

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

01.11 – МР. 2218 «С» 2021.12.21. 33 ПЗ

Костянка Миколи Сергійовича

2022 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
УДК 631.333.52

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан механіко-технологічного
факультету

Завідувач кафедри технічного
сервісу та інженерного менеджменту
імені М. П. Момстенка

Братішко В. В.

Роговський І. Л.

«__» листопада 2022 р.

«__» листопада 2022 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: ОБІРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПОТРЕБИ

У СУЧАСНІЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ ТЕХНІЦІ

ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ І ЗБИРАННЯ РІПАКУ

ЗА ПРОГРЕСИВНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ В УМОВАХ

АГРОПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА «ДРУЖБА

НОВА» ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Спеціальність: 208 Агроінженерія

(код і назва)

Освітня програма: Агроінженерія

(назва)

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

Д.Т.Н., С.Н.С.

(науковий ступінь та вчене звання)

В. В. Братішко

(підпис)

(ПІБ)

Керівник магістерської роботи

К.Т.Н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

Л. С. Шимко

(підпис)

(ПІБ)

Виконав

(підпис)

М. С. Костянко

(ПІБ студента)

КИЇВ – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технічного сервісу
та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка
Роговський І. Л.
« » 2021 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Спеціальність: 208 Агроінженерія

(код і назва)

Освітня програма: Агроінженерія

(назва)

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської роботи: Обґрунтування технологічної потреби у сучасній сільськогосподарській техніці для вирощування і збирання ріпаку за прогресивною технологією в умовах агропромислового підприємства «Дружба-Нова» Чернігівської області

затверджена наказом ректора НУБіП України від 21.12.2021 р. № 2218 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2022.11.15
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи Особливості природно-кліматичних, техніко-економічних умов та організації виконання виробничих процесів вирощування та збирання ріпаку за прогресивною технологією в умовах агропромислового підприємства «Дружба-Нова» Чернігівської області. Існуючі технологічні лінії та технічні засоби у виробничих процесах вирощування ріпаку. Маркетингові дослідження ринку ріпаку в Україні та світі.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Характеристика виробничої діяльності АП «Дружба-Нова».
2. Огляд існуючого технологічного процесу вирощування та збирання ріпаку.
3. Обґрунтування технологічної потреби у сільськогосподарській техніці для вирощування та збирання ріпаку в умовах агропромислового підприємства «Дружба-Нова» Чернігівської області.
4. Бізнес-план виробництва ріпаку для АП «Дружба-Нова».

Перелік графічного матеріалу: Підготувати презентацію (від 10 до 20 слайдів) як додаток до доповіді

Дата видачі завдання «11» жовтня 2021 р.

Керівник магістерської роботи

(підпис)

Л. С. Шимко

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

М. С. Костянко

(прізвище та ініціали студента)

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота «Обґрунтування технологічної потреби у сучасній сільськогосподарській техніці для вирощування і збирання ріпаку за прогресивною технологією в умовах агропромислового підприємства «Дружба-Нова», Чернігівської області» складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. На початку роботи подано її зміст та список умовних позначень. У вступі, обґрунтована актуальність обраної теми, визначена мета та приведено зміст поставлених завдань, що потрібно вирішити для досягнення поставленої мети. У першому розділі роботи зроблений аналіз виробничої діяльності. Висліджені загальні відомості про господарство, аналізується його технічна оснащеність. У другому розділі роботи запроєктований технологічний процес виробництва ріпаку в умовах АП «Дружба-Нова». Третій розділ роботи присвячений

детальному обґрунтуванню технологічної потреби у сучасній сільськогосподарській техніці для вирощування і збирання ріпаку за прогресивною технологією в умовах товариства. Виконано огляд методів моделювання машинвикористання у рослинництві, обрана математична модель обґрунтування оптимального використання техніки за критерієм

мінімальних затрат на виконання механізованих робіт, розрахований раціональний склад тимчасового машинного формування для виробництва ріпаку в АП «Дружба-Нова». Четвертий розділ магістерської роботи містить розрахунок бізнес-плану виробництва ріпаку для АП «Дружба-Нова». У п'ятому розділі роботи розроблені рекомендації щодо недопущення травм під час експлуатації мобільної сільськогосподарської техніки.

Робота включає в себе: розрахунково-пояснювальну записку на 93 сторінок а також додатки на 4 сторінках; презентацію доповіді.

Ключові слова: ріпак, механізована технологія, машинні агрегати, комплекси машин, технологічна потреба, ефективність виробництва.

ЗМІСТ

НУБІП України	стор.
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	1
ВСТУП	2
РОЗДІЛ 1	3
1. Характеристика виробничої діяльності АП «Дружба-Нова»	3
РОЗДІЛ 2	9
2.1. Огляд існуючого технологічного процесу вирощування та збирання озимого ріпаку у АП «Дружба-Нова»	9
2.2. Проектований технологічний процес вирощування та збирання озимого ріпаку	13
РОЗДІЛ 3	45
3. Проектування технологічного процесу виробництва озимого ріпаку для АП «Дружба-Нова»	45
3.1. Проектування технологічних ліній вирощування та збирання озимого ріпаку	45
3.1.1. Проектування технологічної лінії внесення твердих мінеральних добрив	45
3.1.2. Проектування технологічної лінії основного обробітку ґрунту	50
3.1.3. Проектування технологічної лінії передпосівного обробітку і сівби озимого ріпаку	54
3.1.4. Проектування технологічної лінії захисту рослин	57
3.1.5. Проектування технологічної лінії збирання озимого ріпаку	62
РОЗДІЛ 4	69
4. Працезохоронні заходи у рослинництві	69
РОЗДІЛ 5	73
5. Бізнес-план виробництва озимого ріпаку для АП «Дружба-Нова»	73
ВИСНОВКИ	93
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	94
ДОДАТКИ	98

НУБІП України

НУБІП України

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АП «Дружба-Нова» – агропромислове підприємство «Дружба-Нова»;

МА – машинний агрегат;

КМ – комплекс машин;

МТП – машино-тракторний парк;

СМ – система машин;

ІС – інженерна служба;

СКМ – система комплексне машиновикористання;

ТМЛ – тимчасова механізована ланка;

ЗТЗ – збирально-транспортний загін

ДСТУ – державний стандарт України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Аграрний сектор України, базовою складовою якого є сільське господарство, формує продовольчу та у визначених межах економічну, екологічну та енергетичну безпеку, забезпечує розвиток технологічно пов'язаних галузей національної економіки та створює соціально-економічні умови сільського розвитку.

Ріпак належить до економічно привабливих культур. Загальні господарські витрати при вирощування даної культури на 1 га становлять в середньому 14,7 тис. грн. За врожайності 30 ц/га собівартість одної тони продукції дорівнюватиме 4,2...4,5 тис. грн. При ціні реалізації ріпаку нового врожаю у 6 тис. грн, прибуток з 1 га становитиме майже 6,3 тис. грн, що забезпечить рентабельність на рівні 43%. Такий рівень рентабельності дає можливість повернути витрачені на вирощування ріпаку кошти та додатково отримати 0,43 грн на кожну гривню вкладену у виробництво.

Проаналізувавши таку тенденцію, керівництво господарства АП «Дружба-Нова» вирішило збільшувати площі посівів озимого ріпаку. Відтак, метою магістерської роботи є підвищення економічної ефективності виробництва озимого ріпаку в умовах АП «Дружба-Нова», шляхом впровадження прогресивного технологічного процесу та обґрунтованого комплексу машин.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити такі завдання:

- дослідити стан і перспективи розвитку ріпаківництва у господарстві АП «Дружба-Нова»;

- провести аналіз діяльності підприємства та розробити пропозиції щодо підвищення урожайності ріпаку в господарстві;

- розрахувати економічну доцільність вирощування озимого ріпаку, за рахунок впровадження нових технологічних процесів;

НУБІП України

РОЗДІЛ 1

1. Характеристика виробничої діяльності АП «Дружба-Нова»

Загальні відомості про господарство. агропромислового підприємства

Дружба-Нова, Чернігівської області, код ЄДРПОУ 34490542, юридична адреса — вул. Прилуцька, буд. 125, с. Таладаївка, Чернігівська область, (АП «Дружба-Нова») зареєстровано 29 листопада 2006 року. Господарство розташоване за

120 км на південь від обласного центру — м. Чернігова, та на відстані 12 км

від районного центру м. Ніжина. Відстань до найближчої залізничної станції «Ніжин» 12 км.

Господарство зв'язане з районним та обласним центром асфальтованою дорогою. Є юридичною особою, має самостійний баланс, розрахунковий та інші рахунки в установах банків, печатку зі своїм найменуванням,

штамп, бланки, а також інші реквізити. Для здійснення окремих видів діяльності АП «Дружба-Нова» отримує у встановленому

чинним законодавством України порядку спеціальні дозволи (лицензії, сертифікати). Основними видами діяльності АП «Дружба-Нова» є: заготівля,

зберігання та реалізація зернових, зернобобових, олійних та овочевих культур; вирощуванню сільськогосподарської продукції: ріпак, пшениця, ячмінь, кукурудза, жито, соняшник та інших в межах Чернігівської області; розведення

коней Орловської породи та овець Романівської породи; розведення ВРХ та свиней; розведення різноманітних видів птиці; пасічництво, виробництво

і реалізація товарів народного споживання та інше.

Територія АП «Дружба-Нова» розташована в зоні з теплим помірно-

з

в

о

л

о

ж

е

н

НУБІП України

Грунти переважно чорноземні (малогумусний). Гумусовий горизонт у них становить від 12 до 18 см. Грунтово-кліматичні умови області досить сприятливі для розвитку сільського господарства, зокрема для вирощування овочевих культур. Грунтові води залягають на різній глибині в залежності від рельєфу.

Рельєф території землекористування АП «Дружба-Нова» в основному рівнинний та сприятливий для вирощування сільськогосподарських культур.

Виробнича діяльність господарства. Правильне та доцільне використання землі є головним показником процвітання та успішності розвитку господарства. Завжди потрібно знати, що земельні ресурси потрібно не тільки використовувати, а й постійно поповнювати, для того щоб земля з року в рік не лишалася своєї родючості, та давала чималий врожай.

Враховуючи і аналізуючи всі фактори, які впливають на ріст і розвиток рослин в даній місцевості, можна сказати, що в АП «Дружба-Нова» сприятливі умови для вирощування різних сільськогосподарських культур. В господарстві є всі необхідні технологічні можливості вирощування високоякісного насіння сільськогосподарських культур.

АП «Дружба-Нова» спеціалізується на вирощуванні зернових, зернобобових, олійних та овочевих культур. На площі близько 10 тис га. Товариство вирощує продовольчу пшеницю, кукурудзу, сою, ріпак, гірчицю. Зерно зберігається на власному елеваторі. Для забезпечення безперервного виробничого процесу у Товаристві використовують сільськогосподарську техніку провідних компаній світу: John Deere, New Holland, Claas, Challenger. Компанія також має АЗС та СТО на території власного машинно-тракторного стану. За площами посівів переважає озима пшениця — восени минулого року засіяли 2,5 тис. га. Також вирощує ріпак, за яким майбутнє (біодизель, олія, макуха на корм тваринам тощо). Вивчає та сіє сою, ярі культури, гірчицю. Щороку дані дають гарний урожай, тут суворо дотримуються сівозміни, не віддаючи переваги якійсь одній культурі. Бували роки, коли 2-3 тисячі гектарів залишалися на пару. Завдяки цьому результат завжди стабільний - більше 50

центнерів пшениці з гектара. Такий результат підприємство отримало вже в перший рік роботи на землі та тримає планку 10 років поспіль. Ціна на збіжжя цілком влаштовує, бо в «Дружба Нова» витратна частина, а отже, й собівартість виробництва, набагато менша, ніж у сусідів. Адже його засновники

застосовують у своєму господарстві сучасний світовий досвід обробітку земель. Зокрема No-Till визнана всім світом як передова і єдино безпечна для землі та навколишнього середовища в умовах зміни клімату й погоди на планеті, що на сьогодні надзвичайно актуально. Це так звана технологія

нульового обробітку ґрунту. Вона передбачає відмову від оранки, сівбу по

стерні, використання сидеративних культур, застосування точного землеробства, що бере за основу ведення картографії полів, засоленості ґрунтів, чергування культур у сівозміні та сприяє вирощуванню високих

врожаїв з мінімальними затратами коштів та енергоносіїв. АП «Дружба-Нова»

має рентабельне тваринництво. Розводять у господарстві ВРХ, коней, овець, курей, рибу і навіть бджіл.

Продукцію тваринництва та бджільництва використовують як на потреби господарства, так і на харчування дітей у місцевих школах, дитсадках,

безоплатно виділяють селянським родинам на свята, урочисті події, колективні

заходи.

Конярством займаються на професійному рівні. У господарстві створений єдиний на Чернігівщині племрепродуктор по розведенню

орловських рисаків, які проходять випробування і беруть участь у престижних

змаганнях на Київському іподромі, про що свідчать численні перемоги та

нагороди. Орловський рисак — одна з найвідоміших у світі вітчизняних порід

легкозапряжних коней зі спадково закріпленою здатністю рухатися жвавою

риссю. Цій породі вже більше 235 років. Сьогодні маємо найкращих в Україні

коней цієї швидкісної породи. Загалом у товаристві 29 голів коней.

У Товаристві розводять овець романівської породи. Поголів'я налічує

більше 500 вівцематок та молодняк. Це унікальна, генетично чиста і одна з

найбільш перспективних порід у світі, вони мають високу плодючість і

поліестричність. Вівці здатні приходити в охоту і давати потомство протягом усього року. Вівці романівської породи характеризуються високою м'ясною продуктивністю. За смаковими якостями їх м'ясо має приємний аромат з відсутністю специфічного запаху, притаманного деяким іншим породам.

Бджільництво. Пасіка АП «Дружба-Нова» налічує 130 бджолосімей, функціонує у робочому режимі з 2009 року. Порода: гібриди карпатської і місцевої. Місце розміщення: окраїна лісу змішаних порід, с. Куликівка, Ічнянського району, Чернігівської області. Вулики: багатокорпусні на рамку висотою 230 мм. Кількість корпусів залежить від сили бджолосім'ї. З метою

покращення догляду та наближення до природних умов існування внесені зміни в конструкцію вуликів. Розміщення пасіки сприяє обльоту у ранній весняний період, захищає від осінніх вітрів і дає можливість триматись бджоли на крилі до настання постійних холодів. При зниженні температури нижче – 5 градусів бджолосім'ї утримуються у обладнаному для зимівлі приміщенні.

Використання багатокорпусних вуликів дає можливість знизити площу та затрати на зимівлю бджолосімей. З ранньої весни бджоли інтенсивно працюють на ліщині, клені, верболозі. Пізніше – на озимому ріпаку, акації, липі. Медоноси розташовані на відстані до 2-3 км. від пасіки. Поряд розміщені

водойми, які забезпечують бджолосім'ї водою. Продукти бджільництва: мед, віск, прополис, перга, використовуються на потреби господарства та безкоштовно постачаються у дитячі садочки та школи міста Ніжин і району.

Товариство підтримує постійний зв'язок з Борзнянським державним сільськогосподарським технікумом, студенти якого проходять виробничу практику на пасіці господарства.

Технічна оснащеність та завдання з використання машин у рослинництві. Нині в господарстві працюють три американські трактори

«Challenger» на гумових гусеницях - більше 500 кінських сил. Культиватор-сівалка такого трактора охоплює смугу у 18,3 метра завширшки. За один прохід «Challenger» виконує сім і більше різних операцій. Може працювати без тракториста, за програмою, яка закладена в бортовий комп'ютер.

Супутникова навігація враховує картографію кожного поля. Одного «Challenger» вистачає для обробітку 10 тис. гектарів землі. Він замінює до 30 звичайних тракторів. Польова диво-техніка за добу обробляє понад 300 гектарів. А це економія палива, і праці людей.

Має господарство п'ять комбайнів NEW HOLLAND, які також працюють надійно.

Підприємство довело, що використовуючи сучасні технології обробітку ґрунту, сучасну техніку, відбірний насіннєвий матеріал, оброблений стимуляторами росту, та господарський підхід — можна досягти високого результату.

Штат інженерно-технічної служби складається з головного інженера, та бригадира тракторної бригади який також виконує функції зав. майстерні. До матеріально-технічної бази господарства з ТО та ремонту техніки відноситься ремонтна майстерня, до якої входить токарний, слюсарний, ковальський та зварювальний цехи, дільниця для зберігання запасних частин та гараж.

Паливо-мастильні матеріали в господарство підвозяться бензовозами і зберігаються в відповідних резервуарах. Заправка здійснюється механізованим способом. На тракторах працюють кваліфіковані трактористи

I та II класу. Ремонтні роботи виконують 5 слюсарів-ремонтників разом з трактористами. Металорізальні верстати обслуговує токар. В штат майстерні входить також зварювальник.

Інженерно-технічна служба в цілому виконує покладені на неї обов'язки по підтриманню техніки в працездатному стані. Але витрат на ремонт техніки можна було б уникнути при покращенні організації технічного обслуговування і діагностування. Для забезпечення якісного виконання ремонтно-обслуговуючих робіт в господарстві необхідно мати сучасні

пристрої та діагностичне обладнання, яке забезпечує ефективне виконання ремонтів та своєчасну діагностику техніки. Необхідно приділяти увагу підвищенню кваліфікації обслуговуючого персоналу. Слюсарі-ремонтники повинні знати принцип роботи сучасних діагностичних приладів та їх

можливості. Майстерня повинна постійно поповнюватися пристосуваннями та інструментом, який забезпечує якісне виконання ремонтних робіт, покращує умови праці. Керівники інженерно-технічної служби постійно приділяють увагу підвищенню кваліфікації працівників майстерні. З цією метою доцільно

запрошувати в господарство працівників фірм, які постачають с.-г. техніку та ремонтне обладнання для ознайомлення робітників з новітніми досягненнями в галузі с.-г. машинобудування та ремонтного виробництва. Найбільша кількість простоїв припадає на трактори та комбайни. Трактори і комбайни

в основному не працювали в наслідок виходу з ладу системи живлення

двигунів, а також агрегатів їх гідросистем. Вихід з ладу двигунів і паливної апаратури, в основному пояснюється незадовільним станом матеріально-технічного забезпечення господарства відповідними паливо-мастильними матеріалами, порушенням строків та технології технічного обслуговування і ремонтів.

Вихід із ладу гідросистем викликаний низькою надійністю гідравлічних шлангів та відсутністю досконалого обладнання і оснащення для їх ремонту.

Значні кошти витрачаються на відновлення працездатності ґрунтообробної техніки МТП.

Машино-тракторний парк господарства має значні резерви в покращенні показників роботи. Це в першу чергу підвищення якості ТО та ремонту машин, дотримані правила експлуатації техніки. Складна інженерна

задача може бути вирішена лише при наявності в господарстві відповідної ремонтно-обслуговуючої бази та впровадження прогресивних технологічних процесів ТО і ремонту машин. Не останнє місце в питанні зменшення

експлуатаційних витрат займає і застосування різноманітних пристроїв і технологій, які дозволяють економити паливно-мастильні матеріали та зменшують кількість шкідливих викидів.

