одній і тій же одиниці фізичної величини, то позначення одиниці фізичної величини вказується після останнього числового значення, наприклад 1,50; 1,75; 2,00 м;

л) якщо в тексті наводиться діапазон числових значень фізичної величини, виражений в одній і тій же одиниці фізичної величини, то позначення одиниці фізичної величини вказується після останнього числового значення;

м) скорочення слів в тексті не допускаються, крім загальноприйнятих в українській мові і установлених в стандарті ГОСТ 2.316 – 68, а також скорочень, які прийняті для надписів безпосередньо на виробі (наприклад на планки, таблички до елементів управління і т. ін.) їх виділяють шрифтом (без лапок), наприклад ВКЛ., ВИКЛ., або лапками – якщо надпис складається з цифр або знаків. Лапками також виділяють найменування команд, режимів, сигналів ("Сигнал + 27 включено");

н) не дозволяється:

– використання професійних або місцевих слів і виразів (техніцизмів);

- після назви місяця писати слово "місяць" (не "в травні місяці, а "в травні");
- використовувати вирази: "цього року", "минулого року", слід писати конкретну дату "в червні 2001 року";
- використовувати позначення одиниць фізичних величин без цифр, необхідно писати повністю: "кілька кілограмів" (за виключенням оформлення таблиць і формул);
- використовувати математичний знак мінус перед від'ємним значенням величин (потрібно писати слово "мінус"), наприклад не "температура дорівнює – 5° С", а "температура дорівнює мінус 5 °С ");
- використовувати знак " Ø " для позначення діаметра (потрібно писати слово " діаметр"). При вказуванні розміра або граничних відхилень діаметра на кресленнях, розміщених в тексті документа, перед розмірним числом пишеться знак " Ø ";
- використовувати математичні знаки без цифрових позначень, наприклад < (потрібно писати слово "менше"), > (потрібно писати слово "більше"), = (потрібно писати слово "дорівнює"), а також знаки: № (потрібно писати слово "номер"), % (потрібно писати слово "процент ");
- використовувати індекси стандартів, технічних умов та інших документів без реєстраційного номера.

1.1.9 Оформлення формул

Кожну формулу записують з нового рядка, симетрично до тексту.

Всі формули нумерують в межах розділу арабськими числами. Номер вказують в 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 всього документа.

Пояснення символів і числових коефіцієнтів, що входять в формулу, якщо вони не пояснені раніше в тексті, повинні бути приведені безпосередньо під формулою. Пояснення кожного символу необхідно давати з нової стрічки в тій послідовності, в

якій символи приведені в формулі. Перша стрічка пояснення повинна починатися зі слова “де” без двокрапки після нього.

Приклад – обсяг робіт Ω , га, обчислюють за формулою:

$$\Omega = F \cdot k, \quad (1.1)$$

де F – площа вирощування сільськогосподарської культури, га;

k – коефіцієнт кратності виконання операцій.

Одиницю виміру, при необхідності заключають в квадратні дужки

$$\Omega = F \cdot k \text{ [га]}. \quad (1.2)$$

Числову підстановку і розрахунок виконують з нового рядка не нумеруючи. Одиницю виміру заключають в круглі дужки. Наприклад:

$$\Omega = 150 \cdot 1 = 150 \text{ (га)}.$$

Розмірність одного й того ж параметра в межах документа повинна бути однаковою.

Формули, що слідуєть одна за другою і не розділені текстом, розділяють комою.

Якщо формула велика, то її можна переносити в наступні рядки. Перенесення виконують тільки математичними знаками, повторюючи знак на початку наступного рядка. При цьому знак множення “•” заміняють знаком “х”.

Формула є частиною речення, тому до неї застосовують такі ж правила граматики, як і до інших членів речення. Якщо формула знаходиться в кінці речення, то після неї ставлять крапку. Формули, які слідуєть одна за другою і не розділені текстом, розділяють комою.

Посилання на формули в тексті дають в круглих дужках за формою:

“... в формулі (2.2)”; “... в формулах (2.7, ..., 2.10)”.

1.1.10 Оформлення ілюстрацій

Для пояснення викладеного тексту рекомендується його ілюструвати графіками, кресленнями, фрагментами схем та ін., які можна виконувати чорною пастою, тушшю або комп'ютерною графікою.

Розміщують ілюстрації в тексті або в додатках.

В тексті ілюстрацію розміщують симетрично до тексту після першого посилання на неї або на наступній сторінці, якщо на даній вона не вміщується.

На всі ілюстрації в тексті ПЗ мають бути посилання. Посилання виконують за формою: "..у відповідності з рисунком 1.1." або в дужках за текстом (рисунок 1.1), на частину ілюстрації: ".. у відповідності з рисунком 1.2, г"

Між ілюстрацією і текстом пропускають один рядок .

Всі ілюстрації в ПЗ називають рисунками і позначають під ілюстрацією симетрично до неї за такою формою:

"Рисунок 1.5 — Найменування рисунка". Крапку в кінці не ставлять, знак переносу не використовують. Якщо найменування рисунка довге, то його продовжують у наступному рядку, починаючи від найменування.

Нумерують ілюстрації в межах розділів, вказуючи номер розділу і порядковий номер ілюстрації в розділі розділяючи крапкою. Дозволяється нумерувати ілюстрації в межах всього документа.

Пояснюючі дані розміщують під ілюстрацією над її позначенням.

У випадку, коли ілюстрація складається з частин, їх позначають малими буквами українського алфавіту з дужкою - а), б), розміщуючи позначення під відповідною частиною ілюстрації. В такому випадку після найменування ілюстрації ставлять двокрапку і дають найменування кожної частини за формою:

а - найменування першої частини; б - найменування другої частини або за ходом найменування ілюстрації, беручи літери в дужки:

Рисунок 1.2 –Схема руху агрегату(а) і схема (б) поворотів

Якщо частини ілюстрації не вміщуються на одній сторінці, то їх переносять на наступні сторінки. В цьому випадку, під початком ілюстрації вказують повне її позначення, а під її продовженнями позначають "Рисунок 1.2 (продовження). Пояснюючі дані розміщують під кожною частиною ілюстрації.

Якщо в тексті є посилання на складові частини зображеного засобу, то на відповідній ілюстрації вказують їх порядкові номери в межах ілюстрації.

Якщо ілюстрація є фрагментом повної розробленої схеми, то для всіх компонентів вказують ті позиційні позначення, які вказані на схемі.

Якщо ілюстраціями є фотографії, то останні повинні бути наклеєні на стандартні аркуші білого паперу і позначені як рисунки.

1.1.11 Оформлення таблиць

Таблицю розміщують симетрично до тексту після першого посилання на даній сторінці або на наступній, якщо на даній вона не уміщується, і таким чином, щоб зручно було її розглядати без повороту, або з поворотом на кут 90° проти годинникової стрілки.

На всі таблиці мають бути посилання за формою: "наведено в таблиці 1.1; в таблицях 1.1 — 1.5" або в дужках по тексту (таблиця 1.6).

Таблиці нумерують в межах розділів і позначають зліва над таблицею за формою: "Таблиця 4.2 – Найменування таблиці". Крапку в кінці не ставлять. Якщо найменування таблиці довге, то продовжують у наступному рядку, починаючи від слова "Таблиця". Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці в розділі, розділених крапкою. Дозволяється нумерувати таблиці в межах всього документа.

Найменування рядків записують в боковику таблиці у вигляді заголовків в називному відмінку однини, малими літерами, починаючи з великої і з однієї позиції. В кінці заголовків крапку не ставлять. Позначення одиниць фізичних величин вказують в заголовках після коми.

Таблиці з невеликою кількістю граф дозволяється ділити на частини і розміщувати одну частину поруч з другою на одній сторінці, при цьому повторяють головку таблиці у відповідності з рисунком 1.1. Рекомендується розділяти частини таблиці подвійною лінією або лінією товщиною 2S.

Дані, що наводяться в таблиці, можуть бути словесними і числовими.

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

Таблиця.....

Діаметр стержня кріпильної деталі, мм	Маса 1000 шт. сталевих шайб, кг	Діаметр стержня кріпильної деталі, мм	Маса 1000 шт. сталевих шайб, кг
1,1	0,045	2,0	0,192
1,2	0,043	2,5	0,350
1,4	0,111	3,0	0,553

Рисунок 1.1 – Приклад оформлення таблиці

Інтервал вказують від меншого числа до більшого з тире між ними:

12-35

122-450.

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

Таблиця може бути великою як в горизонтальному, так і в вертикальному напрямках, або, іншими словами, може мати велику кількість граф чи рядків. В таких випадках таблицю розділяють на частини і переносять на інші сторінки або розміщують одну частину під іншою чи поряд.

У всіх випадках найменування (при його наявності) таблиці розміщують тільки над першою частиною, а над іншими частинами зліва пишуть "Продовження таблиці ___" (з вказівкою номера таблиці) без крапки в кінці.

Графу "№ п / п" в таблицю включати не допускається. Нумерація граф таблиці арабськими цифрами допускається в

тих випадках, коли в тексті документа є посилання на них, при поділі таблиці на частини, а також при переносі частини таблиці на наступну сторінку.

При необхідності нумерації показників, параметрів чи інших даних порядкові номери необхідно вказувати в першій графі (боковику) таблиці безпосередньо перед їх найменуванням.

1.1.12 Висновки

Висновки оформлюють з заголовком "Висновки" з нової пронумерованої сторінки, починаючи з абзацу.

В тексті аналізуються основні підсумки роботи над проектом, дають оцінку одержаним результатам, визначають перспективи їх покращення. Вказують значення виконаної роботи для виробництва і перспективи реалізації проекту.

1.1.13 Список літератури. Форми запису

Список літератури оформлюють з заголовком "Список літератури" з нової пронумерованої сторінки, починаючи з абзацу.

Список літератури повинен включати тільки ті літературні джерела, які використовувалися в курсовому проекті.

Використану літературу оформляють згідно ГОСТ 7.1 – 84 і подають загальним списком в кінці курсовому проекту. Список літератури подають в одному з варіантів: алфавітному та за чергою посилань в тексті. Посилання на літературу наводять в квадратних дужках, вказуючи порядковий номер за списком. Нумерація посилань повинна починатися з одиниці і далі по порядку.

В списку кожне джерело записують з абзацу і нумерують арабськими числами. Літературу записують мовою, якою вона видана.

Форми запису літератури:

а) *книжки, підручники*:

– якщо авторів від одного до трьох, то записують:

1. Струтинський В. Б. Математичне моделювання процесів та систем механіки. – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 612 с.

Примітка. Великі міста, такі як Київ, Москва дозволяється записувати однією великою літерою з крапкою.

– якщо авторів більше трьох, то записують:

1. Гідропривід сільськогосподарської техніки: Навчальне видання / О. М. Погорілець, М. С. Волянський, В. Д. Войтюк та ін.; За ред. О. М. Погорільця. – К. Вища школа, 2004. – 368 с.

2. Справочник технолога-машиностроителя. в 2-х т. Т 1. / В.Б. Борисов, Е. И. Борисов, В.Н.Васильев и др.; Под ред. А.Г.Косиловой и Р. К. Мещерякова. – М. : Машиностроение, 1985. – 656 с.

б) *статі в журналах або збірниках праць:*

1. Гарькавий А.Д., Холодюк О.В., Кузьменко В.Ф., Логвин О.І. Активний протирізальний підпір у подрібнювальних апаратах // Вісник Інженерної академії України. – 2004. - № 1. – С. 16 – 21.

2. Холодюк О.В. Бітерно - ножовий різальний апарат та його класифікаційні ознаки // Механізація та електрифікація с. – г.: Міжвід. темат. наук. зб. / УААН: ННЦ “ІМЕСГ”. – Глеваха, 2003. – Вип. 87. – С. 174 –180.

в) *нормативно-технічні та патентні документи:*

1. ГОСТ 7.1 – 84. СИБИД. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления. – Взамен ГОСТ 7.1. – 76; Введ. 01.01.86. – М.: Изд – во стандартов, 1984. – 77 с.