НУБІП України

РОЗДІЛ 2

НУВБІП України

2.1. Огляд існуючого технологічного процесу вирощування та збирання озимого ріпаку у АП «Дружба-Нова»

Біологічні особливості ріпаку. Ріпак — однорічна трав'яниста рослина, холодостійка, волого і світлолюбна, має озиму та яру форми, що не відрізняються за морфологічними ознаками. Корінь ріпаку озимого стрижневий. Стебло циліндричне, розгалужене, заввишки до 200 см з діаметром біля основи стебла 14—18 мм. При входженні в зиму озимий ріпак утворює вкорочене стебло-розетку із 6—10 листків. Нижні листки черешкові, верхні — видовжено-ланцетні сизо-зелені.

Суцвіття — нещільна видовжена китиця. Середня кількість квіток у китиці — до 40, на головному стеблі — до 80 шт. Квітки світло-жовтого забарвлення, квітконіжки завдовжки 1,4 — 2,5 см, чашолистки вузькі. Кожна квітка має 4 пелюстки і 6 тичинок: чотири з них однакової довжини з маточкою, а дві — значно коротші.

Ріпак — факультативний самозапильник, однак може мати різні співвідношення типів запилення, що залежить від сортових особливостей.

Плід у ріпаку озимого — стручок завдовжки до 6—12 см, з двома стужками. Кількість насінин у стручку — 18—40, вони кулястої форми, діаметром 1,7—2,2 мм, чорного або темно-коричневого кольору. Маса 1000 насінин — 4—5,5 г.

Оптимальна вологозабезпеченість озимого ріпаку — при річній сумі опадів 600-700 мм; при сумі опадів у 400-500 мм і в посушливі роки урожай його зменшується. Оптимальний водно-температурний режим для ріпаку у весняно-літній період наведено у таблиці 2.1.

Оскільки АП «Дружба-Нова» розташоване у лісостеповій зоні, яка є придатною для вирощування озимого ріпаку, то керівництво господарства прийняло рішення вирощувати саме цю культуру, за дотримання інтенсивної

технології вирощування, бо це дає можливість отримувати дуже хороші показники врожайності.

Таблиця 2.1

Оптимальний водно-температурний режим для озимого ріпаку

у весняно-літній період:

Місяць	Середньомісячна температура повітря, °С	Опади, мм
Квітень	8-10	50-60
Травень	13-15	70-75
Червень	16-17	75-80
Липень	18-20	30-40

Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку. Інтенсивна

технологія вирощування як озимого базується на комплексному і раціональному використанні ґрунтового-кліматичних, біологічних, технічних, матеріальних і грошових ресурсів для максимально можливого задоволення потреб рослин в основних факторах життя з метою отримання високого й стабільного врожаю. Вона органічно поєднує три основні напрями господарської діяльності: технологічний, технічний і розрахунково-економічний. Технологічний напрям передбачає розробку й послідовність проведення технологічних операцій та агротехнічних вимог до них. Технічний напрям — комплектацію машинно-тракторних агрегатів, марочний підбір тракторів, сільськогосподарських та спеціальних машин і знарядь, установлення норм виробітку та кількості обслуговуючого персоналу. Розрахунково-економічний напрям — визначення потреб у робочій силі й техніці, матеріально-грошових витрат за видами робіт і в цілому по культурі, а також собівартості вирощеної продукції.

Інтенсивна технологія направлена на виконання цілого комплексу науково обґрунтованих агротехнічних, фізико-механічних, селекційно-

насінневих, хімічних заходів, які обумовлюють отримання якісного врожаю при найменших затратах праці та ресурсів на одиницю отриманої продукції.

Основні складові інтенсивної технології вирощування озимого та ярого ріпаку зводяться до наступного:

- вирощування нових районованих високопродуктивних безерукових і низькоглюкозинолатних сортів озимого та ярого ріпаку, які характеризуються груповою стійкістю до найбільш поширених хвороб і шкідників. На рослинах таких сортів інкубаційний період захворювання подовжений, а плодоношення патогенів недорозвинене.

Хімічна обробка посівів у ряді випадків виключається, а коли і проводиться, то у невеликих масштабах. Використання стійких сортів не тільки заощаджує витрати на пестициди, але й, що найважливіше, -

відвертає небезпеку забруднення навколишнього середовища та продуктів урожаю токсичними речовинами. У кожному господарстві рекомендується вирощувати декілька сортів ріпаку, які мають генетичні відмінності щодо стійкості проти хвороб. Це дає можливість продовжувати строки сортозміни внаслідок повільнішого утворення нових вірулентних рас патогенів;

- сію проводити лише високоякісним насінням високих репродукцій районованих безерукових і низькоглюкозинолатних сортів озимого та ярого ріпаку в оптимальні строки для кожної конкретної ґрунтово-кліматичної зони;

- агробіологічне обґрунтування розміщення ріпаку в сівозмінах після найкращих попередників і оптимальних строків щодо його повернення на попереднє поле;

- дотримання просторової ізоляції між окремими сортами ріпаку, між посівами озимого й ярого ріпаку та іншими капустяними культурами;

- застосування обґрунтованих зональних систем основного застосування обґрунтованих зональних систем основного

і передпосівного обробітку ґрунту залежно від його стану та забур'яненості; забезпечення рослин елементами мінерального живлення під запрограмований урожай;

- використання спеціалізованого комплексу сучасних сільськогосподарських машин для якісного виконання всіх робіт в оптимальні строки;
- запровадження інтегрованої системи захисту ріпаку від шкідників, хвороб і бур'янів.

суворе дотримання технологічної дисципліни при вирощуванні озимого ріпаку.

Дотримання інтенсивної технології у господарстві. Технологічний процес вирощування ріпаку складається з ряду послідовно виконуваних операцій, які спрямовані на створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин з метою підвищення продуктивності та одержання високих врожаїв цієї культури, забезпечення та покращення родючості ґрунту, зменшення впливу хімічних навантажень на навколишнє середовище.

Технологія вирощування ріпаку включає в себе підбір поля, системи підготовки ґрунту та удобрення, посів, догляд за посівами, збирання і післязбиральну доробку насіння, всі перераховані операції у господарстві виконують із дотриманням відповідних агротехнічних строків.

Отже, дотримуючись інтенсивної технології вирощування озимого ріпаку, у АП «Дружба-Нова» його сіють після найкращих попередників, таких як: озима пшениця, озиме жито, кукурудза на зерно та чорних парів. Для посіву використовують інтенсивні сорти культури. Рослини забезпечують елементами живлення в необхідній кількості. Обробіток ґрунту і сівбу проводять якісно і в оптимальні терміни. Захист рослин від шкідників, хвороб і бур'янів виконується з дотриманням строгої технологічної дисципліни. Всі види робіт проводяться досвідченим персоналом.

Освоєння господарством інтенсивної технології дає можливість одержання врожайності озимого ріпаку більше 30 ц/га, при мінімальних затратах праці і засобів на одиницю продукції.

Для отримання таких показників у вирощуванні культури послужили знання у сфері ефективного виробництва продукції і стимулювання праці, використання нової техніки і кадрової політики агробізнесу, а також передового досвіду вітчизняних господарств і світових досягнень, що великою мірою використовуються у АП «Дружба-Нова».

2.2. Проектований технологічний процес вирощування та збирання озимого ріпаку

Основні вимоги до ґрунтово-кліматичних умов. Вивчення біологічних

особливостей озимого ріпаку показало, що кліматичні умови є одним із вирішальних факторів при вирощуванні цієї культури і отриманні високих урожаїв насіння.

Ріпак вважається холодостійкою олійною культурою, яка добре пристосувалась до помірного європейського клімату. Ця культура найкраще розвивається при помірно вологій і м'якій осені, при цьому він здатний витримувати морози під сніговим покривом до мінус 30°C, без снігового покриву — до мінус 20°C. Ріпак негативно реагує на раптові коливання і тривале зниження температури восени, коли рослини ще не ветигли загартуватися, або навесні, після відновлення вегетації рослин.

Озимий ріпак може загинути і в результаті випрівання, коли восени сніг випадає на не промерзлий ґрунт і рослини, тривалий час знаходячись під його товстим покривом, виснажуються і гинуть. Весняні заморозки до травня також можуть викликати розрив стебла, відмирання окремих квіток або суцвіть на рослині. Стійкість ріпаку до морозів залежить і від вологості ґрунту. Якщо ґрунт перезволожений, то навіть при температурі мінус 6-8°C він може вимерзнути. Якщо ґрунт сухий, то ріпак витримує низьку температуру в межах мінус 18-20°C протягом декількох днів.

Проте слід також пам'ятати, що зимостійкість рослин озимого ріпаку залежить значною мірою від агротехнічних заходів, проведених восени: строк і якість підготовки ґрунту, строк сівби, норма висіву, ширина міжрядь, кількість внесених азотних добрив тощо.

У період вегетації ріпак віддає перевагу помірно прохолодній температурі. Висока продуктивність рослин спостерігається при умові, коли середньомісячна температура повітря в квітні знаходиться в межах 8 - 10°C, у травні – 13 - 15°C, у червні – 16 - 17°C, у липні 18 - 20°C.

Основні вимоги до ґрунту. Достатня придатність орного шару є однією з основних умов придатності ґрунту для вирощування озимого ріпаку. Ріпак потребує родючих ґрунтів із достатнім вмістом гумусу. Найпридатнішими для його вирощування є темно-сірі та сірі лісові ґрунти, чорноземи, дерново-підзолисті та дернові ґрунти.

Завдяки глибоко проникаючому стрижневому кореню ріпак здатний забезпечувати себе з більш глибоких шарів водою та поживними речовинами, а також компенсувати несприятливі кліматичні умови.

Високий і стабільний урожай отримують при розміщенні ріпаку на ґрунтах з такою агрохімічною характеристикою:

1. Вміст гумусу, % – не менше ніж 1,1;
2. Кислотність ґрунту (рН) – 5,8 – 6,5;
3. Калій, мг на 100 г ґрунту – 12,0 – 14,5;
4. Магній, мг на 100 г ґрунту – 5,0 – 7,0;
5. Фосфор, мг на 100 г ґрунту – 6,0 – 7,5;
6. Бор, мг на 1 кг ґрунту – 0,25;
7. Сірка, мг на 1 кг ґрунту – 30 – 60;
8. Марганець, мг на 1 кг ґрунту – 10 – 15;

Непридатні для вирощування ріпаку ґрунти з близьким заляганням ґрунтових вод та легкого складу, а також площі з крутими схилами.

Потреба в елементах живлення при вирощуванні озимого ріпаку.

Забезпечення поживними речовинами є визначальним фактором хорошого розвитку ріпаку, його зимостійкості, стійкості проти хвороб, а в кінцевому результаті – продуктивності. Для створення 1 т врожаю ріпак споживає: азоту – 45...80 кг; фосфору – 18...40 кг; калію – 25...100 кг; кальцію – 30...150 кг; магнію – 5...15 кг; сірки – 30...45 кг.

Близько 15...25% поживних речовин ріпак засвоює з ґрунтових запасів, а решту вносять у вигляді органічних і мінеральних добрив. Повне використання рослинами мінеральних елементів живлення можливо лише тоді, коли є забезпечення усіма елементами. Нестача одного із них гальмує засвоєння інших і в кінцевому результаті негативно впливає на урожайність.

Ріпак має дуже велику потребу в азоті, величини дози вносять за допомогою балансового методу, враховуючи родючість ґрунту та стан посівів. Потреба в азоті у озимого ріпаку проявляється від початку вегетації і триває до бутонізації. Із всієї кількості азоту, восени, рослини використовують близько 20 %, на початку відновлення вегетації – 36 %, а на початку цвітіння – 31 %. І лише 10% - наприкінці цвітіння.

Отже, восени, під посіви озимого ріпаку доцільно вносити не більше 25% (25 – 30 кг) азоту від норми. Решту дози вносять під час весняного підживлення у два прийоми.

Одним із важливих критеріїв для визначення строків першого внесення азотних добрив є можливість виходу техніки в поле (по мерзлоталому ґрунту) – 30 – 40 кг/га азоту. Оптимальним строком внесення другої дози є фаза появи великих бруньок, через 4 – 6 тижнів після першого підживлення, але до початку цвітіння (60 – 80 кг/га).

Фосфор необхідний для створення хорошої кореневої системи, прискорення дозрівання, а також для запобігання вилягання рослин.

Найбільше калію рослини потребують у період осіннього розвитку і до цвітіння. Нестача цього елемента затримує ріст стебел, розвиток кореневої

системи, знижує морозостійкість посівів, олійність насіння, підвищує схильність до вилягання. Доза калію повинна становити 70...90 кг/га.

Як правило фосфатно-калійні добрива під ріпак вносяться один раз, перед сівбою.

Місце в сівозміні. Правильне включення ріпаку у сівозміну має суттєве значення для отримання високих і стабільних урожаїв і економічно вигідного виробництва. У зв'язку з цим вагоме значення має як вибір попередника, так

і витримка необхідної паузи в його вирощуванні на даному полі, а також

максимально допустима частка ріпаку у сівозміні. Чергування культур у сівозміні базується на потребах постійного підвищення родючості ґрунту, знищення бур'янів, шкідників, падалищ та інших каустиєвих культур,

обмеження поширення хвороб. Високі й стабільні врожаї озимого та ярого

ріпаку отримують при запровадженні в господарствах спеціалізованих ріпаківих сівозмін (частка ріпаку займає до 20...25%) з максимальним насиченням їх зерновими культурами.

Вибір попередника насамперед визначається часом його збирання.

Це особливо стосується озимого ріпаку, який вимагає в силу своїх біологічних

особливостей значного проміжку часу між збиранням попередньої культури і підготовкою ґрунту до його сівби.

Основні вимоги до попередників озимого ріпаку є наступні:

- вони мають швидко звільняти площі;
- залишати поле чистим від бур'янів;
- залишати в ґрунті достатню кількість поживних речовин і добру структуру ґрунту.

Таким вимогам сповна відповідають наступні попередники: люцерна, конюшина після першого укусу, зернобобові культури, зернобобові суміші на

зелений корм, рання картопля, удобрена органічними добривами.

До задовільних попередників належать озимий та ярий ячмінь, озима пшениця, озиме жито.

Найкращими попередниками озимого ріпаку є чорні та зайняті пари, зернобобові, зернові культури, картопля, кукурудза, однорічні та багаторічні трави. В якості доброго попередника є посіви загинлого озимого ріпаку, що дає змогу ефективно використати післядію внесених з осені в ґрунт добрив і гербіцидів. У даному разі весняну оранку на такому полі слід замінити передпосівною культивуацією, що дасть змогу зберегти значний запас води в ґрунті.

У свою чергу озимий ріпак є добрим попередником для зернових, бо його коренева система добре впливає на структуру ґунту. Кореневі виділення рослинами ріпаку глибоко діють на збудників корневих гнилей озимої пшениці та інших зернових культур. Крім цього, озимий ріпак залишає в ґрунті після себе значну кількість поживних рештків, еквівалентну 13-18 т/га гною.

Досліди показують, що прибавка врожаю зернових після озимого ріпаку становить від 3 до 6 ц/га без додаткових витрат.

При розміщенні ріпаку необхідно також урахувувати, що ця культура перехреснозахильна, а тому потребує просторової ізоляції не менше 500 м від інших капустяних культур, або від інших сортів ріпаку, які відрізняються вмістом ерукової кислоти.

Основний і передпосівний обробіток ґрунту. Підготовка ґрунту під озимий ріпак — один із важливих заходів, від якого залежить продуктивність культури. У різних агрокліматичних зонах підготовка ґрунту під озимий ріпак залежить від багатьох чинників: часу, який залишився до посіву, типу ґрунту, механічного складу, кількості рослинних решток, які залишились після попередників. Вчасно підготовлений ґрунт сприяє розвитку кореневої системи, є запорукою нормальної перезимівлі рослин. Важливо основний обробіток ґрунту здійснити за 3—4 тижні до передпосівного. Це сприяє осіданню ґрунту та створенню необхідної для сівби структури орного шару.

Оскільки ріпак має стрижневу кореневу систему, то найкращою для основного обробітку вважається оранка на глибину 22 – 25 см. Але при такій

оранці витрачається 16 – 18 кг/га дизельного палива, тому останнім часом сільськогосподарські підприємства все більшою мірою переходять на новітні технології мінімізації обробітку ґрунту і мульчування його поверхні рослинними рештками, які в перспективі передбачено впровадити в багатьох сільськогосподарських підприємствах.

В Україні застосовують такі способи основного обробітку ґрунту:

- оранка (з повним або частковим обертанням скиби);
- безполицевий (без обертання скиби за рахунок глибокого рихлення і збереження подрібнених рослинних решток на поверхні поля);

- мінімальний (розпушування на глибину до 8 см, вирівнювання і часткове перемішування оброблюваного шару);
- нульовий (No Till) — сівба в необроблений ґрунт.

Традиційна технологія обробітку ґрунту передбачає лушення або дискування поля після збирання попередника з метою закриття вологі і провокації насіння бур'янів до проростання з наступною оранкою.

Лушення стерні проводять для провокування сходів бур'янів і полегшення їхнього наступного знищення, заробку пожнивних залишків і мінеральних добрив, попередження випаровування вологі з ґрунту, а також поліпшення якості оранки. Лушення проводять на глибину 6-8 см.

Відхилення середньої глибини лушення від заданої, повинна становити не більше ± 2 см. Оброблений ґрунт повинен бути дрібноуватий; наявність грудок, діаметром більше 10 см не допускається.

Поверхня обробленого поля повинна бути рівною. Висота гребенів не повинна перевищувати глибину обробітку, не більше як на 4 см. Підрізання бур'янів у такому випадку має бути 100%. Перекриття суміжних проходів повинно становити 15-20 см.

До початку роботи лущильних агрегатів поле очищають від копиць і залишків соломки. Поле розбивають на загінки, відбивають поворотні смуги з урахуванням обраного способу руху агрегатів. Агрегати повинні рухатися під кутом або поперек до напрямку оранки. Способи руху агрегатів

вибирають з урахуванням розмірів і конфігурацій поля, а також вимог агротехніки. Основний спосіб руху – човниковий, але можливі діагональний і діагонально-перехресний. А на полях неправильної конфігурації допускається рух круговим способом.

Контролюючи якість роботи лушильного агрегату, варто звернути увагу на пропуски (огріхи), що виникають при відсутності перекриття між проходами агрегату або при підрізанні стерні в результаті затуплення лемехів. Якість роботи при лушненні стерні визначають за таблицями. Роботу вибракуюють, якщо глибина обробітку відхиляється від заданої норми більше ніж на 2 см, і при наявності більше трьох огріхів.

Оранку під ріпак доцільно проводити оборотними плугами ППО-8-40; ППО-6-40; ПНО-5-40; ППО-4-40; ПНО-5-40; ПНО-4-40; ПНО-3-40. Високою якістю і надійністю роботи відрізняються 4, 5, 7 і 8-ми корпусні обортові плуги типу ППО шириною захвату відповідно 1,6; 2,0; 2,8 і 3,2 м ремонтного заводу ДП «Мінойтівський» (Республіка Білорусь). Вони оснащені сучасними робочими органами з ресорним захистом або зрізним болтом і напівгвинтовими корпусами норвезької фірми «Квернеланд».

Оборотні плуги забезпечують якісну оранку без звальних гребенів і розгінних борозен, що є дуже важливим для подальшої передпосівної підготовки ґрунту з метою досягнення рівномірного загортання дрібного насіння ріпаку в ґрунт. Швидкість оранки повинна складати: для ППО-8-40 – 8 – 10 км/год; ППО-6-40 – 7 – 9 км/год; ПНО-4-40 – 7 км/год.

Позитивно зарекомендувала себе на оранці також техніка спільного виробництва компанії «Інтерагротек» і австрійського концерну Vogel & Noort за участю Дослідного заводу зварювального обладнання Інституту електрозварювання ім. Є.О.Патона. Це звичайні напінні плуги з ступінчасто-регульованою шириною захвату корпуса: ПНН-3 (30-35-40 см); ПНН-4 і ПНН-5 (32-36-40-44 см); ПНН-6, ПНН-7 і ПНН-8 (36-40-44-48 см), а також обортові плуги типу ПО (які наведено в табл. 2.5).

Експертна оцінка фахівців УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого свідчить, що плуги, які виробляються спільним українсько-австрійським підприємством, вигідно відрізняються порівняно з аналогами країн дальнього зарубіжжя за показниками ціна — якість.

Таблиця 2.5

Технічна характеристика обертових плугів спільного українсько-австрійського виробництва

Марка	Показник			
	Ширина захвату корпусу, см	Поперечний переріз рами, мм	Рекомендована потужність трактора, кВт	Маса конструктивна, кг
ПО-3	28-32-36-40	120x80	66	625
ПО-4	32-36-40-44	120x100	88	890
ПО-5	32-36-40-44	150x100	110	1160
ПО-6			155	1725
ПО-7	36-40-44-43	150x150	160	3340
ПО-7 (4+3)П			160	3745
ПО-8 (5+3)П		200x200	177	3970
ПО-8 (7+1)	36-40-44-48	150x150	177	3817
ПО-9 (5+4)П		200x200	200	5233
ПО-10 (6+4)П		200x200	220	5526
ПО-12П	36-40-44-48	200x200	295	6420

З іноземних фірм-виробників плугів країн дальнього зарубіжжя найбільш широко представлені в Україні LEMKEN (Німеччина), KVERNELAD (Норвегія) і KUHN (Франція).

Так, наприклад, фірма LEMKEN пропонує плуги моделей ЄвроОпал 5 з 2; 3 і 3+1 корпусами із ступінчастим регулюванням ширини захвату корпусу, рівним 30 і 50 см, ЄвроОпал 8 з кількістю корпусів від 3 до 6+1 і регульованою шириною захвату 40 і 60 см, ВаріОпал 8 з такою ж кількістю корпусів (3-6+1), але з плавним регулюванням ширини захвату корпусу в

межах 40-60 см, ЄвроДіамант 8 від 5 до 6+1 корпусів з ступінчастою шириною його захвату, рівною 33 і 60 см, а також одні з найбільших плугів моделі ВариТітан 10 (9-12 корпусні) з плавним регулюванням ширини захвату корпуса в межах 30...55 см. Така кількість корпусів (9-12) може досягатись за рахунок встановлення трьох додаткових.

Фірма KÜHN пропонує плуги моделей MASTER, MULTIMASTER, VARI MANAGER (рис. 2.1), VARIMASTER, MANAGER, CHALLENGER від 2 до 5 корпусів (мод. 102 MASTER) і до 7-12 корпусів (мод. CHALLENGER) з різними можливими варіантами регулювання ширини захвату корпуса: переставним (35 і 40 см), ступінчато регульованим (35, 40 і 45 см), а також плавно регульованим (30...50 см).



Рис. 2.1. Орний агрегат (MP 8470 + VARI MANAGER)

Регулювання ширини захвату плуга, в залежності від глибини оранки і питомого опору ґрунту, дає можливість завантажити трактор по тяговому зусиллю близько 90% і відповідно отримати максимально можливу продуктивність орного агрегату, мінімальні витрати палива і коштів

на одиницю роботи. До того ж плуги провідних європейських фірм-виробників, відрізняються надійністю і довговічністю, проте значно дорожчі вітчизняних.

Напрямок руху агрегату вибирають у залежності від розмірів, конфігурації і рельєфу поля, потім розбивають поле на заїмки, відбивають поворотні смуги і роблять перший прохід. Вибирають швидкісний режим по оптимальному завантаженню двигуна. Також на перших проходах виконують технологічне регулювання плуга. Тракторист-машиніст

періодично перевіряє якість оранки (на початку роботи і на протязі робочого дня ще 4-5 разів). При оцінці якості роботи потрібно враховувати наступні показники: заробка рослинних залишків, добрив, обробку поворотних смуг, прямолінійність борозен, огріхи. При невиконанні цих вимог загальна оцінка якості роботи може бути знижена, незалежно від оцінки за основними показниками.

Через два тижні після оранки, проводять поверхневий обробіток ґрунту, знищують першу хвилю пророслих бур'янів, а передпосівним обробітком - другу. Оскільки після зернових, замість рекомендованих 3-4 тижні до сівби ріпаку часто залишається 2 тижні.

За традиційної технології (оранки) мінімальний обробіток виконують одноопераційними машинами (вирівнювач ґрунту, паровий культиватор, каток) або комбінованими агрегатами, наведеними в табл. 2.6-2.8, а також інших фірм-виробників такої техніки (LEMKEN, KUHN тощо). Перевагу слід надавати комбінованим агрегатам, які за один прохід повною мірою якісно готують ґрунт під сівбу.

Рослини озимого ріпаку краще розвиваються в ущільненому ґрунті, де збережена волога, а дрібногрудкова структура забезпечує шпаруватість і дає можливість розмістити насіння на глибину до 2-3 см. За таких умов забезпечується поява сходів, нормальний розвиток рослин, а це особливо важливо в осінній період.

Технічна характеристика комбінованих агрегатів FRAKOMB для передпосівного обробітку ґрунту

Показник	Марка			
	FRK 4000	FRK 5000	FRK 6000	FRK 8000
Ширина захвату, м	4	5	6	8
Транспортна ширина, м	3	3	3	3
Передні стрілочасті лапи, шт.	9(17)	11(21)	13(25)	17(0)
Лапи для легких ґрунтів, шт.	34	46	51	73
Лапи для важких ґрунтів, шт.	18	22	27	37
Маса конструктивна, кг	2930	3404	4054	5200
Необхідна потужність, кВт	140-160	160-180	200-240	240-260
Виготовлювач	Компанія Фрамест (Угорщина)			

Комбіновані агрегати FRAKOMB мають передні стрілочасті лапи на жорсткій стійці з індивідуальним регулюванням глибини обробітку ґрунту, три встановлених у різних місцях по довжині агрегату вирівнюючих планки (дошки), лапи для легких або важких ґрунтів, два грудкоподібнюючих (прикочуючих) котки. Ці агрегати добре зарекомендували себе в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Фірма LEMKEN реалізує в Україні ґрунтообробні агрегати Компактор шириною захвату 3; 4; 4,5; 5 і 6м, а також Система – Корунд шириною захвату 3; 4,5; 6; 7,5 і 9м (рис. 2.2).

Комбіновані агрегати Компактор можуть обладнуватись стрілочастими лапами або S-подібними наральниковими лапами (для важких ґрунтів). Різні види котків забезпечують якісне кришення і повторне ущільнення посівного шару ґрунту.

Таблиця 2.7

Технічна характеристика комбінованих агрегатів для передпосівного обробітку ґрунту виробництва підприємств України

Показник	Марка						
	АГ-1,5	АГ-3	АГ-6	ККП-3,0	ККП-6,0	АН-3	АН-6
Ширина захвату, м	1,5	3	6	3	6	3	6
Робоча швидкість, км/год	8-10		8-10		8-10		8-10
Продуктивність за годину основного часу, га	1,2-1,5	2,4-3,0	4,8-6	2,4-3,0	4,8-6,0	2,4-3	4,8-6
Глибина обробітку, см	до 16			2-15		до 16	
Габаритні розміри в робочому положенні, м:							
- довжина	2,33	6,84	6,93	7,25	7,25	6,80	6,80
- ширина	1,53	3,20	5,98	3,15	6,25	3,0	6,0
- висота	0,53	1,30	1,30	1,70	1,70	1,50	1,50
Маса конструктивна, кг	800	1000	3050	2200	3900	2200	3200
Агрегується з трактором, кл.	0,9	1,4	3	1,4	3	1,4	3
Виготовлювач	ВАТ «Борекс»			ВАТ «Галещина машзавод»		ВАТ «Умань-ферммаш»	

Таблиця 2.8

Технічна характеристика ґрунтообробних комбінованих агрегатів виробництва ТОВ НВП «БілоцерківМАЗ»

Показник	Марка				
	РД-3,2	РД-4,0	РД-4,4	РД-5,2	РД-6,2
Ширина захвату, м	3,2	4,0	4,4	5,2	6,2
Кількість дисків/роторів, шт.	22+2/9	30+2/11	34+2/13	42+2/17	46+2/19
Робоча швидкість, км/год	12-15				
Глибина обробітку, см	6-16				
Продуктивність за годину основного часу, га	3,8-4,8	4,8-6,0	5,3-6,6	6,2-7,8	7,4-9,3
Габаритні розм. в трансп. положенні, м:					
- довжина	7,30	7,60	7,60	7,60	7,60
- ширина	3,20	3,00	3,00	3,00	3,00
- висота	1,90	3,06	3,12	3,52	3,72
Маса конструктивна, кг	3000	4100	4900	5600	6400
Агрегується з тр-м, кл.	2	3	4	5	5

Система - Корунд може бути в короткому «К» і довгому «L» (за довжиною агрегату) виконанні з різними робочими органами. Нахил вирівнювальної планки (дошки) можна змінювати залежно від типу ґрунту.

вперед - для легких або назад - для важких фунтів. Незалежно від робочої ширини захвату всі знаряддя для передпосівного обробітку фунту фірми Фірма LEMKEN мають транспортну ширину 3м і висоту до 4м за рахунок гідравлічного складання секцій.



Рис. 2.2 Агрегат для передпосівного обробітку ґрунту

(JOHN DEERE 7830 – Компактор КА 600)

Використовуючи два п'яти-або шестиметрові Компактори і системний носій Гігант 10 або Гігант 12, можна скомплектувати 10 і 12 - метрові агрегати для передпосівного обробітку фунту. Обидва системні носії (шасі) мають дві гідравлічні башти з тригочковими начіпками для Компакторів. Крім Компакторів, можуть начіплюватись також дискові борони Геліодор або дискові культиватори Смарагд. Такі широкозахватні агрегати доцільно використовувати на великих масивах і обсягах роботи.

На базі Компактора можна скласти комбінований агрегат для передпосівного обробітку фунту і сівби, використавши пневматичну сіялку Соштер. Таким чином сумішуються операції передпосівного обробітку

грунту і сівби зернових культур, а отже, раціональніше завантажується фактор, зменшуються затрати праці й коштів на виконання технологічних операцій.

Передпосівний обробіток слід проводити по діагоналі чи під кутом до оранки. За відсутності комбінованих агрегатів можна також використовувати наявні в господарстві культиватори КШП-8-02, КШУ-12, чи УСМК-5,4Б, які обладнані роторними котками.

Відхилення середньої фактичної глибини обробітку від заданої не повинна бути більшою ± 1 см. Бур'яни повинні бути підрізані стрілочастими лапами щільно, а рихленими – 95 %, не менше. Висота гребенів і глибина борозенок – має бути не більше 4 см. Діаметр грудочок – не більше 4 см. Кількість грудочок діаметром більше 5 см допускається 3-5 шт/м. Перекриття між лапами культиватора при обробці слабо засмічених полів повинно бути 5 см, а при сильній засміченості – 8 см. Перекриття суміжних проходів агрегату має становити – 10-15 см. Огріхи і необроблені поворотні смуги не допускаються.

Оцінюючи якість культивації, необхідно враховувати такі наступні додаткові показники: прямолінійність проходу агрегату, якість обробки поворотних смуг і країв поля, а також колії від проходу агрегату. При недотриманні вимог загальна оцінка якості роботи може бути знижена незалежно від оцінки за основними показниками.

Внесення добрив. Забезпечення рослин озимого ріпаку основними поживними речовинами є одним із визначальних факторів добропо їх розвитку і високої продуктивності. Відомо, що до 50% приросту врожаю сільськогосподарських культур отримують за рахунок внесення добрив. На жаль, за даними Державної служби статистики внесення мінеральних добрив зменшилось вдвічі, а органічних добрив – майже у 22 рази. Але незважаючи на це урожайність озимого ріпаку останнім часом навіть збільшилась. Це обумовлено підвищенням рівня агротехніки, селекції і насінництва,

використанням рослинних органічних добрив, а також впровадженням комплексної механізації виробництва. Фактичну дозу внесення добрив для кожного конкретного поля визначають згідно з результатами агрохімічного аналізу ґрунту на вміст доступних для рослин форм азоту, фосфору, калію і запланованої урожайності.

Для внесення мінеральних добрив можна використовувати машини кузовного типу, розроблені науковцями Національного наукового центру «Інститут механізації й електрифікації сільського господарства» УААН, МВС-0,5 і МВС-5 (агрегатуються із тракторами класу 1,4), МВС-9 (агрегатуються із тракторами класу 3) і МВС-9А на базі автомобіля типу КраЗ.

Для поверхневого внесення мінеральних добрив у гранульованому й кристалічному виді можна використовувати такі машини: МВС-100, МВС-900 і МВС-4 «Галичанка», які випускаються ВАТ «Хмільницьксільмаш» і ВАТ «Тернопільський комбайновий завод».

Таблиця 2.9.

Технічна характеристика машин для внесення мінеральних добрив

Марка машини	Вантажо-підйомність, т	Робоча швидкість, км/год.	Ширина захвату, м	Потужність на приводі, кВт	Експлуатаційна маса, т
МВУ-16	16	12	14-22	51,4	4
МВУ-12	12	12	14-22	35	3,30
МВУ-8Б	8	13	14-22	29,4	2,83
МВУ-5А	5	11	12-16	217	2,05
МВУ-0,5А	0,6	12	16-24	10,2	0,22
МВД-100	0,1	6	8-10	9	0,04
МВД-900	0,9	8	8-12	14,5	0,32
СП-10	5	13	10-15	23,7	2,5

Більша робоча ширина захвата агрегату ускладнює виконання наступного його проходу з дотриманням необхідного перекриття. По цьому, знаючи робочу ширину захвата машини при внесенні певного виду добрив,

агрегат ведуть збоку від сліду коліс попереднього проходу на відстані, рівній половині ширини захвату.

Лінію першого проходу агрегату позначають вішками від краю поля на відстані, рівній половині ширини захвату агрегату. Першу й останню вішки встановлюють за 15 м від країв поля, а проміжні - не рідше, ніж через 100 м.

Якщо виїзд агрегату за межі поля можливий, поворотні смуги не відбивають. Не відбивають також лінію першого проходу агрегату, якщо бокова межа поля прямолінійна. При підготовці поля враховують і технологічну схему (прямоточну, перевантажувальну або перевалочну), відповідно до якої планується вносити добрива.

Таблиця 2.10.

Показники ефективності використання агрегатів для внесення мінеральних добрив

Склад агрегату	Година продуктивність, га/год.	Витрата палива, кг/га	Затрати робочого часу, год./га
МТЗ-80+МВД-900	4,25	2,7	0,23
ЮМЗ-6АКЛ+МВУ-5А	7,56	2,55	0,13
МТЗ-80+МВУ-5А	8,18	2,5	0,12
МФ-6150+МВУ-5А	8,91	1,84	0,11
ДОЙЦ-4,78+МВУ-5А	10,32	1,89	0,09
ДжонДір-7610+МВУ-5А	10,9	1,85	0,09
ДжонДір-7810+МВУ-8Б	13,13	1,93	0,07
ХТЗ-17021+МВУ-8Б	11,63	2,44	0,08
Т-150К+МВУ-8Б	11,21	2,45	0,08
ХТЗ-17021+МВУ-12	11,96	2,49	0,08
ДжонДір-8400+МВУ-16	14,94	2,06	0,06
К-744+МВУ-16	14,7	3,41	0,06

Начіпні машини виробництва країн СНД для внесення твердих мінеральних добрив, виготовляють: ВАТ «Хмельниксільмаш» (Україна), марок МВД-600, МВД-1000, МВД-1500 та МВД-3000, а також ВАТ

«Бобруйськаагромаш» (Білорусь), випускає такі машини: РУ-1000, РУ-1600.

Сдну з машин сімейства МВД в агрегаті з трактором подано на рисунку 2.3.



Рис. 2.3. Агрегат для внесення мінеральних добрив (МТЗ-82+МВД-900).

Досвід показав, що доцільно застосовувати також розкидачі фірми KUNN. На цих розкидачах встановлені клапани направлення добрив, які є ексклюзивною розробкою фірми. Вони регулюють місце надіння добрив на розкидаючі диски, що, у свою чергу, обумовлює робочу ширину захвату машини. Для того, щоб збільшити точність розкидання, клапан направляє потік добрив до контакту з лопатками диска у певному місці. ○○

Більшість елементів конструкції розкидачів KUNN, а саме несучий кузов, основа бункера, вихідні отвори, циліндричні вали, захисні пластини розкидаючих дисків виготовлені з нержавіючої сталі, що гарантує подовжений термін експлуатації. А першу заміну оливи у корпус коробки передач, за допомогою якої передається крутний момент на диски та мішалку, необхідно проводити лише після перших 10-ти років експлуатації розкидачів

Розкидачі AXIS та MDS можуть оснащуватися електронним блоком QUATRON, який контролює норму внесення добрив пропорційно швидкості руху. В будь-який момент тракторист може прочитати на графічному екрані інформацію щодо норми внесення і змінити швидкість руху агрегату.

Таблиця 2.11

Технічна характеристика начіпних машин виробництва країн дальнього зарубіжжя для внесення твердих мінеральних добрив

Показник	Марка					
	AXIS 30.1	AXIS 40.1	MDS 11.1	MDS 19.1	ZG-B 5500	ZG-B 8200
Базова ємкість бункера, л	1200	1200	600	900	5500	8200
Максимальна ємкість з насадками, л	3000	3000	1000	1800	Об'єднується теном	
Ширина захвату, м	12-18 з дисками S2 18-24 з дисками S4 24-36 з дисками S6 30-42 з дисками S8		10-18 і до 24 м з X-подібними лопатками		18-36	
Мінімальна висота завантаження без насадок бункера, м	0,99		0,92	0,97	Залежно від встановлених машин	
Ширина машини, м	0,24/0,28		1,40	1,90/2,40		
Маса конструктивна без насадок, кг	320	390	195	220	2000	2200
Виготовлювач	Французька група компаній KUHN				Фірма AMAZONE	

При внесенні добрив дотримуються наступних агротехнічних вимог. Якщо мінеральні добрива залежані, то їх перед використанням подрібнюють та просіюють: розмір частинок після подрібнення повинен бути не більше 5 мм, вміст частинок розміром 1 мм допускається до 6 %. Залежно від того, в якій тарі зберігаються добрива, вміст шматочків мішкотарі у подрібнених добривах не повинен перевищувати 3% від маси паперових і 0,8% – від маси поліетиленових мішків. При змішуванні добрив вологість вихідних

компонентів не повинна відрізнятись від стандартної бiльшi, як на 25%.

Вiдхилення вiд заданого співвiдношення поживних елементiв у тукосумiшi допускається не бiльше + 5%, а неоднорiднiсть сумiшi – не бiльше + 10%.