2. Патент 73811 Україна (UA), МПК 7 А01D90/04. Підбирач-навантажувач стеблових матеріалів / О.І. Логвин, В.Ф. Кузьменко, О.В. Холодюк, А.С. Войцишевський (Україна); ННЦ “ІМЕСГ” УААН (Україна). - № 2003054827; Заявл. 27.05.03; Опубл. 15.09.2005. Бюл. № 9. – 4 с.: іл.

3. Пат. 32665А, Україна. Машина для вібропланетарної обробки / П .С . Берник, І. П. Паламарчук, І. Г. Липовий // Бюл. Винах. – 2001.– №1.

3. А.с.513351 СССР. Стабилизатор постоянного тока / С. Г. Перминов // Бюл. изобр. – 1976. – №17.

г) *збірники наукових праць:*

1. Обчислювальна і прикладна математика: Зб. наук.пр. – К.: Либідь, 1993. – 99 с.

д) *енциклопедії*:

1. Долматовський Ю А. *Электромобиль* // БСЭ. – 3-е изд. – М., 1988. – Т. 30. – С. 72.

е) *автореферати дисертацій*:

1. Аніскевич Л.В. Системи керування нормами внесення матеріалів в технологіях точного землеробства: Автореф. дис... д-ра техн. наук: 05. 05. 11 / Національний аграрний ун-т. – К., 2005. – 36 с.

1.1.14 Додатки

Ілюстрації, таблиці, текст допоміжного характеру, схеми можна наводити у додатках.

Додатки оформлюють як продовження документа на його наступних сторінках, розташовуючи в порядку посилань на них у тексті ПЗ.

Посилання на додатки в тексті ПЗ дають за формою: "... наведено в додатку А", „... наведено в таблиці В.5 " або (додаток Б); (додатки К, Л).

Кожен додаток необхідно починати з нової сторінки, вказуючи зверху посередині рядка слово "Додаток" і через пропуск його позначення. Додатки позначають послідовно великими українськими літерами за винятком Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад Додаток А, Додаток Б і т.д. Якщо додатків більше ніж літер, то продовжують позначати арабськими цифрами. Дозволяється позначати додатки латинськими літерами за винятком І та О.

Під позначенням для обов'язкового додатку пишуть в дужках слово (обов'язковий), а для інформативного - (довідниковий).

Кожен додаток повинен мати заголовок, який записують з абзаційного відступу строчними літерами починаючи з прописної. При наявності основного напису (як окремий документ зі своїм штампом) – заголовок записують у відповідній графі.

Ілюстрації, таблиці, формули нумерують в межах кожного додатка, вказуючи його позначення: "Рисунок Б.4 – Найменування";

"Таблиця В.2 – Найменування " і т.п.

Нумерація аркушів документа і додатків, які входять до його складу, повинна бути наскрізна.

Всі додатки включають у зміст, вказуючи номер, заголовок і сторінки, з яких вони починаються.

1.2 Правила оформлення графічної частини

1.2.1 Загальні правила

Об'єм графічної частини становить 4-5 аркушів формату А1. Допускається виконання креслень формату А0 [2].

Креслення необхідно виконувати у відповідності до вимог стандартів ЄСКД на установлених форматах простим олівцем середньої твердості, тушшю а також машинним способом (за допомогою комп'ютерної техніки).

Графічна частина курсового проекту включає наступні листи:

- загальний вигляд конструкторської розробки (удосконаленої машини або вузла) (1-й аркуш);
- операційну карту з агро вимогами, кінематичною схемою руху, схемою розстановки робочих органів і регулюванням, схемою руху агрегату і контролем якості роботи (2-й аркуш);
- технологічна карта вирощування заданої культури по інтенсивній технології (3-й аркуш);
- графіки використання тракторів і с.-г. машин (4-й аркуш).

Пояснення виконання графічної частини дається в розрахунково-пояснювальній записці.

Кожен аркуш графічної частини повинен мати рамку робочого поля і основний напис (додаток Ж). На плакатах основний напис розміщують з тильної сторони у відповідному місці (справа-внизу).

Посилання на графічну частину виконують за формою:
"... наведено на кресленні 06 - 16.КП.07.С - 25.01.00.00.000.СК".

1.2.2 Основні вимоги до креслень

Креслення загального вигляду. На ньому повинні бути технічні характеристики, технічні вимоги, вказані габаритні, приєднувальні, монтажні та інші довідкові розміри.

Складальне креслення повинне вмішувати: зображення складальної одиниці, яка забезпечує можливість її збирання і контролю, технічну характеристику, технічні вимоги, розміри та граничне відхилення, номери позицій складових частин виробів, габаритні, приєднувальні та інші розміри.

На складальному кресленні всі складові частини складальної одиниці нумерують відповідно з номерами позицій, вказаних в специфікації цієї складальної одиниці. Номери позицій розміщують паралельно основному напису креслення зовні контура зображення і групують їх в стовпчик або рядок за можливістю на одній лінії. До креслення повинна бути виконана специфікація, яку розміщують в пояснювальній записці.

2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЗА РОЗДІЛАМИ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Зміст та обсяг розрахунково-пояснювальної записки

ВСТУП (1-1,5 аркуша)

1 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЗАДАНОЇ
КУЛЬТУРИ (10-12 аркушів).

2 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА (5-7 аркушів).

2.1 Аналіз існуючих конструкцій сільськогосподарських машин.

2.2 Опис удосконаленої сільськогосподарської машини.

2.3 Розрахунок параметрів роботи удосконаленої машини.

3 ОПЕРАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ПЕВНОЇ
ОПЕРАЦІЇ З ВИРОЩУВАННЯ ЗАДАНОЇ КУЛЬТУРИ (10-12
аркушів).

3.1 Умови роботи.

3.2 Агротехнічні вимоги.

3.3 Комплектування і підготовка агрегату до роботи.

3.4 Підготовка поля до роботи.

3.5 Організація роботи агрегату у загінці.

3.6 Контроль якості роботи.

3.7 Охорона праці та навколишнього середовища.

4 ОБГРУНТУВАННЯ КІЛЬКІСНОГО І СТРУКТУРНОГО
СКЛАДУ МЕХАНІЗОВАНОЇ ЛАНКИ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ
ЗАДАНОЇ КУЛЬТУРИ (6-8 аркушів).

4.1 Складання технологічної карти вирощування заданої
культури.

4.2 Побудова графіка використання тракторів.

4.3 Побудова графіка використання сільськогосподарських машин.

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА (3-5 аркушів).

Висновки (1-1,5 аркуша)

Список використаної літератури (1-2 аркуша)

Додатки

Розглянемо вищеописані пункти змісту.

Вступ

У вступній частині курсового проекту студент висвітлює такі питання:

- завдання, які стоять перед сільським господарством у збільшенні виробництва продукції, підвищення її якості, в плануванні і організації використання техніки;
- впровадження прогресивних технологій виробництва сільськогосподарської продукції;
- значення системи машин для виробництва сільськогосподарської продукції.

В кінці вступної частини необхідно коротко зупинитись на актуальності розробленої теми курсового проекту, доцільності впровадження інтенсивної технології вирощування сільськогосподарської культури і підбору та обґрунтування системи машин, а також на організації та технології виконання конкретної операції, актуальності удосконалення робочого органу, вузла чи окремого пристрою сільськогосподарської машини, що використовується при вирощуванні заданої культури.

Вступ писати коротко і конкретно обсягом 1...1,5 сторінки.

1 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЗАДАНОЇ КУЛЬТУРИ

Прогресивну механізовану технологію вирощування заданої культури рекомендується описувати у наступній послідовності:

1. Біологічні особливості культури.
2. Місце в сівозміні.
3. Система удобрення.
4. Обробіток ґрунту.
5. Підготовка насіння до сівби, сівба (садіння).
6. Догляд за посівами.
7. Збирання врожаю.

По кожній операції необхідно привести склад агрегату і відомості по технологічному налагодженню його основних робочих органів на встановлені умови роботи (глибина обробітку, норму висіву насіння та внесення мінеральних добрив, висоту зрізу та ін.).

2 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

Початок третього тисячоліття характеризується стрімким розвитком техніки і технологій виробництва продукції рослинництва.

Розвиток сільського господарства, збільшення виробництва і підвищення якості продовольства пов'язані з комплексною механізацією та автоматизацією виробничих процесів на базі науково обґрунтованої системи машин.

Слід відзначити, що майже всі сільськогосподарські машини є технологічними. Кожна з цих машин виконує певний заданий технологічний (робочий) процес, в основу якого покладена взаємодія робочих органів з матеріалами, що обробляються.

При розробці і впровадженні у виробництво сільськогосподарських машин і знарядь необхідно дотримуватись основних напрямків науково-технічного процесу, а саме – підвищення продуктивності праці, дотримання технологічних вимог, суміщення кількох операцій в одному агрегаті, розробка засобів механізації на основі принципово нових рішень та ін. Слід пам'ятати про особливості роботи засобів механізації, які полягають у тому, що робочі органи цих машин і знарядь взаємодіють і з технологічним матеріалами, що являють собою середовища, в яких відбувається біологічний процес – з ґрунтом, зі стеблинами і насінням рослин та ін. Тому при розробці чи удосконаленні засобів механізації сільського господарства вони повинні не тільки підвищувати продуктивність праці, а й технологічний процес, який ними виконується, повинен відповідати задачам підвищення родючості землі, а також забезпеченню направленою розвитку культурних рослин з метою використання в кінцевому результаті всього їх біологічного потенціалу.

Студенту при створенні чи розробці, удосконаленні робочих органів, вузлів, пристроїв сільськогосподарських машин для виконання нового виробничого або робочого процесу, виконуючи курсовий проект, потрібні великі творчі зусилля. Крім того, він повинен знати досконало робочий і технологічний процес, що буде виконуватись машиною, яка проектується, а також умови її експлуатації.

Вибір об'єкта удосконалення механізованого процесу вирощування заданої культури визначається його актуальністю.

Об'єкт – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обраний для вивчення.

Актуальність та доцільність розробки чи удосконалення засобів механізації сільського господарства обґрунтовують шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими розв'язаннями проблеми (робочі органи, технічні засоби, технологічний процес та ін.).

Тому у даному розділі необхідно виконати аналіз існуючих конструкцій сільськогосподарських машин вітчизняного та зарубіжного виробництва, які використовуються для реалізації заданої технологічної операції. Потрібно привести їх будову, принцип роботи, вказати їх переваги та недоліки виконання технологічного процесу. Найбільш близьку по технічній суті машину тобто ту, що характеризується сукупністю ознак, подібних до сукупності суттєвих ознак винаходу, розробки чи удосконалення, приймають за аналог (прототип).

При кафедрі ЕМТП і РМ створена бібліотека з патентним фондом розділеним в окремих папках по видам робіт. При аналізі технічних рішень і генерації нової ідеї доцільно користуватись названим фондом.

Висвітлення актуальності не повинно бути багатослівним. Досить кількома реченнями висвітлити головне – сутність проблеми або наукового завдання.

Після доведення актуальності логічно перейти до формулювання мети удосконалення, а також вказати конкретні завдання, які мають бути розв'язані відповідно до цієї мети. Формулювання цих завдань необхідно робити якомога ретельніше, оскільки опис їх розв'язання складатиме зміст

пункту даного розділу (Опис удосконаленої сільськогосподарської машини).

Слід також виконати розрахунок параметрів роботи удосконаленої машини, наприклад: продуктивності, частоти обертання, пропускну здатності, діаметра барабана чи котка тощо.

Приклад загального вигляду конструкторської розробки наведено в додатку И.

3 ОПЕРАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ПЕВНОЇ ОПЕРАЦІЇ З ВИРОЩУВАННЯ ЗАДАНОЇ КУЛЬТУРИ

Технологія вирощування сільськогосподарської продукції пов'язана з виконанням у певній послідовності ряду технологічних процесів.

Технологічні операції повинні виконуватися згідно з правилами, які розроблені на основі досягнень науки та передового досвіду по використанню техніки.

Технологію і організацію механізованих сільськогосподарських робіт відображають в операційних картах. Зведена операційно-технологічна карта включає 6-8 пунктів:

- умови роботи;
- агротехнічні вимоги;
- підготовка агрегату до роботи;
- підготовка поля;
- організація роботи агрегату в загінці;
- контроль якості виконання операції;
- охорона праці та навколишнього середовища.