Вiдхилення фактичної дози вiд заданої при внесеннi мiнеральних добрив допускається не бiльше + 5%, нерiвномiрнiсть розподiлу добрив по ширинi

захвату – до $\pm 15\%$, необробленi поворотнi смуги i пропуски мiж сумiжними проходами агрегату не допускаються.

Розрив мiж внесенням добрив та їх заробкою у ґрунт не повинен перевищувати 12 год. При внесеннi органiчних добрив вiдхилення фактичної

дози вiд заданої допускається до +5%; нерiвномiрнiсть розподiлу по ширинi розпорядку – до +25%, по напрямку руху – до +10%. Перед внесенням мiнеральнi добрива при необхiдностi подрiбноють i змiшують.

Сiвба озимого рiпаку. Проводять залежно вiд зони вирощування.

Оптимальний строк сiвби озимого рiпаку – за 15–25 днiв до оптимальних термiнiв сiвби озимих колосових культур вiдповiдно до агроклiматичної зони, бо оскiльки як за раннього, так i за пiзнього строкiв сiвби, зимостiйкiсть

i продуктивнiсть рослин зменшується. Рослини рiпаку мають розвиватись не

менш нiж 60 днiв вiд появи сходiв до закінчення осiнньої вегетацiї.

В бiльшостi випадкiв найбільш оптимальним строком сiвби для України є перiод вiд 15 серпня до 10 вересня. Строки сiвби озимого рiпаку мають

значний вплив на розвиток рослин восени i на перезимiвлю посiвiв, тому все

ж таки найкращий строк сiвби – третя декада серпня.

При сiвбi рiпаку обов'язково слiд враховувати бiологiчнi особливостi сорту та екологiчнi умови того чи iншого конкретного мiсця розмiщення майбутнього посiву.

Перед сiвбою насiння обеззаражують з метою знищення або

пригнiчення поверхневої i внутрiшньої iнфекцiї, якi передаються з насiнням, захисту насiння i проросткiв вiд ураження кореневими гнилями та ураження ґрунтовими шкiдниками, для стимулювання початкового рiсту рослин.

Насіння ріпаку незаражують завчасно (за місяць до посіву) і перед посівом (1-15 днів). Найбільш ефективний спосіб протруєння – інкрустація, тобто обробка насіння ріпаку плівкоутворюючими речовинами з включенням в них протруювачів, рідких комплексних добрив, мікроелементів, регуляторів росту і ін. Для цього використовують ємності, оснащені механічними переміщуючими пристроями (АПЖ-12, СТК-5).

Сіють ріпак суцільним рядковим способом з міжряддям 12,5-15 см, або широкорядним - на 30-45 см. Після посіву обов'язкове коткування.

Норма висіву залежить від стану підготовки та вологості ґрунту, а також від погодних умов. Глибина загорання насіння в ґрунт диференційована залежно від типу, механічного складу і вологості ґрунту: на легких ґрунтах вона коливається в межах 2,5-3,0 см, на важких - 1,5-2,0 см.

Ріпак не витримує глибокого загорання насіння в ґрунт у зв'язку з тим, що проростки рослин, пробиваючись на поверхню ґрунту, сильно виснажуються, втрачають опір до патогенної мікрофлори й інтенсивно уражуються збудниками чорної ніжки і гинуть. Проте, якщо насіння залишиться на поверхні, то воно висохне і не проросте.

Сівба ріпаку вимагає надзвичайно точної роботи, рівномірного розміщення насіння на твердому ґрунтовому ложі. У зв'язку з тим, що маса насіння ріпаку незначна, сівалка під час сівби має рухатись повільно, не швидше 6-8 км/год. Недотримання цієї вимоги призведе до неоднорідного розвитку рослин, що буде давати негативний результат на весь період їх вегетації.

Оптимальна норма висіву насіння озимого ріпаку дорівнює 0,8- 1,2 млн. схожих насінин на 1 га, (4,0 - 6,0 кг/га). Оптимальна густина посівів восени становить 80-120 рослин на 1 м², навесні — 60-100. При несприятливих умовах сівби і при пізніх строках висіву кількість насіння на одиницю посівної площі необхідно збільшувати.

Орієнтовні норми висіву насіння озимого ріпаку в господарствах агрокліматичних зон України подано у таблиці 2.12.

Таблиця 2.12

Норми висіву озимого ріпаку в господарствах, кг/га			
Культура	Зона		
	Степ	Лісостеп	Полісся
Озимий ріпак	3,0 – 3,5	3 – 4	4 – 5

Для сівби озимого ріпаку можна скористатись посівною технікою вітчизняних виробників, таких як: ПАТ «Червона зірка» (Кіровоград), МСНВП «Клен» (Луганськ), виробниче підприємство «Агро-Союз» (Дніпропетровська обл.) та інші.

Для великих господарств ВАТ «Червона Зірка» пропонує напівначипну сівалку-культиватор «Сіріус-10» (табл. 2.13, яка цілком відповідає умовам сівби озимого ріпаку).

Таблиця 2.13

Технічна характеристика сівалки-культиватора «Сіріус-10»

Показники	Значення показників
Ширина захвату, м	10
Робоча швидкість руху, км/год	40
Ширина міжряддя, см	25,4
Норма висіву, кг/га: насіння	0,2-400
добрих	25-200
Місткість бункерів, л: насіння	5250
добрих	3480
Агрегатується з трактором, кВт	210

Оригінальними технічними рішеннями відрізняється сучасна однодискова пневматична сівалка ОРИОН 9,6 (ПАТ «Червона Зірка») (табл. 2.14).

МСНВП «Клен» (м.Луганськ) випускає сівалки точного висіву насіння сімейства «Клен» з мікропроцесорним керуванням і контролем роботи (табл. 2.15), які повною мірою відповідають якості сівби озимого ріпаку.

Виробниче підприємство «Агро-Союз», використовуючи окремі комплектуючі аргентинської фірми Pterobon, випускає сівалки з монодиском

TURBOSEM і MD-19-40. Основною перевагою сівалок "TURBOSEM II і MD 19 є рівномірність і якість сходів за рахунок оригінальної конструкції монодискового сошника аргентинської компанії Piegobon.

Таблиця 2.14

Технічна характеристика сівалки Орион 9,6

Показники	Значення показників
Ширина захвату, м	9,6
Робоча швидкість, км/год	8-12
Кількість сошників, шт.	48
Ширина міжрядь, см	20
Глибина заробки насіння, см	3-9
Глибина заробки добрив, см	3-9
Норма висіву насіння, кг/га	0,7-400
Норма висіву добрив, кг/га	25-200
Місткість бункера, л:	
- насіннєвого	5217
- тукового	4416
Габаритні розміри в транспортному положенні, м:	
- довжина	14,00
- ширина	6,20
- висота	4,22
Агрегується з трактором, кВт	220

В процесі роботи монодиск формує V- подібну борозенку для внесення насіння і добрив на глибину 3-4см. При цьому мінімально зрушується шар ґрунту, а спеціальний притискний пристрій забезпечує щільний контакт насіння з ґрунтом. До того ж борозенка прикочується колесом.

Основними способами руху агрегатів при рядковому посіві є гонові ("човниковий" і з "перекриттям"). Ширина поворотних смуг при човниковому способі руху повинна бути кратною ширині захвату агрегату. Човниковий спосіб руху найбільш розповсюджений. Переваги човникового

способу : не потрібно розбивати поле на загінки, простота техніки руху, усі робочі ходи знаходяться один за другим, усі повороти однакові, висока якість посіву. Недоліки човникового способу: найбільший двохсторонній маркер, усі повороти петльові, необхідна широка поворотна смуга.

Таблиця 2.15

Технічна характеристика сівалок «Клен»

Показник	Марка					
	Клен - 3К	Клен - 4,5	Клен - 6К	Клен - 3Т	Клен - 4,5Т	Клен - 6Т
Ширина захвату, м	3	4,5	6	3	4,5	6
Місткість бункера, м ³ :						
- зернового	0,6	0,9	1,2	0,84	1,26	1,68
- тукового	0,37	0,55	0,74	0,84	1,26	1,68
Маса конструктивна, кг	1900	2850	3800	2260	3400	4540
Агрегується з фактором, кВт	59	74	95	74	88	110
Робоча швидкість руху, км/год.		10-12			10-12	
Міжряддя, см		15			18,75	
Призначення для технологій обробітку ґрунту		Традиційної			Мінімальної і нульової	

Агротехнічні вимоги до сівби озимого ріпаку: відхилення від заданої норми висіву не повинне перевищувати $\pm 3\%$; нерівномірність розподілу насіння по рядках, повинна бути не більшою 7% ; щоб уникнути огріхів допускається перекриття суміжних проходів на 10-15 см; тривалість посіву не більше 2-3 днів.

Догляд за посівами та боротьба з хворобами і шкідниками. Після коткування посівів озимого ріпаку, можлива поява ґрунтової кірки, тому її руйнують або ротаційною мотикою, або легкими зубовими боронами. На

широкорядних посівах в осінній період і весняно-літній період розпушують ґрунт культиваторами.

Бур'яни, шкідники і хвороби в посівах озимого ріпаку можуть знизити врожай насіння до 50% і більше, тому проводять механізований догляд за посівами ріпаку, який містить комплекс заходів по боротьбі з бур'янами, шкідниками і хворобами, а також підживлення рослин азотними добривами.

Система, яка рекомендується для захисту посівів ріпаку від бур'янів, хвороб і шкідників передбачає виконання спеціальних захисних і профілактичних заходів в такі фази росту і розвитку озимого ріпаку:

1. захист проростків і сходів;
2. захист рослин у фазі утворення осінньої розетки;
3. захист у період утворення бутонів – початок цвітіння;
4. захист рослин у період утворення стручків і насіння.

Значну роль за сучасних технологій вирощування озимого ріпаку відіграє використання регуляторів росту. Для підвищення зимостійкості в осінній період рослини обробляють розчином ретарданту фолікул (діюча речовина тебуконазол) (Broschewitz, 1999). Встановлено, що зимостійкість рослин підвищується також після їх обробки розчинами триазолпохідних препаратів: триасентолу, флурпірамідолу, BAS 111 (Paul, 1987).

У зв'язку з проблемою вилягання рослин ріпаку, особливо за умов оптимального вологозабезпечення або надмірного зволоження ґрунтів, застосовують регулятори росту ретардантної дії - інгібітори синтезу гіберелінів і процесу росту клітин розтягненням (Кур'ята, Рогач, 2004).

У початковий період росту (фази сходів, розетки) бур'яни можуть завдати істотної шкоди врожаю. У зв'язку з цим при інтенсивній технології оброблення підвищується агротехнічна роль основної обробки ґрунту в боротьбі переважно з багаторічними бур'янами і гербіцидів у придушенні однолітніх бур'янів. Тому, технологією захисту рослин передбачається виконання комплексу взаємозв'язаних операцій: приготування розчину пестицидів, транспортування його і внесення.

Залежно від виробничих умов відомі такі схеми роботи агрегатів:

1. Розчин готують біля водоймища, доставляють у поле заправниками і заправляють баки обприскувачів.

2. Воду з водоймищ транспортують на край поля і заливають в пересувні агрегати. Приготовлену ними робочу рідину підвозять заправниками до обприскувачів і заправляють їх в заганці.

3. Те ж саме, що і в другій схемі, але обприскувачі заправляють на краю поля самостійно від пересувних агрегатів для приготування розчину пестицидів.

4. Воду з водоймищ доставляють в поле тракторними чи автомобільними транспортними засобами, які мають відповідні ємкості і заливають в обприскувачі. Обприскувачі обладнано мішалкою і додатковою ємкістю для приготування маточного розчину. Після приготування він заливається в основну ємкість, включається мішалка і агрегат може успішно працювати, забезпечуючи внесення однорідного розчину пестициду.

Найбільш поширена четверта схема роботи комплексів машин для транспортування води, приготування і внесення пестицидів. Для захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників використовують обприскувачі вітчизняного і зарубіжного виробництва.

Самохідні машини IBIS мають плавний хід за наявності гідропневматичної передньої і задньої підвіски. Великий кліренс (1,5м або 1,7м за замовленням) дає можливим обробляти високорослі сільськогосподарські культури, зокрема озимий ріпак. Їх марки подано у таблиці нижче:

ВАТ «Богуславська сільгосптехніка» випускає обприскувачі моделей IBIS і ОПК (табл. 2.17).

Останнім часом у великих сільськогосподарських підприємствах успішно використовуються самохідні обприскувачі Apache і Spru-Coupe (фірма Challenger, США, які наведені у таблиці 2.18).

Таблиця 2.16

Технічна характеристика обприскувачів виробництва підприємств України

Показник	Марка				
	ОПШ-2000	ОПШ-3521	ОПШ-3524	Степ 2000/18	Степ 2500/18
Робоча ширина захвату, м	18;21,6	21,6	24		18
Робоча швидкість руху, км/год.	5-10				
Місткість бака, л	2400	3600		2000	2500
Продуктивність насоса, л/хв.	170	250		140	150
Норма витрати робочої рідини, л/га	75-300	120-300		34-910	
Маса конструктивна, кг	1550	2100	2250	1050	1120
Агрегується з трактором, кл.	1,4		1,4		
Виготовлювач	ВАТ «Львіввагромашпроект»			ТОВ фірма «Альта ЛТД»	

Таблиця 2.17

Технічна характеристика обприскувачів ВАТ «Богуславська сільгосптехніка»:

Показник	Марка			
	IBIS-2500	IBIS-2500-24	ОПК-2000	ОПК-2000(ЕКО)
Тип	Самохідний		Причіпний	
Двигун Perkins, кВт	107		-	
Місткість бака, л	2500		2000/3000	
Швидкість руху, км/год:				
- робоча	до 17		до 12	
- транспортна	до 36		до 15	
Ширина захвату, м	18	24	18/21	18/21,5/24
Висота встановлення штанги, м	0,7-2,5		0,5-1,8	
Кліренс, м	1,5(1,7)	1,5	0,65	
Ширина колії, м	2,5-2,50 2,70-3,00	2,25-2,50 2,70-3,00	1,55-2,10	
Маса конструктивна, кг	4700		1900	1600
Агрегується з трактором, кл.	-		1,4-2	

Самохідні обприскувачі обладнано комп'ютерними системами управління машиною і робочим процесом внесення пестицидів. Вони мають високу продуктивність, якість і надійність, проте значно дорожчі від причіпних.

Доставити воду в поле до обприскувачів можна за допомогою агрегатів АПВ-3, АПВ-6 і АПВ-10, які мають ємкості місткістю відповідно 3, 6 і 10 м³ (ВАТ «Уманьферммаш»),

Таблиця 2.18

Технічна характеристика самохідних обприскувачів виробництва фірм

Показник	США:				
	Марка Apache			Spra-Coupe	
	AS 720	AS 1020	AS 1220	7450	7650
Двигун:	Cummins			Caterpillar	
- виробник					
- потужність, кВт	118	127	158	128	128
Місткість бака, л:					
- робочого розчину	2840	3780	4542	2750	
- промивного	378			250	
Штанга, м:					
- ширина захвату	24,4-27,4-30,5			24-28-30	
- висота встановлення	0,5-2,05	0,5-2,05	0,5-2,15	0,43-2,30	0,58-2,44
Колія, м	Регульовальна 3,05-4,06			1,80-2,26	2,23-3,25
Кліренс, м	1,06	1,06	1,27	1,07	1,22
Маса конструктивна, кг	8350	8970	10145	7938	8165

Збирання врожаю озимого ріпаку. Ріпак можна збирати як роздільним способом, так і прямим комбайнуванням. Збирання ріпаку має свої особливості, оскільки його насіння дуже дрібне, і має високу сипучість, а дозрілі стручки легко розтріскуються. Кожен із способів має свої позитивні і

негативні сторони. Ефективність їх пов'язана із забезпеченістю господарств сушарками.

За роздільного способу збирання скошування проводять у фазі жовто-зеленої стиглості. Висота зрізу при цьому має бути не меншою ніж 20 – 25 см.

До роздільного збирання приступають через 30-35 днів після початку цвітіння, коли обпадуть нижні листи, насіння в нижніх стручках починають набирати колір (чорний, коричневий, жовтий), а вологість знизиться до 30-35%. При більш пізній косавиці (вологість менша 20%) формується пухкий валок, що легко руйнується вітром, ймовірність втрат зростає. Перезріле поле

можна скошувати тільки при високій вологості стебел. Щоб валки надійно утримувалися на стерні і добре провітрювалися, висота зрізу повинна бути не нижче 20 см. Для скошування зернових культур у валки використовують вітчизняні жатки, агреговані з тракторами, зернозбиральними комбайнами або косарками-плющилками (табл. 2.20).

Таблиця 2.20

Технічна характеристика валкових жаток

Показник	Марка							
	2	3	4	5	6	7	8	9
1								
Ширина захвату, м	4,9	6,4	7,6	9,1	4,2	5	4,2	5
Робоча швидкість, км/год.	6-12				5-8			
Маса конструктивна, кг	1545	2035	2240	2400	1000	1150	1000	1150
Агрегується з енергосасобом	Трактор кл. 1,4				«Нива», Єнисей 1200		КПС-5Г, Е-301304	
Виготовлювач	ВАТ «Конструкторське бюро «БердянськСільмаш»							

Обмолочують ріпак із валка комбайнами СК-5 "Нива", Дон-1500Б, КЗС-9, Acros – 530 та інші. Але при обмолоті озимого ріпаку даними комбайнами використовують пристрої для збирання ріпаку, які встановлюють на жатці або взагалі, знімають жатку і ставлять даний пристрій, застосування їх дозволяє знизити втрати і дроблення насіння. Прямим комбайнуванням ріпак збирають при настанні технологічної стиглості (вологість 10-15%), але до

початку розтріскування стручків. Насіння темно коричневе чи чорне, тверде.

При дотику до рослин насіння має "шелестіти" в стручках. Оптимальна вологість 12%. Збирання при вологості нижче 10% не рекомендується через

великі втрати. При вологості більше 14% сильно зростають затрати на сушіння. Значно запобігають втратам насіння устаткування комбайна

пасивним дільником або бічним ножом і подовження днища жниварки, використання подовженого ріжучого апарату так званого ріпакового столу.

Завдяки йому насіння, що вистрибує з стручків при зрізанні стебел, потрапляє в жниварку, а не на землю. На відміну від зернових культур, ріпак добре

обмолочується вночі, що дає можливість цілодобово використовувати техніку. При збиранні прямим комбайнуванням використовуються такі

комбайни, краї СНД: КЗС-9-1, СКІФ-350, які виготовляє ТОВ НВП «Херсонський машинобудівний завод»; Енісей КЗС-960 (Білоцерківський

комбайно-тракторний завод); ACROS 530, ACROS 580, Вектор 420 виробництва Ростсельмаш та інші.

Для збирання використовують ряд комбайнів закордонного виробництва, які ефективно зарекомендували себе при збиранні врожаю,

технічну характеристику деяких з них наведено в таблиці 2.21.