Первинними при виконанні технологічної операції є агротехнічні вимоги.

Агротехнічні вимоги – це нормативи на якість виконання технологічної операції. Вони складаються з таких основних показників: строку і тривалості робіт; технологічних параметрів, які характеризують якість операції; показників, які визначають витрати матеріалів та допустимі втрати продукції, тощо.

Розробки нових технологій і технологічних засобів при вирощуванні сільськогосподарських культур повинні бути спрямовані насамперед на ефективніше використання сонячної радіації та збереження вологи у ґрунті, що сприятиме підвищенню врожайності.

Приклад операційно-технологічної карти наведено у додатку К.

3.1 Умови роботи

В даному підрозділі курсового проекту необхідно відобразити вихідні умови роботи сільськогосподарської техніки, а саме: площу поля, яке необхідно обробити, величину схилу, склад агрегату, довжину гонів, урожайність (якщо операція збирання), відстань перевезень (якщо операція транспортування).

3.2 Агротехнічні вимоги

Кожна сільськогосподарська операція повинна виконуватись з суворим дотриманням агротехнічних вимог. Ці вимоги формуються у вигляді технологічних показників і нормативів, які поділяються на часові, кількісні і якісні.

До часових належать календарні строки виконання операцій, їх тривалість у днях і годинах.

Якісні і кількісні показники враховують зміни матеріалів, об'єктів після впливу на них робочих органів машин (ступінь подрібнення ґрунту, якість загортання органічних добрив і рослинних решток, пошкодження зерна, витрата матеріалів і т. п.).

3.3 Комплектування і підготовка агрегату до роботи

Машинно-тракторний агрегат – це з'єднання енергетичного засобу (трактора або двигуна) з робочою машиною.

Вихідними даними для комплектування МТА є агротехнічні вимоги до виконання конкретної операції в заданих умовах.

При комплектуванні агрегату необхідно передбачити взаємозв'язок між роботою даного агрегату з наступним насамперед по якості і продуктивності, оскільки кінцева мета – висока врожайність і мінімальні грошові витрати – буде визначатись не окремо взятою операцією, а сукупністю їх в технології вирощування культури.

Правильно скомплектований агрегат повинен забезпечувати якісне виконання роботи і високі експлуатаційні показники (максимальну продуктивність, мінімальні питомі витрати часу, палива, прямих експлуатаційних витрат).

У пояснювальній записці проекту подаються аналітичні розрахунки складу машинно-тракторного агрегату.

Для розрахунку агрегату потрібно вибрати, розрахувати або обґрунтувати: марку трактора, сільськогосподарської машини і знаряддя для виконання заданої операції; передачу і робочу швидкість; пропускну здатність для комбайнів; місткість бункера (кузова) для комбайнів і тракторних засобів.

Такі параметри, як ширина захвату, мінімальний радіус повороту, довжина виїзду тощо, визначаються в процесі розрахунків для конкретних умов.

Підготовка агрегатів до роботи має важливе значення у практичній діяльності інженера-механіка, тому і в проектах їй слід приділяти особливу увагу [5].

Необхідно детально висвітлювати такі питання: підготовку трактора до роботи (виконання щозмінного технічного обслуговування, підготовка начіпного механізму, встановлення коліс на задану ширину колії, протипожежне обладнання та ін.); підготовку до роботи сільськогосподарських машин, знарядь, зчіпок (комплектність, технічний стан, правильність складання, налагодження робочих органів та ін.); складання агрегату в натурі; обладнання агрегату додатковими пристроями; перевірку агрегату в роботі з виконанням необхідних додаткових регулювань.

3.4 Підготовка поля до роботи

У технологічній частині проекту важливе місце займає розробка заходів по підготовці поля до виконання сільськогосподарських робіт. Першим із цих заходів є огляд поля з метою усунення перешкод, які негативно впливають на якість виконання технологічних операцій, знижують продуктивність тракторних агрегатів. Необхідно передбачити позначення перешкод, які не можна усунути, ліквідацію глибоких каналів, старих скиртовищ і т. п.

При огляді поля оцінюються стосовно до конкретної роботи його конфігурація, розміри, рельєф та інші фактори. Наслідками огляду керуються при виборі способу руху агрегату, враховуючи при цьому агротехнічні вимоги до операції. Наприклад, з метою зменшення водної ерозії ґрунтів та створення оптимальних умов для рослин оранку виконують впоперек схилу, культивуацію — впоперек або під кутом до напрямку оранки, а боронування — перпендикулярно або під кутом до сівби і т. п. Важливими будуть рекомендації щодо способу руху комбайнів під час збирання полеглих хлібів (проти полеглості або під кутом до неї) та ін.

Підготовка поля до проведення операції включає також розмічування віхами місць заїзду МТА, першого проходу, а при русі перекриттям та комбінованих способах – двох перших проходів. Якщо поле має складну конфігурацію, то в багатьох випадках вдається виділити прямокутні заїмки, які виділяються типовими способами, а краї ділянки неправильної форми обробляються окремо, враховуючи особливості поля і агротехнічні вимоги.

3.5 Організація роботи агрегату в заїмці

Організація роботи МТА включає розробку сукупності заходів, що забезпечують його ефективну роботу в заїмці. До них відносяться: оптимізація ширини заїмки, розрахунок ширини поворотної смуги, провішування перших проходів для забезпечення прямолінійності руху, встановлення місць

заправки машин технологічними матеріалами або опорожнення місткостей збиральних машин.

Робота агрегату в загінці включає регулювання, які виконуються при першому та наступних проходах; порядок його роботи, в тому числі і при обробітку поворотної смуги; застосування швидкісних режимів; вибір способів руху тощо.

Починають роботу з виходу агрегату на лінію першого проходу, переведення з транспортного положення в робоче, виконання та вихід на лінію чергового робочого ходу, перехід в робоче положення і виконання чергового проходу.

Ділянки з паралельними сторонами обробляють, як поля прямокутної форми, а криволінійні ділянки та клини, які залишаються – окремо.

Залежно від конкретних умов роботи агрегату змінюють його швидкісний режим.

При погіршені якості роботи, появи несправностей або поломок, а також при порушені вимог техніки безпеки агрегат потрібно зупинити для усунення недоліків.

3.6 Контроль якості роботи

У проекті повинні передбачатись конкретні рекомендації щодо контролю якості виконаної операції. При цьому необхідно зазначити, хто і коли здійснює контроль. Наприклад, на початку роботи, кілька разів протягом зміни і після виконання завдання. Як правило, контроль здійснюють самі трактористи, бригадири тракторних бригад, їх помічники, агрономи та інші службові особи.

У пропозиціях по контролю якості потрібно вказувати: контрольовані параметри (глибина оранки, розпушування, ширина захисної зони, ступінь пошкодження насіння, рослин, підрізування бур'янів та ін.); методи контролю (замірювання, підрахунки, візуально і т. п.); інструмент, яким користуються при контролі (лінійка, рулетка, рамка та ін.). Контрольовані параметри та способи їх перевірки необхідно ілюструвати відповідними схемами.

3.7 Охорона праці та навколишнього середовища

Необхідно висвітлювати такі умови і заходи по охороні праці (пожежній безпеці), навколишнього середовища які не передбачаються загальними правилами, а мають істотне значення тільки для даного агрегату і виду роботи.

4 ОБГРУНТУВАННЯ КІЛЬКІСНОГО І СТРУКТУРНОГО СКЛАДУ МЕХАНІЗОВАНОЇ ЛАНКИ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ЗАДАНОЇ КУЛЬТУРИ

4.1 Складання технологічної карти вирощування заданої культури

Перед складанням технологічних карт необхідно проаналізувати природні умови господарства: агрокліматичні, ґрунтові з урахуванням питомого опору, конфігурацію та довжину гонів, рельєф, кут схилу полів. Ці фактори значною мірою впливають на вибір технології вирощування культури, технологічних операцій, склад машинно-тракторного агрегату, його продуктивність та витрату палива [6, 7].

При складанні технологічної карти необхідні такі первинні дані: назва культури; попередники; площа, на якій планується вирощування даної культури, га; планова врожайність даної культури (основної і побічної), ц/га; норма - витрати, кг/га: насіння, розчинів пестицидів; норми внесення добрив (мінеральних і органічних), т/га; відстань перевезення, км: насіння, органічних і мінеральних добрив, розчинів пестицидів, основної і побічної продукції.

Розробку технологічної карти починають із визначення попередників, уточнення стійкості ґрунту проти вітрової та водної ерозій, ступеня забур'яненості та переважних видів бур'янів.

Послідовність операцій єдина для всіх культур (табл. 41, графа 1). Перелік операцій (графа 2) відповідає технології їх виконання. Як приклад, у табл. 1.43 [5] наведений перелік технологічних операцій при вирощуванні сільськогосподарських

культур за інтенсивною технологією у степовій зоні України. Для складання технологічних карт доцільно користуватися рекомендаціями науково-дослідних інститутів або технологічними картами, що розроблені спеціалістами даного господарства. У переліку робіт слід враховувати забезпеченість комплексної механізації з метою зменшення кількості ручних робіт.

У графі 3 вказують розмірність виконуваної технологічної операції (оранка, сівба, збирання та ін.) - га, т; транспортних робіт - т·км; допоміжних (навантаження та розвантаження) - т. Погодинні механізовані роботи наводяться в годинах, землерийні роботи у м³.

Фізичний обсяг робіт (графа 4) має відповідати плановому та кратності їх виконання (боронування в два сліди, якщо операція виконується без розриву за часом та в межах агротехнічного строку).

В залежності від типу агрегату обсяг робіт у фізичних одиницях визначають:

- для технологічних агрегатів (оранка культивация, збирання врожаю)

$$\Omega = F \cdot k \text{ [га]}, \quad (4.1)$$

- для навантажувальних

$$\Omega = F \cdot g \text{ [ц]}, \quad (4.2)$$

- для транспортних

$$\Omega = F \cdot g_m \cdot L \text{ [т·км]}, \quad (4.3)$$

де F – площа вирощування сільськогосподарської культури, га;

k – коефіцієнт кратності виконання операції;

g_m – норма витрати технологічних матеріалів, ц/га;

L – відстань перевезень, км.

Дату початку роботи D_p виконання робіт приймають з урахуванням оптимальних строків виконання робіт та досвіду передових господарств (табл. 41.1, графа 5), їх визначають відповідно до агростроків, наведених у довідкових матеріалах (табл. 1.43 [5]).

Таблиця 4.1 – Технологічна карта вирощування сільськогосподарської культури

Технологічна карта вирощування _____
(Назва сільськогосподарської культури)

Площа _____ га

Урожайність, ц/га:

основної - _____

побічної - _____

Шифр операції	Назва операції	Одиниці виміру, га, т, ткм	Обсяг робіт	Початок робіт, дата	Тривалість робіт, днів	Коефіцієнт змінності
1	2	3	4	5	6	7
			Ω	D_p	D_{tr}	K_{zm}

Продовження таблиці 1.1

Склад МТА			Змінна норма виробітку га/зм, т/зм, ткм/зм	Норма витрат		Потрібно на один агрегат		Еталонна продуктивність, у.е.га/год
Марка енергозасоби	Сільськогосподарська машина			палива, кг/га, кг/т, кг/ткм	технологічних матеріалів кг/га	механізаторів	допоміжних робітників	
	марка	кількість						
8	9	10	11	12	13	14	15	16
			W_{zm}	g_p	g_m	m_m	m_d	λ

Продовження таблиці 1.1

Необхідно для виконання робіт						
агрегатів	робочих днів	нормозмін	механізаторів	допоміжних робітників	палива, кг	технологічних матеріалів, кг
17	18	19	20	21	22	23
n_a	D_f	N_{zm}	n_m	n_d	G_p	G_m

Продовження таблиці 1.1

Затрати праці, год/га, год/т, год/ткм	Умовний виробіток, у.е.га
24	25
Z_p	W_y

Слід враховувати, що технологічні операції вирощування сільськогосподарських культур необхідно узгоджувати за часом. Так, вносити гній та загортати його у ґрунт потрібно без розриву за часом (щоб зменшити втрати поживних речовин) та ін. Для сумісних операцій календарні строки повинні бути однакові. Наприклад, підвезення насіння та сівба, збирання й транспортування врожаю.

Агротехнічний час виконання або тривалість днів $D_{\text{тр}}$ виконання операцій (табл. 4.1, графа 6) встановлюють на основі агровимог, наприклад, весняне боронування триває 2 дні.

Тривалість робочого часу за добу встановлюють на основі прийнятого у господарстві робочого дня на даний період та з урахуванням операції, що виконується. На добу приймається 1; 1,5; 2 та 3 зміни роботи з розрахунку 7 год за зміну. Допускається дробове число змін (1,1; 1,2; 1,3). На роботах із шкідливими умовами праці (робота з пестицидами та ін.) тривалість зміни не перевищує 6 год. Коефіцієнт змінності $K_{\text{зм}}$ (графа 7) підраховують за формулою:

$$K_{\text{зм}} = \frac{T_{\text{д}}}{T_{\text{зм}}}, \quad (4.4)$$

де $T_{\text{д}}$ – тривалість роботи агрегату за добу, год;

$T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, год.

Найбільш відповідальним етапом складання технологічної карти є розрахунок та обґрунтування складу агрегату (табл. 4.1, графа 8—10). Склад машинно-тракторного агрегату для виконання кожної сільськогосподарської операції необхідно обирати так, щоб забезпечити задану якість, максимальну продуктивність, повне використання потужності та мінімальні витрати коштів на одиницю роботи. Перевагу надають комбінованим агрегатам як спеціальним, так і тим, що складені в господарстві.

На операціях з підвищеною енергомісткістю та великих масивах вигідніше використовувати енергонасичені (швидкісні) трактори, а на операціях з малою енергомісткістю та полях невеликих розмірів — трактори звичайної енергомісткості.

Сільськогосподарські машини підбирають так, щоб вони були взаємопов'язані у виробничому циклі за рядністю та продуктивністю. Наприклад, необхідна узгодженість врожайності, ширини захвату жаток та пропускну здатності молотарки комбайнів; рядності сівалок, просапних культиваторів та комбайнів для збирання кожної культури. Підібрані агрегати повинні забезпечувати ґрунтозахисну систему землеробства, зниження витрат палива, кращі умови праці механізатора та обслуговуючого персоналу.

Норму виробітку за зміну встановлюють за типовими нормами виробітку на сільськогосподарські механізовані та транспортні роботи [8]. Для навантажувачів і транспортних засобів, які обслуговують основні виробничі агрегати, норми виробітку встановлюють за продуктивністю основного агрегату. Діючі норми виробітку на механізовані роботи розраховані на тривалість зміни 7 год, а на роботах із шкідливими умовами праці (обпилювання, обприскування культур пестицидами та ін.) - 6 год.

Змінну норму виробітку агрегату $W_{зм}$ (графік 11) визначають за формулою:

$$W_{зм} = W_{год} \cdot T_{зм}, \quad (4.5)$$

де $W_{зм}$ – виробіток агрегату за зміну, га/год, т/год, м³/год;

$W_{год}$ – виробіток агрегату за годину змінного часу, га/год, т/год, м³/год;

$T_{зм}$ – тривалість зміни, год (7 або 6 год).

Якщо норма виробітку не встановлена (особливо для нових та зарубіжного виробництва агрегатів), то її визначають за технічною характеристикою машини та використання часу зміни:

$$W_{год} = W_{тех.год} \cdot \tau, \quad (4.6)$$

де $W_{тех.год}$ – виробіток агрегату за годину чистого часу (за характеристикою машини), га/год, т/год, м³/год;

τ – виробіток агрегату за годину змінного часу, га/год, т/год, м³/год;

τ – коефіцієнт використання часу зміни.

Витрату палива на одиницю роботи (табл. 4.1, графа 12) приймають за довідниковою літературою або нормами витрат палива, які діють у господарстві. Якщо норма витрат палива не встановлена, особливо для тракторів нових марок, то витрату палива на одиницю виконаної роботи визначають:

$$g_{\text{п}} = \frac{N_{\text{ен}} \cdot q_e \cdot \xi}{W_{\text{год}}} = \frac{G_{\text{пн}} \cdot \xi}{W_{\text{год}}}, \quad (4.7)$$

де $g_{\text{п}}$ – норма витрати палива, кг/га, кг/т, кг/м³;

$N_{\text{ен}}$ - номінальна ефективна потужність двигуна трактора, кВт;

q_e – питома витрата палива двигуном трактора, кг/кВт;

ξ - коефіцієнт, який враховує неповне завантаження двигуна при робочому ході, холостих поворотах, переїздах та на зупинках трактора з працюючим двигуном;

$W_{\text{год}}$ – виробіток агрегату за годину змінного часу, га/год, т/год, м³/год;

$G_{\text{пн}}$ – витрата палива при номінальній потужності двигуна, кг/год (за технічною характеристикою двигуна).

Норма витрати технологічних матеріалів $g_{\text{м}}$ (органічні та мінеральні добрива, насіння, пестицидів тощо) визначається агротехнікою вирощуваної сільськогосподарської культури. Ці дані записують в графу 13.

Кількість механізаторів $m_{\text{м}}$ і допоміжних робітників $m_{\text{д}}$, які обслуговують агрегат (графи 14 і 15), визначають в залежності від його складу і рекомендацій заводів виробників сільськогосподарських машин.

Для оцінки рівня виконання окремих тракторів і в цілому всього МТП, планування потреби в тракторах і паливно-мастильних матеріалах, планування технічного обслуговування і ремонту машин, витрат на їх експлуатацію та інших техніко-експлуатаційних показників роботи МТП облік тракторних робіт ведуть в умовних одиницях. Значення годинної еталонної продуктивності окремо по кожній марці трактора λ записують у

графу 16 [7].

Необхідну для виконання запланованого обсягу робіт, кількість агрегатів n_a визначають за формулою:

$$n_a = \frac{\Omega}{W_{3M} \cdot K_{3M} \cdot D_{тр}}. \quad (4.8)$$

Отримане значення записують в графу 17 технологічної карти (табл. 4.1).

Кількість днів D_ϕ , протягом яких буде виконана робота (графу 18), підраховують діленням обсягу роботи Ω (графу 4) на кількість агрегатів n_a (графу 14) та добову продуктивність агрегату W_d , тобто:

$$D_\phi = \frac{\Omega}{n_a \cdot W_d} = \frac{\Omega}{n_a \cdot W_{3M} \cdot K_{3M}}. \quad (4.9)$$

Поділивши обсяг роботи Ω (графу 4) на нормативну змінну продуктивність агрегату W_{3M} (графу 11) отримаємо число нормо-змін N_{3M} (графу 19) необхідних для виконання роботи.

$$N_{3M} = \frac{\Omega}{W_{3M}}. \quad (4.10)$$

Необхідну кількість обслуговуючого персоналу визначають за формулами:

$$n_m = m_m \cdot n_a \cdot K_{3M}, \quad (4.11)$$

$$n_d = m_d \cdot n_a \cdot K_{3M}, \quad (4.12)$$

де m_m і m_d – відповідно, кількість механізаторів (графу 20) та допоміжних робітників (графу 21) на один агрегат;

n_a – кількість агрегатів.

В графу 22 записують кількість палива, необхідного для виконання усієї роботи:

$$G_n = \Omega \cdot g_n. \quad (4.13)$$

В графу 23 записують кількість необхідних технологічних матеріалів:

$$G_m = \Omega \cdot g_m. \quad (4.14)$$

Затрати праці на виконання роботи (графа 24) підраховують за формулою:

$$Z_{\Pi} = \frac{m_m + m_d}{W_{\text{год}}}, \quad (4.15)$$

де Z_{Π} – затрати праці, люд.-год/га, люд.-год/т, люд.-год/м³;
 $W_{\text{год}}$ – виробіток агрегату за годину змінного часу, га/год, т/год, м³/год.

Вирібіток машинно–тракторних агрегатів в умовних одиницях $\Omega_{\text{у.ет.га}}$ (графа 25) визначають, помноживши значення годинної еталонної продуктивності λ (графа 16) на кількість відпрацьованих нормо–змін $N_{\text{зм}}$, (графа 19) та тривалість зміни $T_{\text{зм}}$:

$$\Omega_{\text{у.ет.га}} = \lambda \cdot N_{\text{зм}} \cdot T_{\text{зм}} = N_{\text{зм}} \cdot W_{\text{зм.е}}, \quad (4.16)$$

де $W_{\text{зм.е}}$ - змінний еталонний виробіток трактора, у. ет. га [7].

Приклад технологічної карти вирощування культури наведено у додатку Л.

4.2 Побудова графіка використання тракторів

При побудові графіка використання тракторів по осі абсцис відкладають заданий календарний період виконання польових робіт, а по осі ординат установлену розрахунком кількість тракторів відповідних марок, що необхідна для виконання запланованого обсягу робіт по операції (додаток М). Кожній операції на графіку відповідає прямокутник, основою якого є тривалість виконання операції в календарних днях (D_{ϕ}), а висотою кількість тракторів (n_a), зайнятих на виконанні даної операції.

Графік використання всіх запланованих марок тракторів будують на одній календарній шкалі. Якщо строки проведення

робіт по кількох операціях збігаються, то прямокутники на графіках відповідних марок тракторів будують один над одним. Загальна висота їх дорівнює в масштабі кількості тракторів, необхідних у даний період для виконання запланованих робіт.

Кожний прямокутник кодується номером тієї операції на виконання якої запланований даний трактор (шифр операції).

Побудова графіків використання тракторів, одночасно з визначенням комплексу машин для виконання циклу механізованих робіт, дає можливість визначити завантаження всього тракторного парку підрозділу в заплановані календарні строки виконання будь-якої операції: які трактори і скільки уже заплановано до використання у ці ж строки, які та скільки ще вільні. Це дозволяє ще на ранній стадії складання плану виконання робіт та проведення відповідних розрахунків виявити грубі прорахунки в розподілі тракторів за операціями та помилки в розрахунках, встановити причину підвищеної потреби в тракторах та механізаторах і визначити, яким чином зменшити цю потребу: або передати роботу на другу, менш завантажену марку трактора, якщо він може якісно виконати даний вид роботи, або збільшенням тривалості робочого дня в цей період, або зміною інтенсивності роботи в межах агро строку, або зміною виконання процесу.

Після побудови графіка використання тракторів та його коригування по ньому візуально визначають найбільшу кількість тракторів кожної марки, що одночасно зайняті на виконанні механізованих робіт, яку й приймають за потребу в них.

Прийняту кількість тракторів наводять в таблиці 4. 2.

Таблиця 4. 2 – Потреба у тракторах для вирощування заданої культури

Марка трактора	Необхідна кількість, штук
1	2

4.3 Побудова графіка використання сільськогосподарських машин

Після побудови графіка використання тракторів будують графік використання сільськогосподарських машин (додаток Н). Для цього по осі абсцис відкладають календарні дати, а по осі ординат - найменування та марку сільськогосподарських машин та сумарну потребу в цих машинах. Використання сільськогосподарських машин на графіку позначають лінією, паралельною осі абсцис, довжина якої у відповідному масштабі дорівнює розрахунковій тривалості роботи сільськогосподарської машини на виконанні технологічної операції (D_{ϕ}). Над лінією проставляють розрахункову кількість тих машин, що використовуються на даній операції, а під лінією — номер цієї операції в технологічній карті (шифр операції).

Після побудови графіка визначають найбільшу кількість машин кожної марки, одночасно зайнятих на виконанні технологічних операцій, яку і приймають за потребу в них.

На цьому графіку лініями другої товщини або другого кольору можуть бути позначені періоди зняття сільгоспмашин із зберігання та постановки їх на короткочасне або тривале зберігання, період ремонту по закінченню використання їх на механізованих роботах. У цьому разі графік використання машин буде одночасно і планом-графіком комплектування та налагодження агрегатів, постановки машин на зберігання та їх ремонт.