Але для ефективної роботи комбайнів при прямому комбайнуванні, використовують такі пристрої: ПР-6 – Дон-1500 Б; ПР-4,5-02 – Домінатор;

Мега (CLAAS); ПР-6,7-04 – Джон Дір. Для збирання озимого ріпаку прямим комбайнуванням використовують також ріпаківі столи: ПЗР-6-07 – Acros,

Vector; ПЗР-6-02 – Дон-1500 Б; Перед початком збирання повинні бути вирішені всі питання технологічного забезпечення збирання (як і перед

початком інших технологічних операцій), до яких відносяться: оцінювання об'єму збирання; розрахунок середнього навантаження на один комбайн;

визначення можливих способів і строків збирання; підготовка техніки до роботи; розрахунок та організація збирально-транспортних комплексів;

намічання пунктів технічного обслуговування і ремонту; організація підвезення паливо-мастильних матеріалів в необхідній кількості.

Таблиця 2.21

Технічна характеристика зернозбиральних комбайнів країн
дальнього зарубіжжя з класичною схемою обмолоту:

Показник	Фірма-виробник, модель			
	CLAAS	JOHN DEERE	NEW HOLLAND	MASSEV FERGUSON
	LEXION 540	T 670	CX 8080	MF 7280
Потужність, кВт	230	299	260	278
Ширина захвату жатки, м	5,46-11,97	4,30-9,15	7,30-9,15	6,80-9,10
Діаметр молотильного барабана, мм	600	660	750	600
Ширина молотарки, мм	1700	1670	1560	1680
Частота обертання барабана, хв ⁻¹	362-1050	475-1030	305-905	370-1080
Площа підбарабання, м ²	1,26	1,25	1,18	1,06
Загальна площа сепарації МСП, м ²	2,17	3,36	2,54	2,16
Кількість клавіш соломотряса	6	6	6	8
Площа сепарації соломотряса, м ²	7,48	5,40	5,93	10,47
Частота обертання вала вентилятора онистки, хв ⁻¹	700-1600	750-1600	475-900	450-1100
Площа решіт онистки, м ²	5,8	4,95	6,5	5,3
Місткість бункера, м ³	10,5	11,0	10,5	9,5
Маса комбайна, кг	18170	15290	13700	16320

Післязбиральна обробка насіння. Ріпак після збирання слід очистити і висушити. Післязбиральна обробка має бути здійснена в стислі строки, має довести якість до необхідних кондицій, які регламентуються відповідними стандартами. Зернові й насінні суміші (ворох, невіянка) у процесі післязбиральної обробки на токах, пунктах, агрегатах, комплексах і заводах доводяться до продовольчих, фуражних або насінневих кондицій. Для цього доцільно скористатись сепараторами САД, які виробляє ТОВ «НІФ

Азромех» (м. Луганськ). Технічну характеристику окремих з них наведено в табл. 2.22.

Таблиця 2.22

Технічна характеристика сепараторів САД

Показник	САД-1	САД-4	САД-10	САД-15	САД-30	САД-50	САД-150
Продуктивність, т/год							
- попереднє очищення	1,6	6	14	16	50	70	200
- первинне очищення	1	4	10	15	30	50	150
- калібрування	0,5	2	5	7	10	20	70
Потужність, кВт	1,3	1,4	5,8	7,8	10	16	23
Габаритні розміри, м:							
- довжина	1,52	1,52	3,06	2,45	3,06	3,06	3,83
- ширина	1,85	1,85	1,65	1,65	1,65	1,65	1,93
- висота	0,55	0,55	3,45	2,45	3,00	3,40	3,75
Маса конструктивна, кг	200	210	527	580	1150	1250	2990

Сепаратори САД можна використовувати в невеликих фермерських господарствах, на елеваторах і у великих сільськогосподарських підприємствах зернового напрямку. Їх можна встановлювати на зерноочисних комплексах типу ЗАВ або КЗС чи в будь-яких пристосованих приміщеннях і технологічних лініях, де можливе завантажування зерна і вивантажування його з сепараторів, а також виведення легкої фракції на вулицю або в циклон.

Довести насіння до відповідних кондицій можна на зерноочисно-сушільних комплексах і обладнанні заводу «Вітросепаратор» (м. Житомир).

Зерноочисні сушільні комплекси складаються з послідовно зв'язаних зерноочисних комплексів КЗ і сушільних установок ЖЗСК.

Сушільні установки можуть працювати також самостійно (таблиці 2.23).

Таблиця 2.23

Сушильні установки

Марка

Показник	ЖЗСК-10	ЖЗСК-15	ЖЗСК-20	ЖЗСК-25	ЖЗСК-30	ЖЗСК-50
Продуктивність при зменшенні вологості на 6% (з 20 до 14% т/год.)	13	17,4	21,8	26,2	30,4	56,7
Витрата газу на зменшення, вологості тонни зерна на 1%, м ³	0,7-0,9			0,7-0,9		
Місткість шахти, т	21,3	27,5	33,7	36,9	39,9	64,7
Виготовлювач	Карлівський машинобудівний завод					

Нагрівання насіння допускається не вище 30–35°С. Орієнтовні режими сушіння насіння ріпаку на установці активного вентилявання наведено в таблиці 2.24.

Таблиця 2.24

Орієнтовні режими сушіння насіння ріпаку на установці активного вентилявання:

Теплогенератор	Початкова вологість насіння, %	Температура теплоносія, °С	Висота шару насіння, см	Орієнтовний час сушіння насіння до вологості 8%, годин
ТАУ-0,75 з додатковим вентилятором	до 15	45–50	до 30	15–25
	15–20	40–45	до 30	35–55
	понад 20	35–40	до 30	65–85

РОЗДІЛ 3

3. Проектування технологічного процесу виробництва озимого ріпаку для АП «Дружба-Нова»

3.1 Проектування технологічних ліній вирощування та збирання озимого ріпаку

Сучасні технології вирощування та збирання сільськогосподарських культур засновані на науково обґрунтованій системі землеробства, внесенні відповідних доз мінеральних добрив, які враховують природну родючість ґрунту і вміст поживних речовин, своєчасному і якісному основному і передпосівному обробітку ґрунту, сівбі в кращі агротехнічні строки районованими сортами на кінцеву густоту, інтегрованому захисті рослин від бур'янів, шкідників і хвороб, а також збиранні врожаю збирально-транспортним комплексом.

Виробництво озимого ріпаку базується на таких основних технологічних лініях: приготування і внесення добрив; основного обробітку ґрунту; передпосівного обробітку ґрунту і сівби; догляду за посівами; збирання і післязбиральної обробки врожаю.

3.1.1. Проектування технологічної лінії внесення твердих мінеральних добрив

Технологія внесення твердих мінеральних добрив включає операції завантаження в транспортно-перевантажувальні засоби, транспортування твердих мінеральних добрив в поле, перевантаження в розкидачі і внесення, або завантаження безпосередньо в розкидачі, транспортування і внесення (відповідно перевантажувальна і прямоточна технології внесення мінеральних добрив).

Технологічну лінію внесення твердих мінеральних добрив розраховуємо в такій послідовності: визначаємо продуктивність розкидача в тонах через

продуктивність в гектарах обробленої за годину змінного часу площі знаходимо за рівнянням:

$$W_{\text{гр}} = W'_{\text{гр}} \times N_{\text{д}}, \text{ т/год.} \quad (3.1)$$

$$W_{\text{гр}} = 4,4 \times 0,9 = 3,96 \text{ т/га.}$$

де $W'_{\text{гр}}$ – продуктивність агрегату на внесенні добрив за годину змінного часу, га/год;

$N_{\text{д}}$ – норма внесення добрив, т/га.

Продуктивність агрегату за годину змінного часу і за зміну знайдемо

відповідно за такими формулами:

$$W'_{\text{гр}} = W_{\text{гр}} / \tau, \text{ га/год.} \quad (3.2)$$

$$W'_{\text{гр}} = 30,6 / 7 = 4,4 \text{ га/год}$$

$$W'_{\text{гр}} = 0,1 B_p V_p T_p, \text{ га/зм.} \quad (3.3)$$

$$W'_{\text{гр}} = 0,1 \times 20 \times 15 \times 1,02 = 30,6 \text{ га/зм}$$

де B_p – робоча ширина захвату агрегату на внесенні добрив, м;

V_p – робоча швидкість руху агрегату, км/год;

τ – коеф. використання часу зміни;

T_p – час основної роботи за зміну, год.

Розраховуємо час основної роботи агрегату:

$$T_p = n_{\text{ц}} \times t_{\text{рх}}, \text{ хв.} \quad (3.4)$$

$$T_p = 15,36 \times 4 = 61,44 \text{ хв} = 1,02 \text{ год}$$

де $n_{\text{ц}}$ – к-ть робочих циклів агрегату на внесенні мінеральних добрив протягом зміни;

$t_{\text{рх}}$ – тривалість робочого ходу агрегату за цикл, хв.

К-ть циклів агрегату за зміну знайдемо за формулою.

$$n_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{ц}}}{t_{\text{ц}}}, \quad (3.5)$$

$$n_{\text{ц}} = 350 / 22,79 = 15,36$$

де $T_{\text{ц}}$ – час циклів агрегату на внесенні добрив за зміну, хв;

$t_{\text{ц}}$ – час одного циклу агрегату, хв.
Час циклів агрегату дорівнює:

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{зм}} - T_{\text{пз}} - T_{\text{відп}} - T_{\text{оп}} - T_{\text{обсл}} \quad (3.6)$$

$$T_{\text{ц}} = 420 - 40 - 10 - 10 - 10 = 350 \text{ хв.}$$

де $T_{\text{зм}}$ – час зміни, хв;

$T_{\text{пз}}$ – підготовчо-заклучний цикл, хв;

$T_{\text{відп}}$ – час на відпочинок протягом зміни, хв;

$T_{\text{оп}}$ – час на особисті потреби механізаторів, хв;

$T_{\text{обсл}}$ – час на обслуговування агрегату, хв.

При розрахунку приймаємо такі значення витрат часу:

$$T_{\text{зм}} = 420 \text{ хв}; T_{\text{пз}} = 35-40 \text{ хв}; T_{\text{відп}} + T_{\text{оп}} = 20 \text{ хв}; T_{\text{обсл}} = 10-12 \text{ хв.}$$

Час циклу роботи машинного агрегату на внесенні мінеральних добрив

розраховуємо за формулою:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{зав}} + \frac{120 \times S_{\text{п}}}{V_{\text{техн}}} + t_{\text{розк}} + t_{\text{зв}}, \text{ хв}, \quad (3.7)$$

$$t_{\text{ц}} = 2,96 + \frac{120 \times 2}{18} + 4,5 + 2 = 22,79 \text{ хв}$$

де $t_{\text{зав}}$ – час завантажування добрив у розкидач, хв;

$S_{\text{п}}$ – віддаль перевезення добрив від складу до поля, км; (прийм. в межах 3-5 км);

$V_{\text{техн}}$ – середньотехнічна швидкість руху агрегату, км/год. Приймаємо $V_{\text{техн}} = 15 - 18$ км/год;

$t_{\text{розк}}$ – час розкидання добрив з кузува, хв;

$t_{\text{зв}}$ – час завантажування розкидача з добривами, хв. Приймаємо $t_{\text{зв}} = 2$ хв.

Час завантажування добрив у розкидач дорівнює:

$$t_{\text{зав}} = \frac{g_{\text{н}} \times 60}{W_{\text{г нав}}}, \text{ хв}, \quad (3.8)$$

$$t_{\text{зав}} = 1,8 \times 60 / 36,54 = 2,96 \text{ хв.}$$

де $g_{\text{н}}$ – номінальна вантажопідйомність розкидача, т;

$W_{\text{г нав}}$ – продуктивність навантажувача мінеральних добрив за годину змінного часу, т

$$W_{\Gamma \text{ на в}} = W'_{\Gamma \text{ на в}} \times \tau_{\text{ на в}}, \text{ Т/ГОД} \quad (3.9)$$

$$W_{\Gamma \text{ на в}} = 60,9 \times 0,5 = 30,45 \text{ Т/ГОД.}$$

де $W'_{\Gamma \text{ на в}}$ – продуктивність навантажувача мінеральних добрив за годину основної роботи, Т/ГОД;

$\tau_{\text{ на в}}$ – коеф. використання часу зміни роботи навантажувача. За даними хронометражних спостережень $\tau_{\text{ на в}} = 0,55 - 0,60$.

Час розкидання мінеральних добрив з кузова машини знайдемо за формулою:

$$t_{\text{ розк}} = \frac{l_{\text{ розк}} \times 60}{V_p \times 1000} + \frac{l_x \times 60}{V_x \times 1000}, \text{ ХВ} \quad (3.10)$$

$$t_{\text{ розк}} = \frac{1000 \times 60}{15 \times 1000} + \frac{95,7 \times 60}{12 \times 1000} = 4,5 \text{ ХВ.}$$

де $l_{\text{ розк}}$ і l_x – робочий і холостий шлях руху розкидача добрив, м;

V_p і V_x – робоча і холоста швидкість руху машинного агрегату для внесення

добрив, км/ГОД.

Орієнтовно приймаємо $V_p = 12 - 15$ км/год, а $V_x = (0,7 - 0,8) \times V_p$.

Шлях розкидання добрив з кузова машини дорівнює:

$$l_{\text{ розк}} = \frac{10^4 \times g_{\text{ н}}}{B_p \times H_{\text{ д}}}, \text{ М} \quad (3.11)$$

$$l_{\text{ розк}} = \frac{10^4 \times 1,8}{20 \times 0,9} = 1000 \text{ м}$$

Холостий шлях руху розкидача за час спорожнення бункера:

$$l_x = S_x \times n_x, \text{ М} \quad (3.12)$$

$$l_x = 82,5 \times 1,16 = 95,7 \text{ м}$$

де S_x – шлях одного холостого повороту агрегату, м;

n_x – к-ть холостих поворотів агрегату за час спорожнення бункера машини.

За умови грушеподібного повороту агрегату:

$$S_x = 6R + 2e, \text{ М} \quad (3.13)$$

$$S_x = 6 \times 12 + 2 \times 5,25 = 82,5 \text{ м}$$

де R – радіус повороту агрегату, м. Приймаємо $R = 0,6 V_p$. Тобто 12 м.

e – виїзд агрегату, м.

Остатній знайдемо за формулою:

$$e = (0.50 - 0.75) l_a, \text{ м} \quad (3.14)$$

$$e = (0.50 - 0.75) \times 7 = 5,25 \text{ м.}$$

де l_a - кінематична довжина агрегату, м.

$$l_a = l_{mp} + l_m, \text{ м} \quad (3.15)$$

$$l_a = 3 + 4 = 7, \text{ м}$$

де l_{mp} і l_m - кінематична довжина трактора і машини, м.

Кількість холостих поворотів агрегату:

$$n_x = l_{розк} / L_p, \quad (3.16)$$

$$n_x = \frac{1000}{860} = 1,16$$

де L_p - робоча довжина гону поля, м.

$$L_p = L - 2E, \text{ м} \quad (3.17)$$

$$L_p = 900 - 2 \times 20 = 860, \text{ м}$$

де L - довжина гону поля, м (приймаємо в межах 600 - 900 м);

E - ширина поворотної смуги, м; $E = 2 B_p$.

Час робочого ходу агрегату дорівнює:

$$t_{px} = 0,06 \times \frac{l_{розк}}{V_p}, \text{ хв} \quad (3.18)$$

$$t_{px} = 0,06 \times \frac{1000}{15} = 4 \text{ хв}$$

Необхідну кількість машинних агрегатів для виконання заданого обсягу робіт визначаємо за формулою:

$$n_a = \frac{S}{W_{гр} \times T_{зм} \times K_{зм} \times n_d}, \text{ шт} \quad (3.19)$$

$$n_a = \frac{507}{4,4 \times 7 \times 2 \times 10} = 1 \text{ агрегат}$$

де S - обсяг роботи, га;

$K_{зм}$ - коеф. змінності;

n_d - агротехнічний термін виконання роботи, днів.

Приймаємо 1 агрегат МФ-5435 і МДС 935М.

3.1.2 Проектування технологічної лінії основного обробітку ґрунту

Підготовка ґрунту під озимий ріпак - найважливіший агрозахід, який має забезпечити обов'язкове осідання ґрунту після оранки, збереження вологи, вирівнювання верхнього шару з дрібно грудкуватою структурою, ефективну боротьбу з бур'янами. Вчасне і високоякісне проведення цього заходу забезпечує появу своєчасних рівномірних сходів, розвиток міцної кореневої системи і, як наслідок, добру перезимівлю рослин.

Способи підготовки ґрунту під озимий ріпак залежать від типу ґрунту, його механічного складу, попередників, видів внесення добрив тощо.

Розрахунок починаємо з того, що уточнюємо питомий опір плуга з урахуванням вибраної швидкості руху:

$$K_{ov} = K_{o\text{пл}} (1 + 0,006(V_p^2 - V_0^2)), \text{кН/м}^2 \quad (3.20)$$

$$K_{ov} = 40(1 + 0,006(10^2 - 5^2)) = 58 \text{кН/м}^2,$$

де $K_{o\text{пл}}$ - питомий опір плуга при швидкості руху $V_0 = 5$ км/год;

V_p - швидкість руху агрегату на робочій передачі трактора, км/год.

Розраховуємо максимально допустиму ширину захвату одного агрегату:

$$B_{max} = \frac{P_T - G_T \times i}{K_{ov} \times a + g_{пл} \times c \times i}, \text{м} \quad (3.21)$$

$$B_{max} = \frac{42 - 145 \times 0,01}{58 \times 0,25 + 8,5 \times 1,3 \times 0,01} = 2,77 \text{ м}$$

де P_T - тягове зусилля трактора на вибраній передачі, кН;

G_T - сила ваги трактора, кН;

K_{ov} - питомий опір причіпного (напівначіпного) і начіпного плуга, кН/м²;

$g_{пл}$ - питома сила ваги плуга, кН/м. Для причіпних і напівначіпних плугів орієнтовно приймаємо її рівною відповідно 5,5-6,5 і 4,5-5,0 кН/м. Для обертових плугів питома сила ваги в 1,7-1,8 рази більша від звичайних;

c - коефіцієнт, який враховує збільшення сили ваги плуга за рахунок наявності ґрунту на корпусах, $c = 1,1 - 1,3$;

i - нахил місцевості в сотих частках;

a - глибина оранки, м.

Визначасмо розрахункову кількість корпусів плуга при роботі на кожній з вибраних передач трактора:

$$n_k = \frac{B_{max}}{b_k}, \quad (3.22)$$

$$n_k = \frac{2,77}{0,4} = 6,9.$$

де b_k - ширина захвату корпусу плуга, м.

Приймаємо 7 корпусів.

Розраховуємо тяговий опір орного агрегату:

$$R_a = K_{ov} \times a \times b_k \times n_k + G_{пл} \times c \times i, \text{кН} \quad (3.23)$$

$$R_a = 58 \times 0,25 \times 0,4 \times 7 + 8,5 \times 1,3 \times 0,01 = 40,71 \text{кН}$$

де $G_{пл}$ - сила ваги плуга, кН;

Визначасмо коефіцієнт використання тягового зусилля трактора на кожній з вибраних передач:

$$\eta_B = \frac{R_a}{P_T} \quad (3.24)$$

$$\eta_B = 40,71 / 42 = 0,96$$

За умови раціонального комплектування орного агрегату рекомендоване значення η_B знаходиться в межах 0,90-0,97.