Результати прийнятої кількості сільськогосподарських машин наводять в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - Необхідна кількість машин для вирощування заданої культури

Найменування с.г. машини	Потреба, штук
1	2

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Доцільність будь-якого інженерного рішення, що потребує, як правило, суттєвих матеріально-грошових витрат, повинна бути економічно обґрунтована, тому основу курсового проекту повинен складати економічний аналіз.

Критерієм ефективності інженерного рішення є мінімум приведених витрат. Краще інженерне вирішення забезпечує найменшу суму приведених витрат.

Проте, іноді приведені витрати за порівнювальними варіантами можуть бути однаковими. У цьому випадку критеріальним може бути інший показник.

Найбільш повно охарактеризувати те або інше інженерне рішення можна тільки на основі системи техніко-економічних показників.

Для оцінки машин і устаткування в сільському господарстві застосовується така система показників:

1. Показники, що характеризують зміни експлуатаційних витрат. До них відносять: питому економію прямих витрат на одиницю роботи, або одиницю продукції, річну економію, ступінь зниження експлуатаційних витрат.

2. Показники трудомісткості і продуктивності праці.

3. Техніко-економічні показники, що включають продуктивність машини за час змінного часу, його річний виробіток, витрати пального, енергоємність, матеріалоємність та інші.

4. Показники, що характеризують ефективність капітальних витрат. До них відносять: питомі капіталовкладення, додаткові капіталовкладення, коефіцієнт ефективності капітальних витрат (фактичний) і термін окупності додаткових капіталовкладень.

5. Річний економічний ефект за приведеними витратами.

ВИХІДНІ ДАННІ

Для визначення економічної ефективності удосконалення сільськогосподарської машини необхідно розглянути витрати в цілому по агрегату, до складу якого входить дана машина, а надалі порівняти ці витрати з витратами агрегату, прийнятого в якості базового, тобто вихідного варіанта. Тому вихідні дані потрібні для двох варіантів, їх можна представити у формі таблиці (табл. 5.1).

Таблиця 5.1 - Вихідні данні

Показник	Варіанти	
	вихідний	що проектується
1	2	3
1. Ширина захвату агрегату, м		
2. Робоча швидкість руху агрегату, км/год		
3. Коефіцієнт використання робочого часу зміни		
4. Потужність двигуна трактора, що агрегується, кВт (к.с.)		
5. Питома витрата палива, кг/га		
6. Норма виробітку агрегату за зміну, га		
7. Кількість обслуговуючого персоналу, чол.: механізаторів, допоміжних робітників		

Продовження таблиці 5.1

1	2	3
8. Тарифний розряд роботи		
9. Тарифна ставка, грн. за зміну: механізаторів, допоміжних робітників		
10. Норма витрат палива, кг/га		
11. Балансова вартість, грн.: трактора зчіпки с.-г. машини		
12. Норма амортизаційних відрахувань. %: трактора зчіпки с./г. машини		
13. Норма відрахувань на поточний ремонт та технічне обслуговування, %: трактора зчіпки с.-г. машини		
14. Нормативне річне завантаження, год.: трактора зчіпки с.-г. машини		

Найважливішими характеристиками, що впливають на економічну ефективність, є продуктивність і ціна машини, яка проектується.

Ціна машини

Ціна машини багато в чому визначає її економічну ефективність, тому що амортизаційні і ремонтні відрахування, що у більшості випадків приймаються в якості критерію економічної ефективності машини, також істотно залежать від її балансової вартості. Балансова вартість машини дорівнює оптовій ціні плюс витрати на транспортування машини і монтаж. Балансова вартість машини визначається за формулою:

$$B = C_n \cdot \eta, \text{ грн} \quad (5.1)$$

де C_n – ціна нової (удосконаленої) машини, грн.;

η – коефіцієнт, що враховує витрати на транспортування машини і її монтаж. Для машин, що монтуються $\eta = 1,2$; для тих, що не потребують монтажу – $\eta = 1,1$.

Для розрахунків ціна нової машини може бути визначена приблизно по порівняній масі або по порівняному виробітку машин:

$$C_n = \frac{C_b \cdot Q_n}{Q_b}, \quad (5.2)$$

де C_b — ціна базової машини, грн.;

Q_n і Q_b — відповідно маси нової і базової машин, кг.

Або:

$$C_n = \frac{C_b \cdot W_n}{W_b}, \quad (5.3)$$

де W_b і W_n — річні виробітки відповідно базової і нової машин, одиниць роботи (га, т, т·км).

Річний виробіток машини розраховується за формулою

$$W = W_2 \cdot T, \quad (5.4)$$

де W_2 – продуктивність машини за годину, га/год;

T — річне завантаження машини, год.

ПРОДУКТИВНІСТЬ МАШИНИ

Найбільший вплив на розмір показників економічної ефективності має змінна продуктивність машини. Тому при удосконаленні сільськогосподарської техніки головну увагу варто приділяти питанням розробки заходів, спрямованих на ті конструктивні зміни машини, що сприяють збільшенню її продуктивності. Продуктивність МТА за годину змінного часу визначають за формулою:

$$W_z = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau, \text{ га/год} \quad (5.5)$$

де 0,1 – коефіцієнт для перерахунку в гектари;

B_p – робоча ширина захвату агрегату, м;

V_p – робоча швидкість руху агрегату, км/год;

τ - коефіцієнт використання часу зміни.

Змінна продуктивність характеризує виробіток агрегату за час робочої зміни і залежить від продуктивності агрегату за годину чисного робочого часу, коефіцієнта використання часу зміни:

$$W_{zm} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau \cdot T_{zm}, \text{ га/год} \quad (5.6)$$

де τ - коефіцієнт використання робочого часу зміни.

Для машини, що проектується, коефіцієнт використання робочого часу зміни приймається за аналогією з базовою машиною, але з урахуванням її конструктивних особливостей. Для базової машини, а також для нової машини на стадії випробувань коефіцієнт використання робочого часу зміни розраховується на підставі хронометражу і наступного аналізу втрат робочого часу, викликаних різноманітними технічними і технологічними причинами.

Експлуатаційні витрати

Економічний ефект від застосування нової машини, як правило, забезпечується зниженням експлуатаційних витрат на виконання роботи з виробництва сільськогосподарської продукції. При цьому в результаті удосконалення машини підлягають розрахунку в основному експлуатаційні витрати, що у розмірі на одиницю роботи визначаються по формулі:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4, \text{ грн./га} \quad (5.7)$$

де C_1 – заробітна плата обслуговуючого персоналу, грн./га;

C_2 – вартість паливо-мастильних матеріалів, електроенергії, грн./га;

C_3 – витрата на капітальний і поточний ремонт та технічне обслуговування, грн./га;

C_4 – амортизаційні відрахування (на реновацію), грн./га;

Заробітна плата обслуговуючому персоналу визначається за формулою:

$$C_1 = \sum_{i=1}^n \frac{N_i \cdot Z_i \cdot K_3}{W_{зм}}, \text{ грн./га} \quad (i = 1, 2, 3 \dots n) \quad (5.8)$$

де N_i — кількість обслуговуючого персоналу кожного тарифного розряду, чол. [9, табл. 7.3];

Z_i – оплата праці за змінну норму виробітку працівника кожної кваліфікації, грн. [9, табл. 7.2];

K_3 – коефіцієнт підвищення розцінок за виконання плану і нарахувань на зарплату (для механізованих робіт – $K_3 = 1,4$);

$W_{зм}$ – змінна норма виробітку, га.

Вартість паливно-мастильних матеріалів, що припадає на одиницю роботи на стадії проектування, може бути приблизно визначена за такою формулою:

$$C_2 = \frac{N_{\text{ен}} \cdot q_e \cdot \xi \cdot C_k}{W_{\Gamma}}, \text{грн./га} \quad (5.9)$$

якщо ж витрати палива на 1 га (q_n) відомі, то

$$C_2 = q_n \cdot C_k, \text{грн./га} \quad (5.10)$$

де $N_{\text{ен}}$ - номінальна ефективна потужність двигуна трактора, кВт;

q_e – питома витрата палива двигуном трактора, кг/кВт;

ξ - коефіцієнт, який враховує неповне завантаження двигуна при робочому ході, холостих поворотах, переїздах та на зупинках трактора з працюючим двигуном;

W_{Γ} – виробіток агрегату за годину змінного часу, га/год, т/год, м³/год;

q_n – питома витрата палива, кг/га;

C_k – комплексна вартість 1 кг нафтопродуктів з урахуванням основного палива, мастильних матеріалів і пускового бензину, грн./кг (в середньому приймають 4,0 грн./кг для всіх зон).

Вартість електроенергії можна визначити за формулою:

$$C_2 = \frac{N_e \cdot C_e}{W_{3M}}, \text{грн./га} \quad (5.11)$$

де N_e — номінальна потужність електродвигунів, кВт;

C_e - ціна 1 кВт.год електроенергії, грн./кВт·год.

Відрахування на поточний ремонт і технічне обслуговування машинно-тракторного агрегату у розрахунку на одиницю роботи:

$$C_3 = \frac{\alpha_{\text{кт}} \cdot B_{\Gamma}}{100W_{3M} \cdot T_{\Gamma}} + \frac{1}{100W_{3M}} \left(\frac{\alpha_{\text{пт}} \cdot B_{\Gamma}}{T_{\Gamma}} + \frac{\alpha_{\text{пзч}} \cdot B_{3ч}}{T_{3ч}} + \frac{\alpha_{\text{пм}} \cdot n_{\text{м}} \cdot B_{\text{м}}}{T_{\text{м}}} \right), \text{грн./га} \quad (5.12)$$

де B_{Γ} , $B_{3ч}$, $B_{\text{м}}$ — балансові вартості відповідно трактора, зчіпки і сільськогосподарської машини, грн.;

$\alpha_{\text{КТ}}$ - норма відрахувань на капітальний ремонт трактора, % [10, додаток 1.9.2];

$\alpha_{\text{ПТ}}$, $\alpha_{\text{ПЗч}}$, $\alpha_{\text{М}}$ – норма відрахувань на поточний ремонт і технічне обслуговування для трактора, зчіпки, машини, % [10, додаток 1.9.2];

$n_{\text{М}}$ – кількість сільськогосподарських машин в агрегаті;

$T_{\text{Т}}$, $T_{\text{Зч}}$, $T_{\text{М}}$ – річні завантаження трактора, зчіпки, машини, год [10, додаток 1.9.3, 1.9.4].

Амортизаційні відрахування машин в агрегаті:

$$C_4 = \frac{1}{100W} \left(\frac{B_{\text{Т}} \cdot a_{\text{ат}}}{T_{\text{Т}}} + \frac{B_{\text{Зч}} \cdot a_{\text{азч}}}{T_{\text{Зч}}} + \frac{B_{\text{М}} \cdot n_{\text{М}} \cdot a_{\text{ам}}}{T_{\text{М}}} \right), \text{ грн./га} \quad (5.13)$$

де $a_{\text{ат}}$, $a_{\text{азч}}$, $a_{\text{ам}}$ – норма амортизаційних відрахувань по трактору, зчіпці, машині, % [10, додаток 1.9.1].

Варто мати на увазі, що при розрахунку амортизаційних відрахувань необхідно брати суму амортизації на реновацію.

Приведені затрати на виконання операцій

Для порівняння експлуатаційних затрат технологічної операції, які виконуються різними агрегатами, використовують приведені затрати:

$$\Pi = C + K_{\text{п}} \cdot E, \text{ грн./га} \quad (5.14)$$

де C - експлуатаційні затрати на проведення технологічної операції, грн/га;

$K_{\text{п}}$ - питомі капітальні вкладення агрегату, грн/га;

E - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень ($E = 0,12-0,15$).

Питомі капітальні вкладення на агрегат розраховують за формулою:

$$K_{\text{П}}^a = \sum_{i=1}^n \frac{B_i}{T_n^i \cdot W_{\text{агр.}}}, \quad (5.15)$$

де B_i - балансова вартість i -го компонента агрегату (трактора, машини або зчіпки), грн;
 T_n^i - нормативне річне завантаження i -го компоненту агрегату, год;
 W_{agr} - продуктивність агрегату за 1 год змінного часу, га/год.