Розраховуємо продуктивність агрегату за годину змінного часу і зміну:

$$W_T = 0,1 B_p V_p \tau, \text{ га/год}, \quad (3.25)$$

$$W_T = 0,1 \times 2,8 \times 10 \times 0,8 = 2,24 \text{ га/год}$$

$$W_{зм} = W_T \times T_p, \text{ га/зм}, \quad (3.26)$$

$$W_{зм} = 2,24 \times 7 = 15,68 \text{ га/зм}$$

де B_p - робоча ширина захвату агрегату, м;

V_p - робоча швидкість руху агрегату, км/год;

τ - коефіцієнт використання часу зміни;

T_p - тривалість зміни роботи агрегату, год.

Робочу ширину захвату з урахуванням регулювання плуга приймаємо рівною:

$$B_p = 1,05 \times b_k \times n_k, \text{ м} \quad (3.27)$$

$$V_p = 1,05 \times 0,4 \times 6,9 = 2,9 \text{ м.}$$

Робоча швидкість руху агрегату дорівнює:

$$V_p = V_T \times \left(1 - \frac{\delta}{100}\right), \text{ км/год} \quad (3.28)$$

$$V_p = 10 \times \left(1 - \frac{8}{100}\right) = 9,2 \text{ км/год.}$$

де V_T - теоретична швидкість руху трактора, км/год;

δ - буксування рушіїв трактора. Значення буксування δ приймаємо для тракторів 4К4 $\delta = 5-8\%$.

Визначаємо затрати робочого часу (праці) при роботі агрегату на

кожній з вибраних передач трактора:

$$H = n_{\text{мех}} + n_{\text{доп}} / W_T, \text{ люд.год / га} \quad (3.29)$$

$$H = 1 / 2,24 = 0,45 \text{ люд.год / га}$$

де $n_{\text{мех}}$ і $n_{\text{доп}}$ - к-ть механізаторів і допоміжних працівників.

Витрату палива на одиницю роботи агрегату визначаємо за такою

формулою:

$$Q = \frac{N_{\text{ен}} \times g_e \times K_3}{W_T}, \text{ кг/га} \quad (3.30)$$

$$Q = \frac{217 \times 0,2 \times 0,9}{2,24} = 17,43 \text{ кг/га.}$$

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

g_e - питома витрата палива двигуном, кг/кВтгод, для двигунів виробництва країн дальнього зарубіжжя - 0,18 - 0,20 кг/кВт.год;

K_3 - коефіцієнт завантаження двигуна; для енергоємних робіт, зокрема оранки, $K = 0,85 - 0,95$.

Прямі експлуатаційні витрати на роботу орного агрегату визначаємо так:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4, \text{ грн/га} \quad (3.31)$$

$$C = 15,28 + 305,03 + 571,00 + 247,43 = 1138,74 \text{ грн/га}$$

де C_1 - заробітна плата механізатора, грн./га;

C_2 - вартість витрачених паливно-мастильних матеріалів, грн./га;

C_3 - відрахування на амортизацію трактора і плуга, грн./га;

C_4 - відрахування на технічне обслуговування трактора і плуга, грн./га.

$$C_1 = \frac{n_i \times T_i}{W_{3M}}, \text{ грн./га} \quad (3.32)$$

$$C_1 = \frac{1 \times 239,59}{15,68} = 15,28 \text{ грн./га.}$$

де n_i - кількість механізаторів, які працюють на агрегаті (колісний трактор з двигуном потужністю понад 95,7 кВт – 6 розряд роботи);

T_i - оплата праці за змінну норму виробітку механізаторів, грн.

Вартість витрачених паливно-мастильних матеріалів визначаємо так:

$$C_2 = C_k \times Q, \text{ грн./га} \quad (3.33)$$

$$C_2 = 17,5 \times 17,43 = 305,03 \text{ грн./га}$$

де C_k - комплексна ціна кілограма палива, грн.

Відрахування на амортизацію трактора і плуга дорівнюють:

$$C_3 = \frac{B_T \times a_T}{100 \times W_T \times t_T} + \frac{B_P \times a_P}{100 \times W_P \times t_P}, \text{ грн./га} \quad (3.34)$$

$$C_3 = \frac{5324000 \times 15}{100 \times 2,24 \times 1500} + \frac{1194600 \times 15}{100 \times 2,24 \times 240} = 571,00 \text{ грн./га}$$

де B_T і B_P – балансова вартість трактора і плуга, грн.; вона включає ціну трактора і плуга з ПДВ, а також затрати коштів на доставку їх в господарство і обкатку;

a_T і a_P - норма відрахувань на амортизацію трактора і плуга, %; прийм.

$$a_T = 15\%, \quad a_P = 15\%$$

t_T і t_P - нормативне річне завантаження трактора і плуга, год.

Відрахування на технічне обслуговування трактора і плуга визначаємо за формулою:

$$C_4 = \frac{B_T \times P_T}{100 \times W_T \times t_T} + \frac{B_P \times P_P}{100 \times W_P \times t_P}, \text{ грн./га} \quad (3.35)$$

$$C_4 = \frac{5324000 \times 6,5}{100 \times 2,24 \times 1500} + \frac{1194600 \times 6,5}{100 \times 2,24 \times 240} = 247,43 \text{ грн./га}$$

де P_T і P_P - норма відрахувань на технічне обслуговування трактора і плуга, %;

Приймаємо $P_T = 6,5\%$ і $P_P = 6,5\%$.

Приведені витрати на роботу орного агрегату знайдемо таким чином:

$$P_B = C + \xi \times K, \text{ грн./га} \quad (3.36)$$

$$P_B = 1138,74 + 0,15 \times 3806,62 = 1709,73 \text{ грн./га}$$

де ξ - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень; приймаємо

$$\xi = 0,15;$$

K - розмір капітальних вкладень, грн./га.

$$K = \frac{B_T}{W_T \times t_T} + \frac{B_{II}}{W_{II} \times t_{II}}, \text{ грн./га} \quad (3.37)$$

$$K = \frac{5324000}{2,24 \times 1500} + \frac{1194600}{2,24 \times 240} = 3806,62 \text{ грн./га.}$$

Необхідну кількість орних агрегатів для виконання роботи визначаємо за формулою:

$$n_a = \frac{S}{W_{T3M} K_{3M} n_g}, \quad (3.38)$$

$$n_a = \frac{507}{2,24 \times 7 \times 2 \times 10} = 1,62 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 агрегати: трактор ДЖДір 8430 і плуг Діам 8 бк.

3.1.3. Проектування технологічної лінії передпосівного обробітку

і сівби озимого ріпаку

Для якісного і своєчасного проведення посівної компанії у великих господарствах доцільно створювати посівний загін у складі таких ланок:

підготовки насіння і добрив, їх транспортування в поле і заправлення посівних агрегатів; передпосівного обробітку ґрунту і сівби; технічного сервісу; культурно-побутового забезпечення.

Розрахунок технологічної лінії передпосівного обробітку ґрунту і сівби озимого ріпаку розпочинаємо з того, що визначаємо добовий і змінний темп проведення робіт для забезпечення сівби у встановлені агротехнічні строки (до 7 днів). Добовий темп проведення посівних робіт складає:

$$S_d = \frac{S_3}{n_d}, \text{ га/добу} \quad (3.39)$$

$$S_d = \frac{507}{5} = 101,4 \text{ га/добу.}$$

де S_3 - загальний обсяг робіт, га;

n_d - агротехнічно допустимий строк сівби, днів ($n_d = 5$).

Розрахункову кількість сівалок знаходимо за формулою:

$$n_{cp} = \frac{P_r \times \eta_B}{K_v \times b_c} \quad (3.40)$$

$$n_{cp} = \frac{85 \times 0,9}{2,3 \times 9,14} = 4,5$$

де P_r – тягове зусилля на гаку трактора, кН;

η_B – ступінь використання тягового зусилля. (Прийм. в межах 0,85 – 0,95);

K_v – сумарний питомий опір машини ($K_v = 2,3$ кН/м);

b_c – ширина захвату сівалки;

Приймаємо 2 сівалки типу 2N 3010.

Визначаємо продуктивність агрегатів за годину змінного часу:

$$W_r = 0,1 B_r V_p \tau, \text{ га/год}, \quad (3.41)$$

$$W_r = 0,1 \times 9,14 \times 10 \times 0,72 = 6,58 \text{ га/год}$$

де B_r – робоча ширина захвату агрегату, м;

τ – коефіцієнт використання часу зміни. Для сівби $\tau = 0,70 - 0,72$.

Необхідну кількість агрегатів для сівби визначаємо за формулою:

$$n_a = \frac{S}{W_r T_{зм} K_{зм} n_g} \quad (3.42)$$

$$n_a = \frac{507}{6,58 \times 5 \times 2 \times 5} = 1,54 \text{ шт.}$$

де S – обсяг робіт на даній операції, га;

$T_{зм}$ – тривалість зміни, год;

$K_{зм}$ – коефіцієнт змінності;

n_g – агротехнічний термін виконання роботи, днів.

Приймаємо 2 агрегати: трактор ДжДір 7530 і сівалку типу 2N 3010.

Для завантаження насіння в транспортні засоби використовують навантажувачі ПБН-10, ЗШ-3, ЗАУ-3 та інші машини, зокрема зерноочисні.

Кількість таких завантажувальних засобів визначаємо виходячи з їх продуктивності за годину змінного часу і кількості висіяного за цей же час насіння. Кількість завантажувачів сівалок насінням типу ПБН-10, ЗШ-3, ЗАУ-

3 та ін. визначаємо за такою формулою:

$$n_z = \frac{T_{ц}}{t_c} \quad (3.43)$$

$$n'_3 = \frac{38,5}{2382,60} = 0,02.$$

де $T_{\text{ц}}$ - час циклу автозавантажувача, хв;
 t_c - час спорожнення насіннєвого ящика сівалки, хв.

Приймаємо 1 завантажувач. Час циклу автозавантажувача дорівнює:

$$T_{\text{ц}} = t_3 + t_{3\text{в}} + \frac{2 \times 60 \times S_{\text{п}}}{V_a} + (t_a + t_{\text{п}}) \times n'_a, \text{ хв.} \quad (3.44)$$

$$T_{\text{ц}} = 3,5 + 2 + \frac{2 \times 60 \times 5}{25} + (2,5 + 2) \times 2 = 38,5 \text{ хв.}$$

де t_3 - час завантаження насіння в автомобіль, хв. ($t_3 = 3,5$ хв);

$t_{3\text{в}}$ - тривалість зважування зерна, хв. На підставі хронометражних спостережень можна прийняти $t_{3\text{в}} = 2$ хв;
 $S_{\text{п}}$ - відстань від зерносховища до поля, км;
 V_a - середньотехнічна швидкість руху автозавантажувача, км/год. При русі

по польових дорогах $V_a = 20-25$ км/год;

t_a - час завантаження посівного агрегату, хв. $t_a = 2,5$ хв.
 $t_{\text{п}}$ - час переїзду автозавантажувача від одного посівного агрегату до іншого, хв. Його слід визначити за умови переїзду автозавантажувача на довжину гону; $t_{\text{п}} = 2$ хв.

n'_a - кількість посівних агрегатів, які можуть бути заправлені з бункера завантажувача:

$$n'_a = \frac{V_b}{V_{\text{я}} \times n_c}, \quad (3.45)$$

$$n'_a = \frac{3,95}{2,135 \times 1} = 1,85.$$

де V_b - місткість бункера завантажувача, м³;
 $V_{\text{я}}$ - місткість насіннєвого ящика сівалки, м³;
 n_c - кількість сівалок в агрегаті.

Приймаємо 2 посівні агрегати.

Час спорожнення насіннєвого ящика зернової сівалки:

$$t_c = \frac{l_c \times 60}{V_p \times 1000}, \text{ хв.} \quad (3.46)$$

$$t_c = \frac{397100,66 \times 60}{10 \times 1000} = 2382,60 \text{ хв.}$$

де L_c - шлях спорожнення ящика сівалки, м;

V_p - робоча швидкість руху посівного агрегату, км/год.

Шлях спорожнення насінневого ящика сівалки:

$$L_c = \frac{10^4 \times V_p \times \gamma_z \times \varphi}{v_c \times h_n}, \text{ м} \quad (3.47)$$

$$L_c = \frac{10^4 \times 2,135 \times 800 \times 0,85}{9,14 \times 4} = 397100,66 \text{ м}$$

де γ_z - насипна маса зерна, кг/м³. Для озимого ріпаку, приймаємо 780 - 820 кг/м³;

φ - коефіцієнт заповнення і спорожнення сівалки насінням (0,85-0,90);

h_n - норма висіву насіння, кг/га.

Потребу в дизельному паливі на одиницю виконаної роботи:

$$Q = \frac{N_{ен} \times g_e \times K_z}{W_r}, \text{ кг/га} \quad (3.48)$$

$$Q = \frac{129 \times 0,19 \times 0,8}{6,58} = 2,97 \text{ кг/га.}$$

де $N_{ен}$ - номінальна потужність двигуна, кВт;

g_e - питома витрата палива, кг/кВт·год. Для двигунів виробництва країни дальнього зарубіжжя - 0,18-0,20 кг/кВт год;

K_z - коефіцієнт завантаження двигуна; для робіт середньої енергоємності K_z

= 0,75-0,85.

3.1.4. Проектування технологічної лінії захисту рослин

Успішне вирішення проблем інтенсифікації виробництва сільськогосподарських культур значною мірою залежить від запобігання втратам врожаю. Найбільш ефективною є інтегрована система захисту рослин, що поєднує агротехнічні, біологічні, хімічні та інші методи. Але агротехнічні і біологічні методи ще недостатньо ефективні, а тому широко застосовують хімічні методи і засоби для боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур.

Слід мати на увазі, що використання хімічних методів захисту рослин доцільне лише при перевищенні порогу шкодо чинності бур'янів, шкідників і хвороб, який встановлює агроном чи інший спеціаліст господарства.

Технологією захисту рослин передбачається виконання комплексу взаємозв'язаних операцій: приготування розчину пестицидів, їх транспортування і внесення. Тому технологічну лінію захисту рослин ми розраховуємо в такій послідовності:

Визначаємо продуктивність обприскувача за годину змінного часу:

$$W_{\text{год}}^o = 0,1 \times B_p \times V_p \times \tau, \text{ га/год} \quad (3.49)$$

$$W_{\text{год}}^o = 0,1 \times 24,4 \times 18 \times 0,26 = 11,42 \text{ га/год}$$

де B_p - робоча ширина захвату обприскувача, м;

V_p - робоча швидкість агрегату, значення якої знаходиться в межах

агротехнічно допустимої, км/год;

τ - коефіцієнт використання часу зміни.

Коефіцієнт τ визначається так:

$$\tau = \frac{T_0}{T_{\text{зм}}}, \quad (3.50)$$

$$\tau = \frac{1,55}{6} = 0,26.$$

де T_0 - час основної роботи (обприскування), год;

$T_{\text{зм}}$ - тривалість зміни; при роботі з пестицидами $T_{\text{зм}} = 6$ год.

Час на виконання основної роботи (обприскування) за зміну:

$$T_0 = t_0 \times n_{\text{ц}}, \text{ год} \quad (3.51)$$

$$T_0 = 0,42 \times 3,7 = 1,55 \text{ год.}$$

де t_0 - тривалість робочого ходу за один цикл, год;

$n_{\text{ц}}$ - кількість циклів за зміну.

$$n_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{зм}} - (T_{\text{пз}} + T_{\text{то}} + T_{\text{ф}})}{t_{\text{ц}}}, \quad (3.52)$$

$$n_{\text{ц}} = \frac{6 - (0,5 + 0,1 + 0,5)}{1,828} = 3,7.$$

де $T_{\text{пз}}$ - тривалість підготовчо-заключних робіт, год, $T_{\text{то}} = 0,5$ год;

$T_{\text{то}}$ - тривалість виконання технічного і технологічного обслуговування, год, $T_{\text{во}} = 0,08-0,1$ год;

$T_{\text{ф}}$ - час на відпочинок і особисті потреби, год, $T_{\text{ф}} = 0,42-0,67$ год;

$t_{\text{ц}}$ - тривалість циклу, год.

Тривалість циклу — це час заповнення, транспортування і спорожнення бака обприскувача:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{оч}} + t_{\text{зап}} + t_{\text{рух}} + t_{\text{о}} + t_{\text{х}}, \text{ год} \quad (3.53)$$

$$t_{\text{ц}} = 0,013 + 0,5 + 0,34 + 0,42 + 0,05 = 1,323 \text{ год}$$

де $t_{\text{оч}}$ - тривалість очікування заправки, год;

$t_{\text{зап}}$ - тривалість заправки обприскувача, год, ($t_{\text{зап}} = 0,5$ год);

$t_{\text{рух}}$ - час руху з вантажем від місця заправки до заїмки і без вантажу в зворотньому напрямку, год;

$t_{\text{х}}$ - тривалість виконання повороту, год.

Тривалість очікування заправки розраховуємо за формулою:

$$t_{\text{оч}} = 0,025 \times t_{\text{зап}}, \text{ год}, \quad (3.54)$$

$$t_{\text{оч}} = 0,025 \times 0,5 = 0,013 \text{ год.}$$

Час руху з вантажем від місця заправки до заїмки і без нього в

зворотньому напрямку визначається так:

$$t_{\text{рух}} = \frac{10^{-3} \times (L + \frac{10^4 \times S}{L})}{V_{\text{техн}}}, \text{ год}, \quad (3.55)$$

$$t_{\text{рух}} = \frac{10^{-3} \times (1000 + \frac{10^4 \times 507}{1000})}{18} = 0,34 \text{ год.}$$

де L - середньозважена довжина гону поля, м;

S - площа поля, га;

$V_{\text{техн}}$ - середньотехнічна швидкість руху машинного агрегату, км/год, $V_{\text{техн}} =$

15-18 км/год.

Тривалість робочого ходу обприскувача (час спорожнення бака) розраховуємо за такою формулою:

$$t_{\text{о}} = \frac{10^{-3} \times l_{\text{о}}}{V_p}, \text{ год} \quad (3.56)$$

$t_o = \frac{10^{-3} \times 7513,66}{18} = 0,42 \text{ год}$
 де l_o - довжина шляху, що проходить агрегат між двома послідовними заправками.

$$l_o = \frac{10^4 \times g_o}{B_p \times H_o}, \text{ м}, \quad (3.57)$$

$l_o = \frac{10^4 \times 2750}{24,4 \times 150} = 7513,66 \text{ м}$
 де g_o - номінальна місткість бака обприскувача, л,

H_o - норма витрати робочої рідини, л/га. (Приймаємо 150 л/га).

Тривалість холостого ходу (поворотів протягом циклу):

$t_x = \frac{10^{-3} \times l_x \times n_x}{V_x}, \text{ год}, \quad (3.58)$
 $t_x = \frac{10^{-3} \times 79,4 \times 8,33}{13,5} = 0,05 \text{ год}$

де l_x - довжина одного повороту, м;

n_x - кількість холостих поворотів агрегату за час спорожнення бака машини;
 V_x - швидкість агрегату при виконанні повороту, $V_x = (0,7 - 0,8) V_p$
 Довжину грушовидного повороту визначаємо за формулою:

$$l_x = 6R + 2e, \text{ м}, \quad (3.59)$$

$l_x = 6 \times 12,2 + 2 \times 3,1 = 79,4 \text{ м}$
 де R - радіус повороту агрегату, м. Для самохідних агрегатів R дорівнює радіусу повороту агрегату;
 e - довжина виїзду агрегату, м.

$$e = (0,5 - 0,75)(l_k^{TP} + l_k^{TP}), \text{ м}, \quad (3.60)$$

$e = (0,5 - 0,75) \times 4,1 = 3,1 \text{ м}$
 де l_k^{TP} і l_k^{TP} - кінематична довжина відповідно трактора і машини, м;
 Кількість холостих поворотів розраховуємо за такою залежністю:

$$n_x = \frac{l_o}{l_p}, \quad (3.61)$$

$n_x = \frac{7513,66}{902,4} = 8,33$
 де l_p - робоча довжина гону поля, м.

$$l_p = L - 2 \times E, \text{ м}, \quad (3.62)$$

$$l_p = 1000 - 2 \times 48,8 = 902,4 \text{ м.}$$

де L - середньозважена довжина гону, м;

E - ширина поворотної смуги, м. Для широкозахватних агрегатів:

$$E = 2 \times B_p, \text{ м}, \quad (3.63)$$

$$E = 2 \times 24,4 = 48,8 \text{ м.}$$

Необхідну кількість агрегатів для внесення пестицидів обчислюємо за формулою:

$$n_a = \frac{s}{W_{\text{год}}^o \times T_{\text{зм}} \times D_n}, \quad (3.64)$$

$$n_a = \frac{507}{11,42 \times 6 \times 4} = 1,85.$$

де $T_{\text{зм}}$ - тривалість зміни, год, $T_{\text{ш}} = 6$ год;

D_n - агротехнічний строк виконання робіт, днів, приймається в межах 3-6 днів. Приймемо 2 агрегати типу SPRA 7660. Необхідна кількість агрегатів для приготування робочої рідини визначається так:

$$n_a = \frac{10^{-3} \times H_o \times W_{\text{год}}^o \times n_a}{W_{\text{год}}^p}, \quad (3.65)$$

$$n_a = \frac{10^{-3} \times 150 \times 8,17 \times 2}{4,41} = 0,6$$

де $W_{\text{год}}^p$ - продуктивність агрегату для приготування робочої рідини, т/год. Приймемо 1 агрегат.

$$W_{\text{год}}^p = W_{\text{год,оч}}^p \times k_b \times \tau_p, \text{ т/год}, \quad (3.66)$$

$$W_{\text{год}}^p = 6,3 \times 1,0 \times 0,7 = 4,41 \text{ т/год.}$$

де $W_{\text{год,оч}}^p$ - продуктивність агрегату для приготування робочої рідини за годину основного часу, л/год;

k_b - коефіцієнт використання вантажопідйомності машини $k_b = 0,98-1,00$;

τ_p - коефіцієнт використання часу зміни агрегату для приготування робочої

рідини, $\tau_p = 0,6-0,7$. Необхідна кількість транспортних засобів для перевезення води чи робочої рідини в залежності від вибраної технологічної схеми визначається так:

$$n_{\text{тр}} = \frac{H_0 \times t_{\text{ц}}^{\text{тр}} \times W_{\text{год}}^0 \times n_0}{g_{\text{тр}}}, \quad (3.67)$$

$$n_{\text{тр}} = \frac{150 \times 1,09 \times 8,17 \times 2}{3200} = 0,83$$

де $t_{\text{ц}}^{\text{тр}}$ - тривалість циклу транспортного засобу, год;

$g_{\text{тр}}$ - вантажопідйомність транспортного засобу, л.

Приймаємо агрегат Дждір 6830 і ВНЦ-12, 6/1.

Тривалість циклу транспортного засобу обчислюємо так:

$$t_{\text{ц}}^{\text{тр}} = t_{\text{в}}^{\text{тр}} + t_{\text{рв}} + t_{\text{з}} \times n'_{\text{о(р)}} + t_{\text{рх}}, \text{ год} \quad (3.68)$$

$$t_{\text{ц}}^{\text{тр}} = 0,25 + 0,32 + 0,2 \times 1 + 0,32 = 1,09 \text{ год.}$$

де $t_{\text{в}}^{\text{тр}}$ - тривалість заправки транспортного засобу водою, год;

$t_{\text{рв}}$ - тривалість руху з водою, год.;

$t_{\text{рх}}$ - тривалість руху без води (холостий хід), год;

$$t_{\text{рв}} = t_{\text{рх}} = \frac{2 \times l_{\text{в}}}{V_{\text{тр}}}, \text{ год}, \quad (3.69)$$

$$t_{\text{рв}} = t_{\text{рх}} = \frac{2 \times 4}{25} = 0,32 \text{ год.}$$

де $l_{\text{в}}$ - відстань від пункту заправки водою до поля, км;

$V_{\text{тр}}$ - середньотехнічна швидкість руху транспортного засобу з водою, для тракторного транспорту - 18-25 км/год;

$t_{\text{з}}$ - тривалість заправки агрегату для приготування робочої рідини чи обприскувача, год.;

$n'_{\text{о(р)}}$ - кількість обприскувачів чи агрегатів для приготування робочої рідини,

які заправляються однією машиною $n'_{\text{о(р)}} = 1$.

3.1.5. Проектування технологічної лінії збирання озимого ріпаку

Головна вимога до збирання – це забезпечити якомога повний збір зерна за умови збереження його високих насінних, продовольчих і кормових властивостей з мінімальними затратами праці й коштів, а також створення сприятливих умов для одержання високих врожаїв наступних у сівозміні культур. Основними напрямками розвитку сучасної зернозбиральної техніки є

підвищення продуктивності за рахунок збільшення пропускної здатності і надійності комбайнів, їх універсализація для збирання різних сільськогосподарських культур, поліпшення умов праці механізаторів. А технологічну лінію збирання врожаю озимого ріпаку ми розраховуємо в такій послідовності.

Визначаємо робочу ширину захвату жатки для скошування зернових культур у валки за формулою:

$$B_p = \frac{10Q_x}{U_z(1+\gamma_c)}, \text{ м}, \quad (3.70)$$

$$B_p = \frac{10 \times 3,53}{3 \times (1+1,19)} = 5,37 \text{ м.}$$

де Q_x – маса погонного метра валка, кг;

U_z – урожайність зерна, т/га;

γ_c – солонистість хлібів.

Кількість хлібної маси на метр довжини валка, необхідна для завантаження молотарки комбайна дорівнює:

$$Q_x = \frac{3,6g_{opt}}{V_p}, \text{ кг/м} \quad (3.71)$$

$$Q_x = \frac{3,6 \times 9,8}{10} = 3,53 \text{ кг/м.}$$

де g_{opt} – оптимальна пропускна здатність молотарки, кг/с;

V_p – робоча швидкість руху комбайна, км/год.

Оптимальна пропускна здатність молотарки залежить від стану хлібів на момент збирання:

$$g_{opt} = g_p \cdot K_c \cdot K_z \cdot K_v, \text{ кг/с} \quad (3.72)$$

$$g_{opt} = 18 \times 0,80 \times 0,85 \times 0,8 = 9,8 \text{ кг/с.}$$

де g_p – розрахункова (паспортна) пропускна здатність, кг/с;

K_c , K_z і K_v – коефіцієнти, які враховують відповідно солонистість, забур'яненість і вологість хлібів. При відхиленні стану хлібів рекомендується приймати такі їх значення: $K_c = 0,80-0,90$; $K_z = 0,85-0,95$; $K_v = 0,80-0,90$. Менші

значення коефіцієнтів приймають для важких умов роботи (середньомісткість 2,5, висока забур'яненість і вологість хлібів близько 25%).

Робочу швидкість руху комбайна, при якій буде забезпечено його оптимальну пропускну здатність, знайдемо за такою формулою:

$$V_p = \frac{36 g_{opt}}{B_p \cdot Y_3 (1 + \gamma_c)}, \text{ км/год,} \quad (3.73)$$

$$V_p = \frac{36 \times 9,8}{5,37 \times 3 \times (1 + 1,19)} = 10 \text{ км/год.}$$

Продуктивність зернозбирального комбайна за годину змінного часу

дорівнює:

$$W_z = \frac{3,6 g_{opt}}{Y_3 (1 + \gamma_c)} \cdot t, \text{ га/год,} \quad (3.74)$$

$$W_z = \frac{3,6 \times 9,8}{3 \times (1 + 1,19)} \times 0,65 = 3,49 \text{ га/год.}$$

Затрати робочого часу (праці):

$$H = \frac{n}{W_z}, \text{ год/га,} \quad (3.75)$$

$$H = \frac{1}{3,49} = 0,29 \text{ год/га.}$$

де n – кількість механізаторів, працюючих на комбайні одночасно, чол.

Таблиця 3.1

Залежність коефіцієнта використання часу зміни роботи

зернозбирального комбайна від довжини гону поля і виробника

Довжина гону поля, м)	Орієнтовне значення коефіцієнта використання часу зміни для комбайнів виробництва		
	вітчизняного	ближнього зарубіжжя	дальнього зарубіжжя
500-700	0,55-0,58	0,60-0,63	0,70-0,73
700-1000	0,58-0,60	0,63-0,65	0,73-0,75
1000 і більше	0,60-0,62	0,65-0,67	0,75-0,77

Витрату палива на одиницю роботи визначаємо за такою формулою:

$$Q = \frac{N_{ен} \cdot g_e \cdot K_3}{W_2}, \text{ кг/га}, \quad (3.76)$$

$$Q = \frac{339 \times 0,2 \times 0,75}{3,49} = 14,6 \text{ кг/га.}$$

де $N_{ен}$ – номінальна потужність двигуна комбайна, кВт;

g_e – питома витрата палива, кг/кВт·год; для двигунів іноземних фірм

$g_e = 0,18 - 0,20$ кг/кВт·год,

K_3 – коефіцієнт завантаження двигуна, орієнтовно рекомендується

прийняти $K_3 = 0,70 - 0,85$ (більші значення K_3 будуть при роботі комбайна з

подрібнювачем).

Приведені витрати на зернозбиральний комбайн дорівнюють:

$$П_3 = C + E \cdot K, \text{ грн/га}, \quad (3.77)$$

$$П_3 = 2854,32 + 0,15 \times 12088,32 = 4667,57 \text{ грн/га.}$$

де C – прямі експлуатаційні витрати, грн/га;

E – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень;

$$E \approx 0,15;$$

K – величина капітальних вкладень, грн/га.

Прямі експлуатаційні витрати на одиницю роботи визначаємо так:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4, \text{ грн/га}, \quad (3.78)$$

$$C = 0,71 + 255,50 + 1812,63 + 785,48 = 2854,32 \text{ грн/га.}$$

де C_1 – оплата праці персоналу, який працює на комбайні, грн/га;

C_2 – вартість витрачених паливно-мастильних матеріалів, грн/га;

C_3 – відрахування на амортизацію комбайна, грн/га;

C_4 – відрахування на технічне обслуговування комбайна, грн/га.

Оплата праці обслуговуючого персоналу дорівнює:

$$C_1 = \frac{n_5 T_5 + n_6 T_6}{W_{зм}}, \text{ грн/га}, \quad (3.79)$$

$$C_1 = \frac{17,28}{24/43} = 0,71 \text{ грн/га.}$$

де n_5 і n_6 – кількість механізаторів, які працюють на комбайні за кожною кваліфікацією (розрядом);

T_5 і T_6 – оплата праці за змінну норму виробітку працівника кожної кваліфікації (п'ятого і шостого розряду), грн.

Вартість паливно-мастильних матеріалів визначаємо так:

$$C_2 = C_k Q, \text{ грн/га.} \quad (3.80)$$

$$C_2 = 27,5 \times 14,6 = 401,5 \text{ грн/га.}$$

де C_k – комплексна ціна 1кг палива, грн.

Відрахування на амортизацію зернозбирального комбайна дорівнюють:

$$C_3 = \frac{B_k a_k}{100 W_z t_k} \text{ грн/га.} \quad (3.81)$$

$$C_3 = \frac{7172000 \times 15}{100 \times 3,49 \times 170} = 1812,63 \text{ грн/га.}$$

де B_k – балансова вартість комбайна, грн;

a_k – норма відрахувань на амортизацію, %; $a_k = 15\%$;

t_k – нормативне річне завантаження комбайна, год.

Відрахування на технічне обслуговування визначаємо так:

$$C_4 = \frac{B_k P_k}{100 W_z t_k} \text{ грн/га.} \quad (3.82)$$

$$C_4 = \frac{7172000 \times 6,5}{100 \times 3,49 \times 170} = 785,48 \text{ грн/га.}$$

де P_k – норма відрахувань на технічне обслуговування комбайна, %; $P_k = 6,5\%$.

Величина капітальних вкладень дорівнює:

$$K = \frac{B_k}{W_z t_k} \text{ грн/га.} \quad (3.83)$$

$$K = \frac{7172000}{3,49 \times 170} = 12088,32 \text{ грн/га.}$$

Структурний склад ланки включає зернозбиральні комбайни та автомобілі для відвезення зерна з поля на тїк. Необхідну кількість

зернозбиральних комбайнів для виконання заданого обсягу робіт у встановлені агростроки знайдемо так:

$$n_k = \frac{S}{W_z T_{zm} K_{zm} n_{дн}}, \quad (3.84)$$

де S – площа ріпаку, га;

T_{zm} – тривалість зміни, год;

K_{zm} – коефіцієнт змінності;

$n_{дн}$ – тривалість збиральних робіт, днів.

При розрахунках приймаємо $n_{дн} = 6 - 8$. Приймаємо 2 комбайни ДжДір9880STS. Необхідну кількість автомобілів для відвезення зерна від групи зернозбиральних комбайнів визначаємо за формулою:

$$n_a = \frac{n_k t_a}{(t_b + t_{p.б.}) n_b}, \quad (3.85)$$

$$n_a = \frac{1 \times 59,2}{(42,46 + 3) \times 2} = 0,65.$$

де t_a – час циклу (рейсу) автомобіля, хв;

$t_b, t_{p.б.}$ – час відповідно заповнення бункера комбайна зерном і його розвантаження, хв;

n_b – кількість бункерів зерна, яка вміщується в кузові автомобіля.

Тривалість рейсу автомобіля визначаємо так:

$$t_d = (t_{p.б.} + t_{пер.}) \cdot n_b + \frac{120 S_{п}}{V_a} + t_{зв.} + t_{розв.}, \quad (3.86)$$

$$t_a = (3 + 4) \times 3 + \frac{120 \times 4}{25} + 2 + 2 = 59,2 \text{ хв.}$$

де $t_{пер}$ – час переїзду автомобіля від краю поля до комбайна або від одного комбайна до іншого, хв;

$S_{п}$ – відстань перевезення зерна на тік, км;

V_a – середньотехнічна швидкість руху автомобіля, км/год;

$t_{зв}$ і $t_{розв}$ – тривалість зважування і розвантаження зерна, хв.

За даними хронометражних спостережень можна прийняти:

$$t_{р.б.} = 3-4 \text{ хв}, \quad t_{розв} = 2-3 \text{ хв}, \quad t_{зв} = 2 \text{ хв}.$$

Середньотехнічна швидкість руху автомобіля в польових умовах знаходиться в межах 25-30 км/год.

Час заповнення бункера комбайна зерном дорівнює:

$$t_{б} = \frac{S_{б} \cdot 60}{V_{р} \cdot 1000} = 0,06 \frac{S_{б}}{V_{р}}, \text{ хв}, \quad (3.87)$$

де $S_{б}$ – шлях заповнення бункера, м

$$S_{б} = \frac{10^4 V_{б} \gamma_{з} \varphi}{B_{р} \gamma_{з}}, \text{ м}, \quad (3.88)$$

$$S_{б} = \frac{10^4 \times 15 \times 0,6 \times 0,95}{5,37 \times 3} = 7076,35 \text{ м}.$$

де $V_{б}$ – місткість бункера, м³ ;

$\gamma_{з}$ – насипна маса зерна, т/м³; для ріпаку т/м³; $\gamma_{з} = 0,78 - 0,82$ т/м³;

φ – коефіцієнт заповнення – спорожнення бункера комбайна; $\varphi = 0,90 - 0,95$.

Після підстановки розрахункових значень величин у формулу приймаємо

1 автомобіль.

Розділ 4

4. Працезохоронні заходи у рослинництві

Стан охорони праці в господарстві. Охорона праці – це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів та засобів, які спрямовані на збереження життя, здоров'я та працездатності людини, в процесі трудової діяльності. Сучасне сільськогосподарське виробництво укомплектоване різноманітними складними машинами і механізмами, енергетичними матеріалами і речовинами, використання яких неможливе без знань охорони праці та техніки безпеки, а також вчасного проведення інструктажів, що дадуть можливість запобігти появі та виникненню аварійних ситуацій, травматизму і загибелі людей у сільськогосподарському виробництві.

Велика роль у створенні безпечних умов праці працівників у господарстві належить спеціалістам і керівникам, які забезпечують належний рівень охорони праці. Чітка організація управління охороною праці і знання спеціалістами правових питань по охороні праці, нормативних документів, та вміння застосовувати їх в практичних ситуаціях приводить до зниження травматизму та поліпшення умов праці.

На підприємстві проводиться паспортизація санітарно-технічного стану господарства, атестація робочих місць, та розробка інструкцій щодо нових видів робіт. Проводиться підготовка та підвищення кваліфікації інженерно-технічного персоналу у вищих навчальних закладах області щодо охорони праці.

У господарстві з метою збільшення заходів щодо техніки безпеки вся техніка, устаткування та обладнання, закріплені наказом по господарству, за певними відповідальними особами, що дозволяє вести контроль за технічним станом та допускати до роботи певних відповідальних осіб.

У господарстві всі роботи з охорони праці організують і проводять у плановому порядку, також постійно удосконалюється організація праці,

і розробляються заходи виробничої санітарії та гігієни. Застосовується і впроваджується комплексна механізація у виробничих процесах.

Вимоги до охорони праці в рослинництві. Загальні вимоги до охорони праці в рослинництві:

1. Ця частина Правил установлює вимоги безпеки до організації й виконання технологічних процесів по вирощуванню, збиранню і первинній обробці сільськогосподарських культур.

2. Під час виробництва на працівників діють небезпечні й шкідливі виробничі фактори, властиві усім видам виробництва, зокрема і процесам виробництва продукції рослинництва.

3. Агрегування машин і статкування з тракторами, самохідними шасі, а також переведення їх у транспортне положення необхідно проводити відповідно до вимог, передбачених експлуатаційною документацією.

4. Роботу агрегату, який обслуговують кілька працівників, необхідно починати тільки за встановленим сигналом, переконавшись у тому, що всі працівники його зрозуміли.

5. Розвороти машин потрібно проводити лише при виглиблених із ґрунту робочих органах. При цьому швидкість повинна бути не більше 4 км/год.

6. Переїзд сільськогосподарської техніки слід проводити відповідно до маршрутів, затверджених власником.

Вимоги до технологічних процесів в рослинництві:

1. Технологічні процеси вирощування, збирання та первинної обробки продукції рослинництва повинні відповідати типовим технологіям, затвердженим власником.

Основну характеристику виробничого процесу можливих виробничих небезпек подано в таблиці 4.1.