Річна економія експлуатаційних витрат

Річна економія експлуатаційних витрат визначається як різниця вказаних витрат, що припадають на одиницю роботи, по базовій і новій машині, помножена на річний обсяг робіт нової машини, т.е.:

$$E_p = (C_b - C_n) \cdot W_{гр} \cdot T_n, \text{ грн.} \quad (5.16)$$

де C_b, C_n – експлуатаційні витрати на одиницю роботи базової і проектової машин, грн./га;
 $W_{гр}$ – годинна продуктивність проектової (нової) машини, га/год;
 T_n – річне завантаження в годинах проектової машини, год.

Капітальні вкладення

Капіталовкладеннями в аналізовану машину в період експлуатації є її балансова вартість. При визначенні економічної ефективності удосконаленої машини важливе значення має різниця в капітальних витратах між базовою й удосконаленою машинами. Якщо капітальні витрати на нову машину менше, ніж на базову, то споживач техніки має економію на капіталовкладеннях. Проте частіше усього нова машина має вартість вище базової. У цьому випадку в наявності додаткові капіталовкладення, які визначаються наступним чином, грн.:

$$\Delta K = K_n - K_6, \text{ грн.} \quad (5.17)$$

де ΔK — додаткові капіталовкладення в нову машину, грн.;

K_n — капіталовкладення в нову машину ($K_n = B_n$), грн.;

K_6 — капіталовкладення в базову машину ($K_6 = B_6$), грн.

Якщо нова машина призначена для заміни ручної праці, то додатковими капіталовкладеннями є повна вартість машини.

У визначенні економічної ефективності нової машини важливе значення має розмір капітальних витрат, що припадає на одиницю виробітку. Цей розмір являє собою питомі капіталовкладення, що визначаються як відношення балансової вартості машини до її річного виробітку:

$$K_{\text{пит } 6} = \frac{B_6}{W_{6,\text{рiч}}}, \quad K_{\text{пит } n} = \frac{B_n}{W_{n,\text{рiч}}} \quad (5.18)$$

де $W_{6,\text{рiч}}$, $W_{n,\text{рiч}}$ - річний виробіток відповідно базової і нової машини, га.

Річний економічний ефект по приведеним витратам

Приведені витрати включають як експлуатаційні витрати машини, так і капіталовкладення, пов'язані з придбанням цієї машини. Причому капітальні витрати підсумовуються з експлуатаційними не безпосередньо (що неприпустимо), а після “приведення” капітальних витрат через нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень. Розраховуватися приведені витрати можуть як на річний обсяг продукції або роботи, так і на одиницю річної виробітки або виробленої продукції. Стосовно економічного обґрунтування удосконалення машин, особливо універсальних, приведені витрати зручніше розраховувати на одиницю виконаної роботи.

Річний економічний ефект від застосування проектного варіанта техніки в розрахунку на одну машину визначається як різниця приведених витрат:

$$E_{np} = (П_б - П_н) \cdot W_{нріч} = ((C_б + K_{пб} \cdot E) - (C_н + K_{пн} \cdot E)) \cdot W_{нріч} \text{ грн (5.19)}$$

де $П_б$, $П_н$ – приведені витрати відповідно по базовій і проектуваній машинах у розрахунку на одиницю роботи, грн./га;

$W_{нріч}$ – річний виробіток нової машини, га;

$C_б$, $C_н$ – експлуатаційні витрати відповідно для базової і нової машин у розмірі на одиницю роботи, грн./га;

$K_{пб}$, $K_{пн}$ – питомі капітальні витрати відповідно для базової і нової машин у розрахунку на одиницю роботи, грн./га.

Висновки

Необхідно виконати висновок відповідно до кожного розділу розрахунково-пояснювальної записки курсового проекту.

Вказати переваги прийнятої технології вирощування та збирання заданої культури, склад машинно-тракторних агрегатів.

Вказати технічний результат розробки чи удосконалення, прийнятого засобу механізації сільського господарства.

Навести потребу у тракторах, паливно-мастильних та інших експлуатаційних матеріалах.

Вказати економічний ефект від впровадження нової удосконаленої сільськогосподарської машини та значення виконаної роботи для виробництва і перспективи реалізації проекту.

Список використаної літератури та додатки

Список використаної літератури та додатки подають згідно вищеописаного положення щодо оформлення курсового проекту (пункт 1.1.13).

Список рекомендованої літератури

Для виконання курсового проекту рекомендуються наступні джерела:

1. Агулов І.І. та ін. Довідник по технічному обслуговуванню сільськогосподарських машин / - К.: Урожай, 1989. – 256 с.
2. Алдошин Н.В. Индустриальная технология производства кормов. -М: Агропромиздат, 1986. – 175 с.
3. Аллилуев В.А., Ананьин А.Д., Михлин В.М. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка. - М.: Агропромиздат, 1991. – 367 с.
4. Гайдуцький П.І., Лобас М.Г. Відродження МТС (Організація машинно-технологічних станцій в ринкових умовах). - К.: 1997. – 508 с.
5. Диденко Н.К. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Киев: Вища школа, 1977. – 392 с.
6. Довідник з експлуатації машинно-тракторного парку / В.Ю. Ільченко, П.І. Карасьов, А.С. Лімонт та ін.-К.: Урожай, 1987. – 368 с.
7. Довідник сільського інженера / В.Д. Гречкосій, О.М. Погорілець. І.І. Ревенко та ін.; За ред. В.Д. Гречкосія. - 2-е вид., перероб. і доп. - К.: Урожай, 1991, - 400 с.
8. Жалнин Э.В., Савченко А.Н. Технология уборки зерновых комбайновыми агрегатами. - М.: Россельхозиздат, 1985. – 207 с.
9. Индустриальная технология производства кукурузы.-2-е изд. с изм. / Сост. Н.В. Тудель. – К:Урожай, 1985. – 280 с.
10. Иофинов С.А., Лышко Г.П. Индустриальные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1983. – 191 с.
11. Иофинов С.А., Лышко Г.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка.-2-е изд., перераб. и доп.-М.: Колос, 1984. – 351 с.

12. Лобас М.Г. Македонський А.В., Беляєв Д.С., Грищенко О.В. Органіація селянських (фермерських) господарств. - К.: Аграрний інститут НВАТ "Агроінком", 1998. – 288 с.
13. Лукьяненко И.И. Приготовление и использование органических удобрений. – М.: Россельхозиздат. 1982,-207 с.
14. Машинновикористання в землеробстві / В.Ю. Ільченко, Ю.П. Нагірний, П.А. Джолос та ін.; За ред. В.Ю. Ільченка і Ю.П. Нагірного. - К.: Урожай, 1996, - 384 с .
15. Общесоюзный каталог типовых проектов и типовых проектных решений / Том 13. Часть 3. Киев: ЦИТП, 1987. - 193 с..
16. Операционная технология производства сахарной свеклы (на индустриальной основе) / Сост. В.С. Глуховский, С.А. Забаштанский. - М.: Россельхозиздат, 1984. – 286 с.
17. Операционная технология применения жидких минеральных удобрений (сост. М.Н. Марченко) -М.: Россельхозиздат, 1984. – 143 с.
18. Операционная технология производства кормов (сост. К.С. Орманджи, Г.И. Барабаш)-М.: Россельхозиздат, 1983. - 175 с.
19. Операционная технология производства подсолнечника / Сост. Г.И. Барабаш. - М.: Россельхозиздат, 1982. – 207 с.
20. Пособие по эксплуатации машинно-тракторного парка. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Колос, 1978. – 236 с.
21. Правила производства механизированных работ в полеводстве (пособие для бригадиров и звеньевых), 2-е изд., перераб. и доп. (сост. К.С. Орманджи) - М.: Россельхозиздат, 1983. – 285 с.
22. Прогрессивная технология производства льна-долгунца. - Киев: Урожай, 1980. – 30 с.
23. Пшеченков К.А., Верещагин Н.И. Индустриальная технология производства картофеля. - М.: Колос, 1982. –152 с.
24. Справочник заведующего машинным двором / Сост. В.И. Добрин. - М.: Росагропромиздат, 1988. – 254 с.
25. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка (С.А. Иофинов, Э.П.Бабенко, Ю.А. Зуев. Под общ. ред. С.А. Иофинова) - М.: Агропромиздат, 1985. –272 с.

26. Стандарт предприятия. Проекты (работы) курсовые и дипломные. Общие требования к оформлению. СТП УСХА 2.001-84.-Киев, 1985.
27. Типові норми на механізовані сільськогосподарські роботи. - 3-те вид., доп. і перероб. (Мін-во сіл., госп-ва УРСР та інш.) Упоряд. Л.С. Пристапчук., О.Ф. Лук'яничук, В.М. Карпенко. - Київ: Урожай, 1982. – 504 с.
28. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві / В.Ю. Ільченко, П.І. Карасьов, А.С. Лімот та ін.; За ред. В.Ю.Ільченка. – К.: Урожай, 1993. – 288 с.
29. Водолазов Н.К. Курсовое и дипломное проектирование по механизации сельского хозяйства.-М.: Агропромиздат, 1991. – 335 с.
30. Експлуатація и ремонт машинно-тракторного парка (курсовое и дипломное проектирование). Лауш П.В., Клименчук П.Н., Завгородний Н.Д. – Киев: Вища школа. Головное изд-во. 1984. – 205 с.
31. Типові норми виробітку і витрачання палива на механізовані польові роботи. Держагропром УРСР; Центр. Нормат.-досл. ст. з праці Дпржагропрому УРСР. – К.: Урожай, 1991. – 472 с. – (Літ. для каб. економіста).
32. Методичні вказівки по виконанню лабораторних робіт з дисципліни Експлуатація техніки та обладнання в рослинництві / Гаркавий А.Д., Кондратюк Д.Г., Холодюк О.В. – Вінниця: ОЦ ВДАУ, 2005. – 64 с.
33. Вихідні дані, технічна характеристика машин та умови їх використання / Гарькавий А.Д., Кондратюк Д.Г., Холодюк О.В. – Вінниця: ОЦ ВДАУ, 2005. – 73 с.

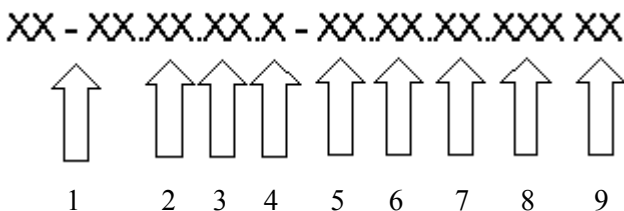
Список використаної літератури

1. Положення про заліки та іспити у Вінницькому державному аграрному університеті / Пльонсак В.А., Гунько І.В., Журенко В.К. – Вінниця: ОЦ ВДАУ, 2005. – 19 с.
2. ГОСТ 2.105 – 95.
3. Машинновикористання в землеробстві / В.Ю. Ільченко, Ю.П. Нагірний, П.А. Джолос та ін.; За ред. В.Ю. Ільченка і Ю.П. Нагірного. - К.: Урожай, 1996, - 384с .
4. Типові норми на механізовані сільськогосподарські роботи. - 3-ге вид., доп. і перероб. (Мін-во сіл., госп-ва УРСР та інш.) Упоряд. Л.С. Пристапчук, О.Ф. Лук'янчук, В.М. Карпенко. - Київ: Урожай, 1982. – 504 с.
5. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві / В.Ю. Ільченко, П.І. Карасьов, А.С. Лімот та ін.; За ред. В.Ю.Ільченка. – К.: Урожай, 1993. – 288 с.
6. Водолазов Н.К. Курсовое и дипломное проектирование по механизации сельського хазяйства.-М.: Агропромиздат, 1991. – 335 с.
7. Эксплуатация и ремонт машинно-тракторного парка (курсовое и дипломное проектирование). Лауш П.В., Клименчук П.Н., Завгородний Н.Д. – Киев: Вища школа. Головное изд-во. 1984. – 205 с.
8. Типові норми виробітку і витрачання палива на механізовані польові роботи. Держагропром УРСР; Центр. Нормат.-досл. ст. з праці Дпржагропрому УРСР. – К.: Урожай, 1991. – 472 с. – (Літ. для каб. економіста).
9. Вихідні дані, технічна характеристика машин та умови їх використання / Гарькавий А.Д., Кондратюк Д.Г., Холодюк О.В. – Вінниця: ОЦ ВДАУ, 2005. – 73 с.
10. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Диденко Н.К. – 5-е изд., перераб. и доп. – Киев: Вища школа, 1983. – 447 с.

Додаток А (довідниковий)

Рекомендації для умовних позначень текстових і графічних документів курсового проекту

Для курсового проекту найбільш доцільною є система умовних позначень, яка має таку структуру:



Позначення рубрикації від 1 до 5 включно, відповідає як графічній так і текстовій частині дипломного проекту.

1 (XX-XX) – числовий шифр кафедр, прийнятий у ВДАУ:

06-14 – кафедра Т і А;

06-15 – кафедра АКМ ТП;

06-16 – кафедра ЕМТП і РМ;

06-17 – кафедра С/Г машин;

06-18 – кафедра МОСГВ;

06-20 – кафедра ОП та БЖД;

2 (XX) – тип роботи, що виконується:

КП – курсовий проект;

3 (XX) – дві останні цифри року захисту дипломного проекту;

4 (X) – шифр форми навчання студента:

С – стаціонарна;

З – заочна;

5. (XX) – Останні цифри залікової книжки.

Позначення рубрикації від 6 до 8 включно для графічної частини курсового проекту:

6. (XX) – позначення вузлів (складальних одиниць), що входять до об'єкта курсового проекту;

7. (XX) – позначення підвузлів (складальних одиниць), що входять в основні складальні одиниці об'єкта курсового проекту;

8. (XXX) – порядкові номери деталей, що входять до складальних креслень;

9. (XX) – код конструкторського документа:

V3 – креслення загального вигляду;

СК – складальне креслення.

Позначення рубрикації від 6 до 8 включно для текстової частини курсового проекту (пояснювальна записка).

6. (XX) – номер розділу;

7. (XX) – номер підрозділу;

8. (XXX) – номер пункту;

9. код документа:

ПЗ – пояснювальна записка;

Приклади позначень:

06-16.КП.06.С-25.01. 00. 000.V3 – креслення загального вигляду;

06-16.КП.06.С-25.01.02.003.ПЗ – третій пункт другого підрозділу першого розділу пояснювальної записки;

06-16.КП.06.С-25.01.02.000.СК – складальне креслення другого вузла.

Додаток Б
(обов'язковий)

Титульний аркуш до курсового проекту

Міністерство аграрної політики України
Вінницький державний аграрний університет

Факультет механізації
сільського господарства

Кафедра
ЕМТП і РМ

**Використання техніки при
вирощуванні цукрового буряка з розробкою
гичкозбиральної машини БМ-6М**

Пояснювальна записка
до курсового проекту за спеціальністю
6.091900-Механізація сільського господарства
06 - 16.КП.07.С - 33.00.00.000.ПЗ

Розробив: студент гр. 42 – М
Іванов І.І.

Керівник проекту:
Сідоров С.С.

2007

Додаток В (обов'язковий)
Вінницький державний аграрний університет

Кафедра Експлуатації машинно-тракторного парку і ремонту машин

Дисципліна Експлуатація машин та обладнання в рослинництві
Спеціальність Механізація сільського господарства 6.091900
Курс _____ Група _____ Семестр _____

ЗАВДАННЯ
на курсовий проєкт

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

Тема

Використання техніки при вирощуванні і збиранні (назва культури) з розробкою організації і технології (назва операції)

2. Строк здачі студентом закінченого проєкту _____

Вихідні дані:

площа поля _____ га; група _____; клас ґрунту _____; величина схилу _____ %; урожайність: основної продукції _____ ц/га; побічної продукції _____ ц/га; відстані перевезення внутрішньогосподарські _____ км, позагосподарські _____ км.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки

Анотація

Зміст

Вступ

1 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЗАДАНОЇ КУЛЬТУРИ

2 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1 Аналіз існуючих конструкцій сільськогосподарських машин

2.2 Опис удосконаленої сільськогосподарської машини

2.3 Розрахунок параметрів роботи удосконаленої машини

3 ОПЕРАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ПЕВНОЇ

ОПЕРАЦІЇ З ВИРОЩУВАННЯ ЗАДАНОЇ КУЛЬТУРИ

Умови роботи

3.2 Агротехнічні вимоги

3.3 Комплектування і підготовка агрегату до роботи

3.4 Підготовка поля до роботи

3.5 Організація роботи агрегату у заїнці

3.6 Контроль якості роботи

3.7 Охорона праці та навколишнього середовища
**4 ОБҐРУНТУВАННЯ КІЛЬКІСНОГО І СТРУКТУРНОГО
 СКЛАДУ МЕХАНІЗОВАНОЇ ЛАНКИ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ
 ЗАДАНОЇ КУЛЬТУРИ**

- 4.1 Складання технологічної карти вирощування заданої культури
 4.2 Побудова графіка використання тракторів
 4.3 Побудова графіка використання сільськогосподарських машин
- 5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА**

- Висновки
 Список використаної літератури
 Додатки

5. Перелік графічного матеріалу:

- загальний вигляд конструкторської розробки (удосконаленої машини або вузла) (1-й аркуш);
- операційна карту з агровимогоми, кінематичною схемою руху, схемою розстановки робочих органів і регулюванням, схемою руху агрегату і контролем якості роботи (2-й аркуш);
- технологічна карта вирощування заданої культури по інтенсивній технології (3-й аркуш);
- графіки використання тракторів і с.-г. машин (4-й аркуш).

6. Дата видачі завдання _____

Календарний план

№ п/п	Найменування етапів курсового проекту (роботи)	Строк виконання	Виконання
1	Аналіз існуючих і удосконалення перспективної технології вирощування		
2	Удосконалення машин, конструкторська розробка		
3	Операційна технологія		
4	Обґрунтувань складу механізованої ланки і технологічна карта		
5	Оформлення роботи		

Студент _____
 підпис

Керівник _____
 підпис

 прізвище, ім'я, по батькові

Додаток Д
(інформаційний)
Основний напис

14	15	16	17	18					
<i>Ізм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>	1	<i>Лит.</i>	<i>Маса</i>	<i>Масштаб</i>	
<i>Разраб.</i>						4		5	6
<i>Проб.</i>	11		12	13		<i>Лист</i>	7	<i>Листов</i>	8
<i>Т.контр.</i>									
<i>Н.контр.</i>					3			9	
<i>Утв.</i>									

Копіював *Формат А3*

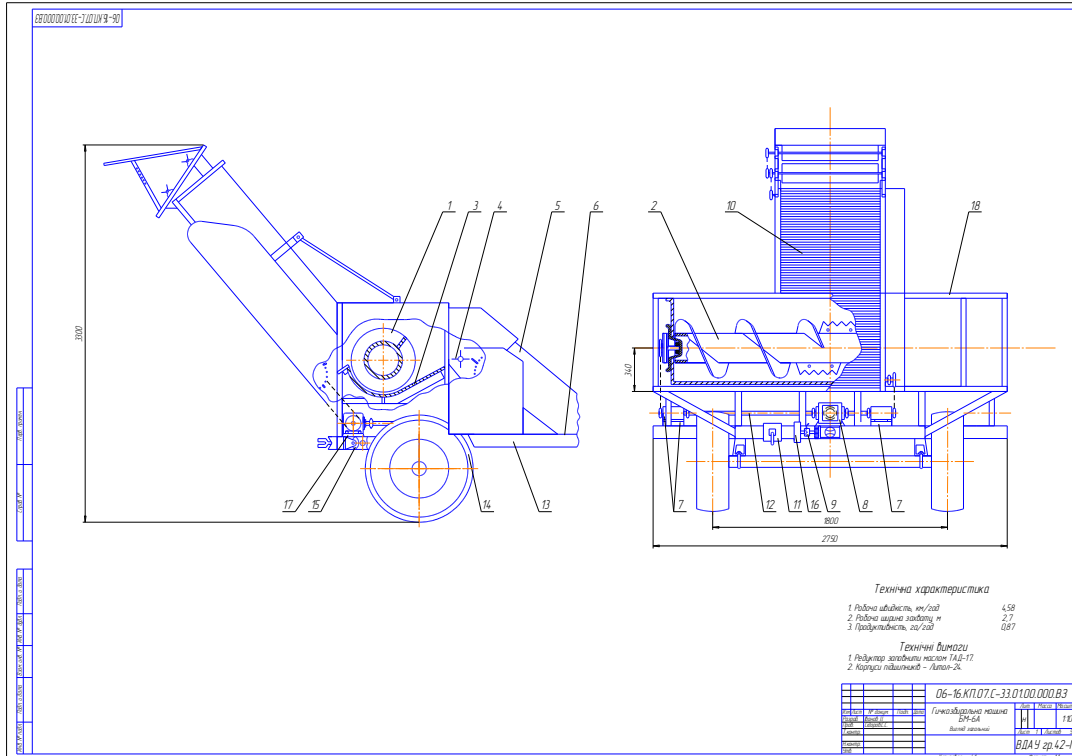
Додаток Е
(інформаційний)

						06-16.КП.07.С-33.00.00.000.ПЗ	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			

Додаток Ж
(інформаційний)
Рамка робочого поля і основний напис

№ АА МР/ЗН/П	Пар. п/ЗН/П	Вен. № АА МР/ЗН/П	Пар. п/ЗН/П	№ АА МР/ЗН/П	Пар. п/ЗН/П	<div style="position: relative; height: 400px;"> 26 </div>																																																																							
19	20	21	22	23	24																																																																								
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">17</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Лист</td> <td style="text-align: center;">Лист</td> <td style="text-align: center;">№ докум.</td> <td style="text-align: center;">Лист</td> <td style="text-align: center;">Лист</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Проб</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Листа</td> <td colspan="4"></td> <td style="text-align: center;">Лист</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">Листа</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Начина</td> <td colspan="4"></td> <td style="text-align: center;">3</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Закр.</td> <td colspan="4"></td> <td colspan="5"></td> </tr> </table>											14	15	16	17	18						Лист	Лист	№ докум.	Лист	Лист	1					Проб	11	12	13							Листа					Лист	7	Листа	8			Начина					3					Закр.									
14	15	16	17	18																																																																									
Лист	Лист	№ докум.	Лист	Лист	1																																																																								
Проб	11	12	13																																																																										
Листа					Лист	7	Листа	8																																																																					
Начина					3																																																																								
Закр.																																																																													
						Копіювати																																																																							
						Формат А3																																																																							

Додаток И Загальний вигляд

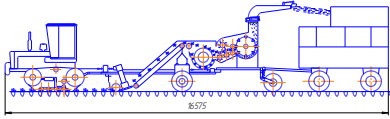


Додаток К

Операційно-технологічна карта

1 УМОВИ РОБОТИ

1. Площа поля, га	230
2. Довжина поля, м	1200
3. Рельєф поля	і-2%
4. Склад агрегату	T-70-ВМ-6,0



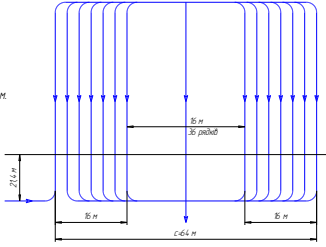
Рисунка 1 – Схема агрегату

5 РОБОТА АГРЕГАТУ В ЗАГІНЦІ

- Виводить агрегат на мікроділя, вибираєть швидісний режим руху агрегату. Працюєть зрівнювання на 20-30 м і остаточно регулюєть висоту зрівнювання.
- У випадку поганого зрівнювання гички з коренчолод робочі органи регулюєть знову на задану висоту зрівнювання.
- Регулярно очіщуєть робочі органи.
- Спосіб руху агрегату – комбінований.
- Після завершення роботи видаляєть залишки гички з робочих органів агрегату.

2 АГРОТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

- Початок виконання работ після повного дозрівання бур'янів.
- Висота зрівнювання не повинна перевищувати
- Кришення головок коренчолодів не допускається.
- Виділення від ножи зрівнювання не повинно перевищувати
- Швидість руху агрегату, км/год



5 СХЕМА РУХУ АГРЕГАТУ

6 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ РОБОТИ

Показник	Спосіб визначення	Норматив
Виділення від заданої висоти зрівнювання, мм	По діагоналі поля через 80-100м по ширині захвату агрегату, виконати не менше 20 замірів.	±15-20
Пощадження головок бур'янів, %	По діагоналі поля в 10-15 метрів по ширині захвату агрегату, виконати не менше 20 замірів.	±20-50

3 ПІДГОТОВКА АГРЕГАТУ ДО РОБОТИ

- Перед початком работ оглядаєть машину і перебіраєть кріплення всіх вузлів.
- Знаєтьть підшильники згідно карти мащення.
- Перевіраєть тиск повітря в шинках кабіні-передніх-17 кгс/см², задніх-12 кгс/см².
- Регулюєть машину:
 - ліфт робочих органів в горизонтальній площині усувають підтягуванням датів,
 - тиск в шинках отворно приладий кабіні: 35 кгс/см², регулюєть натяг приладий паніса підсилення 20-30 мм, вур'янюєть натяг сталізілцічких пружин,
 - вирегулюєть висоту зрівнювання робочих органів.

4 ПІДГОТОВКА ПОЛЯ ДО РОБОТИ

- Очисти́ти поле від сторонніх предметів, які заважають работі машини.
- Розв'язати гале на загінки
- Перешкоди, які не можна знести зніщити одгородити або похитити.
- Напряти руху агрегату повинен бути паралельний рядку бур'янів

7 ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

- Забараняється заходити в простір між трактором і сільськогосподарською машиною при ввімкненому двигуні.
- Починати рух тракторист може лише після повного з'єднання агрегату.
- Для забезпечення поздовжньої стійкості агрегату попередіть трактора на крайній частині невідійно закрити вантаж масою 270 кг.

06-16.КП.07.С-33.02.00.000	
Операційна карта	№ 1
ВДАУ зр 4.2-М	

69

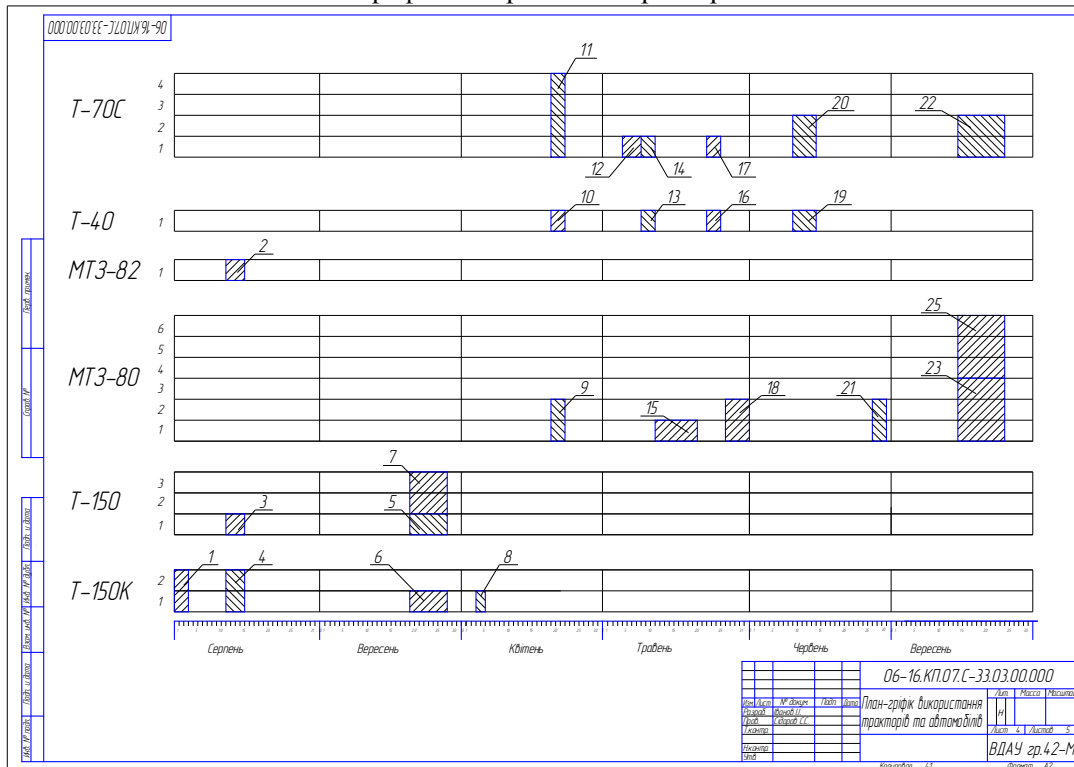
Додаток Л Технологічна карта

№№ операцій		Назва операції		Площа вироби, га, т	Об'єм робіт, га, т	Питома робота, т/га	Тривалість робіт, год	Коефіцієнт збитковості	Склад агрегату	Необхідне для виконання робіт									
										Земля підлягає виробітку, га	Виробіток га, т/га	Агрегат вироби, т/га	Головний двигун, кВт	Інші двигуни, кВт	Уради двигуна, год	Уради двигуна, год	моторів тракторів, шт	моторів тракторів, шт	двигунів тракторів, шт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	Лущення стіри	га	230	0108	5	1	T-150Ж-ППГ-15	66,2	24	165	2	1	3	3	1	480	21	34,7	
2	Навіштахення мінеральних добрив	т	67	12,08	5	2	МТЗ-82/ТЕ-Ф-1А	12,2	0,2	165	1	1	4	6,6	2	16	92,4	33,7	
3	Перебезення та внесення мінеральних добрив	га	230	12,08	5	2	T-150Ж-РМ-8	30,6	4,0	165	1	1	4	6,5	2	800	91	75,1	
4	Лущення стіри	га	230	12,08	5	2	T-150Ж-ППГ-10-25	15,3	8,9	165	2	1	4	13,1	4	1780	366,8	51,3	
5	Навіштахення органічних добрив	т	6900	20,09	15	2	T-150Ж-ППГ-2	26,4	0,15	165	1	1	8	15,2	2	600	212,8	175,6	
6	Перебезення та внесення органічних добрив	га	230	20,09	15	2	T-150Ж-ППГ-10	13,2	3,5	165	1	1	8	15,2	2	700	212,8	175,6	
7	Фанка	га	230	20,09	15	2	T-150Ж-ППГ-4-4,0	6,6	14,4	165	2	1	8	30,3	4	2880	848,4	34,99	
8	Рівномірне борошування	га	230	04,04	2	1	T-150Ж-БЗСС-10	99,3	2,3	165	1	1	2	2,0	1	200	4	23,1	
9	Передпосівна культивация	га	230	20,04	3	2	МТЗ-80-ЗЕМ-54	17,5	2,9	0,8	2	1	3	11,4	4	580	273,6	54,7	
10	Підведення води	т	23	20,04	3	2	T-40-ЗМЖ-8	34	4,0	0,53	1	1	3	15,9	2	80	70,8	18,9	
11	Свід з внесенням гербіцидів	га	230	20,04	3	2	T-70С-ССТ-126-ПМ	8,5	2,9	0,8	4	1	3	23,5	8	580	263,2	112,8	
12	Післясвідове борошування	га	230	05,05	4	15	T-70С-36П-0,6	37,8	12	0,8	1	1	4	5,3	1	240	37,1	29,6	
13	Підведення води	т	46	09,05	5	1	T-40-ЗМЖ-8	17,0	3,1	0,53	1	1	3	2,4	1	124	14,4	7,6	
14	Приготування і внесення інсектицидів	га	230	09,05	5	1	T-70С-07-2000	85,0	0,6	0,8	1	1	3	2,4	1	120	14,4	13,2	
15	Підведення води	т	46	23,05	10	15	МТЗ-80-ЗЕМ-54	15,8	23,0	0,7	1	1	9	16,7	1	460	116,9	81,8	
16	Підведення води	т	46	23,05	3	1	T-40-ЗМЖ-8	17,0	3,1	0,53	1	1	3	2,4	1	124	14,4	7,6	
17	Приготування і внесення гербіцидів	га	230	23,05	3	1	T-70С-07-2000	85,0	0,5	0,8	1	1	3	2,4	1	100	14,4	10,1	
18	Мікродозовий одоброток	га	230	27,05	5	2	МТЗ-80-ЗЕМ-54	12	3,5	0,7	2	1	5	16,7	4	700	467,6	81,8	
19	Підведення води	т	46	10,06	5	2	T-40-ЗМЖ-8	4,8	3,4	0,53	1	1	5	0,3	2	136	93,6	24,4	
20	Мікродозовий одоброток	га	230	10,06	5	2	T-70С-ЗЕМ-54	12	2,2	0,8	2	1	5	16,7	4	440	408,0	53,4	
21	Мікродозовий одоброток	га	230	27,06	5	2	МТЗ-80-ЗЕМ-54	17,0	3,6	0,7	2	1	3	11,8	4	720	330,4	57,8	
22	Збирання гички	га	230	15,09	15	2	T-150Ж-БМ-6	6,3	9,4	0,8	2	1	10	36,5	4	2162	1775,2	85,3	
23	Транспортування гички	т	575	15,09	15	2	МТЗ-80-2ПГ-4	112	-	0,7	3	1	10	-	10	-	-	-	
24	Збирання кареніволів	га	230	15,09	15	2	МТЗ-80-2ПГ-4	112	-	0,7	3	1	10	-	10	-	-	-	
25	Транспортування кареніволів у кагат	т	805	15,09	15	2	МТЗ-80-2ПГ-6	168	-	0,7	3	1	10	-	10	-	2044,56	255,57	
26	Навіштахення кареніволів із кагатів	т	805	15,09	17	2	ПГ-42	190	0,20	0,7	1	1	10	26,3	2	1000	368,2	128,9	

06-16КП07С-33.00.00.00.000
Технологічна карта
ВДА9 ар.42-М

Додаток М

Графік використання тракторів



Додаток Н

Графік використання с.г. машин

000007000-7000000-90		Місяці											
Назва машини	Марка	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Вересень
Лушильник	ЛДГ-15												
Навантажувач	ПЕ-Ф-1А												
Разкидач добрив	РУМ-8												
Лушильник	ППЛ-10-25												
Навантажувач	ПФП-2												
Разкидач добрив	ПРТ-10												
Плуг	ПНЯ-4-40												
Барана	БЗСС-10												
Зчіпка	СП-16												
Культиватор	УСМК-54												
Бочка	ЗЖВ-18												
Сівалка	ССС-12Б												
Підживлювач	ПОМ-630												
Барана	ЗБП-0,6												
Зчіпка	СП-21												
Оприскувач	ОП-2000												
Лічозбиральна машина	БМ-6												
Причеп	2ПТС-4												
Комбайн	РКМ-6												
Причеп	2ПТС-6												
Навантажувач	СПС-4,2												

06-16.КП.07.С-33.04.00.000		Дат.	Місяц	Місяць
Місяць	№ докум.	Трив.	План-графік використання	
Грід	Склад. П.С.	Дільськогосподарської техніки		
Лінійна		Лист. 5	Листов. 5	
Відомості		ВДАУ зр.4.2-М		
Дат.		Копія №1	Формат А2	

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

*Гарькавий Анатолій Дмитрович
Кондратюк Дмитро Гнатович
Холодюк Олександр Володимирович*

ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ В РОСЛИННИЦТВІ

Методичні вказівки

*по виконанню курсового проекту
для студентів денної та заочної форм навчання
галузі знань 1001 – Техніка та енергетика аграрного виробництва,
напрямок підготовки 6.100102 – Процеси, машини та обладнання
аграрного виробництва*

Видання здійснюється в авторській редакції

Набір *Олександр Холодюк*
Верстка *Олександр Романов*
Відповідальний за випуск *Олександр Романов*

Ум. друк. арк. 2,3. Формат А5 (148 x 210 мм). Зам. № ____.
Тираж прим. Папір офсетний. Друк на обладнанні фірми Duplo

Друк виконано у видавничому відділі ВДАУ
м. Вінниця, вул. Сонячна, 3