2. При розробці нових технологій вирощування, збирання та первинної обробки продукції рослинництва безпека працівників повинна забезпечуватися вимогами правил, а також через усунення прямого

контакту працівників із протрусним насінням під час завантаження у транспортні засоби, доставки на поле, завантаження сівалок і саджалок;

Таблиця 4.1

Основні характеристики можливих виробничих небезпек

Технологічна операція	Небезпечні умови	Небезпечні дії	Небезпечні ситуації	Можливі наслідки	Заходи захисту
Дискування стерні: ДжДір7530+ DiscoverXM	Несправність гідроциліндра	Очищення	Опускання під час чистки	Різні види травм, порізи	Усунення неполадок
Комплектування орного агрегату і оранка: ДжДір7530+ Diam.8 бк	Трактор не обладнаний стоянковим гальмом	При регулюванні плуга трактор починає котитись	Попадання тракториста під плуг	Травма або травма не сумісна з життям	Полагодити стоянкове гальмо і обладнати трактор
Комплектування агрегату для культивування: ДжДір8430+ K 600 PS	Заміна органів очищення лап в піднятому положенні	Культиватор не обладнаний фіксатором піднятого положення	Обрив гідрошлангів та самовільне опускання	Порізи рук та травмування ніг	Усунення неполадок до виходу в поле
Розкидання мінеральних добрив: ДжДір8430+ K 600 PS	Внесення добрив при великому вітрі	Не дуже герметично закрита кабіна трактора	Попадання пилу в кабіну і ураження органів дихання	Отруєння, тимчасові незручності	Дрипинити роботу, відновити при зменшенні вітру
Сівбаріпаку: ДжДір7530+ 2N 3010	Робота з протрусним насінням	Робота без распіратора і прорезинених рукавиць	Попадання пилу в органи дихання та на шкіру	Отруєння, тимчасові незручності	Забезпечити працівника засобами захисту
Застосування пестицидів: Ш – SPRA 7660	Перевищення норми препарату, не справність обприскувача	Робота в районі внесення пестицидів без распіратора	Попадання робочої рідини в органи дихання	Отруєння	Персонал повинен забезпечуватися распіраторами
Збирання ріпаку: ДжДір9880STS+ПР- 6, 7 -0,4	Не обладнати місця для відпочинку	Відпочинок на полі, не позначивши місце	Наїзди на людей	Травми	Повинні на полі бути місця для відпочинку

— забезпечення трактористу-машиністу з кабіни оглядовості робочих органів
начіпних сільськогосподарських машин; застосування
сільськогосподарських машин з автоматичним приєднанням до енергетичних
засобів; — передбачення візуальної та звукової сигналізації, які б
забезпечували узгоджені та безпечні дії спільно працюючих агрегатів та

машин: — погодженість роботи агрегатів, яка унеможливує виникнення
небезпек. Для створення безпечних умов роботи на машинах необхідно
забезпечити такі застережні заходи: пасові й карданні передачі огородити, а

важелі керування машин обладнати надійними заскочками для відвернення

довільного переключення їх; не допускати роботи машин з несправними або
погано відрегульованими механізмами; запускати двигун треба у
відповідності з інструктивними вказівками; трактором під'їжджати до
причіпних машин на тихому ході, без ривків; причіплювати машину можна

тільки після зупинення трактора; під час руху агрегату не сходити і не сідати
на нього, не переходити з трактора на машини і навпаки; не їздити на
причіпних машинах-знарядях, якщо вони не обладнані спеціальним
сидінням; не допускати крутих поворотів на підвищених швидкостях і на

косогорах; спускатися і підніматися вгору тільки на пониженій передачі й ні в

якому разі не переключати передач; під час роботи двигуна забороняється
надівати і знімати пас вентилятора; якщо доводиться усувати несправності під
трактором, треба заглушити двигун; під час огляду приводних машин і

комбайнів треба зняти головний приводний пас, а якщо машина приводиться

в дію від вала відбору потужності, потрібно заглушити двигун; не

дозволяється очищати й регулювати машини, якщо не виключена передача до
робочих органів; забороняється передавати керування машиною стороннім
особам; переїжджати через залізниці, шосейні і польові дороги можна тільки

в тому випадку, коли це не викликає небезпеки; трактористи повинні

працювати в спеодязі і мати захисні пристрої.

Розділ 5

НУВБІП України

5. Бізнес-план виробництва озимого ріпаку для АП «Дружба-Нова»

Характеристика вирощування озимого ріпаку та оцінка ринків збуту. В агрономічному плані ріпак поліпшує орні землі, їхні фізико-хімічні властивості, служить фітосанітаром проти кореневої гнилі зернових культур, збільшує запас у землі органічних речовин і розчинних форм фосфору, поліпшує повітряні й агрохімічні властивості ґрунту. Вирощування зернових культур після ріпаку гарантує отримання приросту врожаю 10...15% без додаткових витрат, підвищуючи продуктивність сівозмини і ефективність рослинництва в цілому.

Зростаюча пропозиція насіння ріпаку в Україні та досвід українських компаній в торгівлі олійними (насінням ріпаку) сприяли прогресивному зростанню об'ємів експорту насіння ріпаку за останні декілька років. Ринок насіння ріпаку в попередні роки характеризувався стабільністю цін. Пропозиція на ринку даного товару була незначною, тому кількість компаній, які активно займалися покупкою насіння ріпаку на внутрішньому ринку та його експортом, була незначною. Ці компанії в основному й диктували ціну внутрішнього ринку.

Ціновий попит на насіння ріпаку на внутрішньому ринку був значно нижчими за рівень експортних цін, які, в свою чергу, були нижчими за світові ціни. Низький рівень експортних цін на український ріпак був зумовлений в основному низькою якістю товару та єдиною цінознижувальною політикою західних трейдерів, що імпортували даний товар. Обсяги експорту ріпаку в поточному сезоні значно відстають від результатів минулого маркетингового року, оскільки невисокий урожай культури сформував, відповідно, дуже обмежений експортний потенціал на цьому ринку.

Так, найбільшим експортером насіння ріпаку за результатами липня-січня 2018/19 МР стала компанія «АДМ Трейдинг Україна», на частку якої

припадає 25,67% зовнішньоторговельних поставок цієї продукції. В поставках ріпакової олії лідирує ТД «Майола» (29,32%), а найбільшим експортером ріпакового шроту/макухи протягом звітного періоду стала компанія «Вектор-М» (19,57%) Таблиця 5.1.

Таблиця 5.1.

ТОП-5 експортерів ріпаку і продуктів переробки за підсумками липня-січня 2018/19 маркетингового року (частки в загальному обсязі експорту)

Ріпак		Ріпакова олія		Шрот/макуха ріпаку	
ADM	25,67%	ТД «Майола»	29,32%	«Вектор-М»	19,57%
«Каргілл»	8,64%	«Вектор-М»	12,04%	«Агроінвест»	13,72%
«Нібулон»	6,01%	«Агроінтер»	8,95%	«Герша логістична компанія»	12,23%
МХП	4,94%	«Бессарабія- Агро»	8,18%	«Захід- Агроінвест»	9,38%
«Мелагрейн»	3,64%	«Захід- Агроінвест»	6,94%	«Бессарабія- Агро»	8,15%

Найбільшими імпортерами ріпаку та продуктів його переробки за підсумками 2017/18 МР були країни ЄС, такі як Франція, Польща і Литва.

Враховуючи темпи нарощування обсягів виробництва ріпаку, Україна у найближчі роки може стати одним з провідних у Європі експортерів та продуктів його переробки. Але для того, щоб вирощувати ріпак в Україні було вигідно, українським компаніям потрібно знайти надійні ринки збуту та продавати вказані товари за цінами, що близькі до світових.

Господарське значення ріпаку визначається тим, що він дозволяє успішно вирішувати продовольчі проблеми й дитання кормовиробництва, раціональніше використати природно-кліматичні й земельні ресурси регіонів. Зростання популярності ріпаку зумовлено низкою причин. Його насіння

містить 40...47% жиру, 21...27% білка і 5,5...6,5% клітковини. До того ж, ріпак цінний як силосна і сидеральна культура. Слід відзначити, що ріпак, на відміну від соняшнику, є добрим попередником для зернових та інших культур. Зерно озимого ріпаку може використовуватись на внутрішньогосподарські потреби, а також реалізуватись в інші господарства (таблиця 5.2).

Реалізація ріпаку в господарстві АП «Дружба-Нова»

Вид продукції	Обсяги продаж, т	Канали реалізації, т
		Промислові переробні організації
Озимий ріпак	1521	1521

Конкурентами у виробництві озимого ріпаку є зерносіючі фірми України, а у зв'язку з розширенням ринків збуту – сільськогосподарські підприємства країн Західної Європи і Америки. Рівень цін конкурентів на продукцію дещо вищий від планових в АП «Дружба-Нова».

Нами буде використовуватись витратна стратегія ціноутворення, яка найбільш повно відповідає інтересам виробника і за певних умов забезпечує фіксований відсоток прибутку (рівень рентабельності), який очікується одержати.

Верхня межа відпускної ціни на озимий ріпак не повинна перевищувати ринкову максимальну ціну за подібну продукцію.

Оптимальне значення відпускної ціни повинно бути в проміжку коливань ринкових цін ($C_{\min} \dots C_{\max}$), що дає можливість отримати плановий прибуток. Його ми забезпечимо підвищенням ефективності машинної технології, відповідним набором програми виробництва та зменшенням виробничих витрат.

План виробництва. У ринкових умовах господарювання вся виробничо-господарська діяльність підприємств АПК, включаючи відносини з постачальниками сировини і матеріалів, паливно-енергетичних ресурсів, зайнятість персоналу, отримання прибутку за продану продукцію й інше залежить від правильності аналізу формування виробничого плану.

Виробничий план — це система адресних завдань по випуску продукції певної номенклатури, асортименту, відповідної кількості й якості в певні терміни з оптимальним виробничим циклом, що забезпечує зростання виробництва. Невід’ємною складовою бізнесу, орієнтованого на виробничу діяльність, є оцінка того, як підприємство вироблятиме свою продукцію.

Мета виробничого плану — довести, що АП «Дружба-Нова» має в своєму розпорядженні чи може придбати (орендувати) необхідні для цього ресурси, а також здатне виробляти потрібну кількість продукції відповідної якості. Доказом цього є конкретні обґрунтовані розрахунки, наведені нижче, які дають підстави стверджувати про їх реальність і можливість досягнення. Таким чином, формування виробничого плану є важливим і специфічним видом управлінської діяльності в умовах АП «Дружба-Нова» від якого залежать основні результати роботи на ринку який повинен забезпечити єдність, взаємозв’язок і цілеспрямованість зусиль окремих структурних підрозділів та всього колективу.

Отже, у складі виробничого плану, як правило, виділяють такі блоки (підрозділи):

- 1) основні виробничі операції;
- 2) машини та устаткування;
- 3) сировина, матеріали і комплектуючі вироби;
- 4) виробничі та невиробничі приміщення;
- 5) вплив зовнішніх факторів.

Від ефективного вирішення цих питань залежить конкурентна позиція АП «Дружба-Нова» на ринку. Висновки щодо обсягів виробництва та тенденції їх збільшення наведено в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Виробництво продукції озимого ріпаку		За період реалізації бізнес-плану							
Культура	В середньому за останні 3 роки			1 рік			2 рік і т.д.		
	Площа, га	Урожайність, т/га	Валовий збір, т	Площа, га	Урожайність, т/га	Валовий збір, т	Площа, га	Урожайність, т/га	Валовий збір, т
Озимий ріпак	470	2,9	1363	507	3,0	1521	507	3,2	1622

Економічне обґрунтування. Виконується з метою визначення раціонального варіанту технології за одним або сукупністю економічних критеріїв (мінімум приведених затрат, максимум прибутку, термін повернення кредиту, строк окупності капіталовкладень тощо).

Таблиця 5.4

Економічні показники використання комплексів машин для проєктованої технології виробництва озимого ріпаку

Варіанти технології	Капітальні вкладення, грн./га	Приведені витрати, грн./га
1. Існуюча	31149,62	9854,09
2. Проєктована	32129,23	10077

В залежності від заданих у замовленні-завданні даних на розробку бізнес-плану та прийнятого критерію, можливі такі постановки рішення задач економічного обґрунтування: розробка механізованого процесу (технології) за умови досягнення максимального прибутку при заданих обсягах виробництва;

обґрунтування механізованої технології за сукупністю критеріїв (рівень рентабельності, собівартість, термін окупності тощо), обґрунтування річного обсягу та організаційних планів виробництва, що забезпечують найбільш ефективне використання машинно-тракторного парку; визначення раціональної структури посівних площ за умови досягнення максимального прибутку при заданому в певних межах фінансуванні.

Розрахунок затрат на придбання технологічних матеріалів:

Насіння:

$$C_1 = C_n \cdot H_n, \text{ грн/га} \quad (5.1)$$

де C_n - ціна насіння, *грн/кг*;

H_n - норма висіву, *кг/га*.

$$C_1 = 24,60 \cdot 4 = 98,40 \text{ грн/га.}$$

Мінеральних добрив:

$$C_2 = C_{md} \cdot H_{md}, \text{ грн/га}, \quad (5.2)$$

де C_{md} - ціна мінеральних добрив, *грн/т*;

H_{md} - норма внесення мінеральних добрив, *т/га*.

$$C_2 = 8815 \cdot 0,9 = 7933,50 \text{ грн/га.}$$

Органічні добрива:

$$C_3 = C_{od} \cdot H_{od} \cdot D, \text{ грн/га}, \quad (5.3)$$

де C_{od} - ціна органічних добрив, *грн/т*;

H_{od} - норма внесення органічних добрив, *т/га*;

D - частка площі, на яку вносяться органічні добрива.

Органічні добрива під озимий ріпак не вносяться.

Засоби захисту рослин (отрутохімікати):

$$C_4 = C_x \cdot H_x, \text{ грн/га}, \quad (5.4)$$

де C_x - ціна отрутохімікатів, *грн/кг*, (*грн./л*);

H_x - норма витрати отрутохімікатів, *кг/га*, (*л/га*).

$$C_4 = 586,30 \cdot 2,40 = 1407,10 \text{ грн/га}$$

Дані розрахунків заносимо в таблицю 5.5.

Таблиця 5.5.

Розрахунок витрат на придбання матеріалів

С.г. культура	Площа, га	Норми внесення добрив, т/га		Ціна добрив, грн/т		Норми витрати отрутохімікатів, кг/га	Ціна отрутохімікатів, грн/кг	Норма висіву насіння, кг/га	Ціна насіння, грн/кг
		Органічні	Мінеральні	Органічні	Мінеральні				
Озимий ріпак	507	-	0,9	-	8815	2,4	586,9	0,4	24,6

Розрахунок прямих експлуатаційних затрат на виробництво

сільськогосподарської продукції:

Вартість паливно-мастильних матеріалів дорівнює:

$$C_5 = C_k Q_{п}, \text{ грн./га}, \quad (5.5)$$

де C_k - комплексна ціна кілограма палива, грн/л (27,87 грн/л);

$Q_{п}$ - витрата палива, кг/га.

За даними розрахунків технологічного процесу виробництва озимого ріпаку на комп'ютері витрата палива становить 74,04 л/га

$$C_5 = 27,87 \cdot 74,04 = 2063,5 \text{ грн./га.}$$

Основна заробітна плата:

$$C_6 = \frac{m_1 \Pi_1 + m_2 \Pi_2 + \dots + m_6 \Pi_6}{W_{зм}}, \text{ грн./га}, \quad (5.6)$$

де m_i - кількість працівників на агрегаті i -ої кваліфікації;

Π_i - оплата праці за змінну норму виробітку робочого i -ої кваліфікації,

грн.;
 $W_{зм}$ - змінна продуктивність агрегату, га.

За даними розрахунків на комп'ютері основна зарплата механізаторів,

водіїв і допоміжних працівників, $C_6 = 143,90$ грн./га

Додаткова заробітна плата:

$$C_7 = C_6 \cdot K_{дзн} / 100, \text{ грн./га} \quad (5.7)$$

де $K_{дзн}$ – плановий коефіцієнт нарахування додаткової заробітної плати,

($K_{дзн} = 10 \dots 35\%$)

$$C_7 = 143,90 \cdot 20 / 100 = 28,78 \text{ грн./га}$$

Відрахування на соціальні заходи:

$$C_8 = ПФ + ФСС + ФЗ, \text{ грн./га}, \quad (5.8)$$

де ПФ, ФСС, ФЗ – відрахування в пенсійний фонд, фонд соціального страхування і фонд зайнятості. Вони розраховуються за формулами:

$$ПФ = ФОП \cdot K_{пф} / 100, \text{ грн./га}$$

$$ФСС = ФОП \cdot K_{фсс} / 100, \text{ грн./га},$$

$$ФЗ = ФОП \cdot K_{фз} / 100, \text{ грн./га}$$

(5.9)

де $K_{пф}$, $K_{фсс}$, $K_{фз}$ – відповідно коефіцієнти відрахування в пенсійний фонд, фонд соціального страхування і фонд зайнятості, %.

Приймаємо ($K_{пф} = 32\%$; $K_{фсс} = 2,9\%$; $K_{фз} = 1,9\%$);

$ФОП$ – фонд заробітної плати. Він розраховується за формулою:

$$ФОП = C_6 + C_7, \text{ грн./га}. \quad (5.10)$$

$$ФОП = 143,90 + 28,78 = 172,68 \text{ грн./га}$$

$$ПФ = 172,68 \cdot 32 / 100 = 55,26 \text{ грн./га}$$

$$ФСС = 172,68 \cdot 2,9 / 100 = 5,01 \text{ грн./га}$$

$$ФЗ = 172,68 \cdot 1,9 / 100 = 3,28 \text{ грн./га}$$

$$C_8 = 55,26 + 5,01 + 3,28 = 63,55 \text{ грн./га}$$

Результати розрахунку фонду оплати праці та відрахувань на соціальні заходи зводимо в таблиці 5.6. і 5.7.

Таблиця 5.6.

Розрахунок фонду оплати праці та відрахувань на соц. заходи

С.г. культура	Трудоємність, люд.-год.			Заробітня плата, грн.				Фонд оплати праці, грн. (ФОП)	
	Площа, га	на гектар	сумарна	Основна (ОЗП)		Додаткова (ДЗП)			
				на гектар	площа	на весь обсяг	від ОЗП		грн.
<i>1. Оплата праці основних виробничих робітників</i>									
Озимий ріпак	507	2,42	1228,7	43,90	507	72957,3	28,8	14591,46	87548,76
<i>Відрахування на соціальні заходи, грн.</i>									
С.г. культура	ФОП	Пенсійний фонд (ПФ) 32% ФОП	Фонд соц. страху (ФСС) 2,9% ФОП	Фонд зайнятості (ФЗ) 1,9% ФОП	Сума відрахувань 36,8% ФОП				
Озимий ріпак	87548,76	28015,60	2538,91	1663,43	32217,94				

Результати розрахунку фонду оплати праці спеціалістів, адміністративно-господарського та обслуговуючого персоналу зводимо в таблицю 5.7.

Таблиця 5.7.

Розрахунок фонду оплати праці спеціалістів, адміністративно-господарського та обслуговуючого персоналу

Посада	К-сть	Число місяців	Посадо-вий оклад, грн.	Оплата за рік, грн.	Додаткова (ДЗП) 15%	Фонд оплати
Директор	1	12	8300	63600	9540	73140
Голов. інженер	1	12	7200	50400	7500	57900
Голов. агроном	1	12	7500	54000	8100	62100
Голов. бухгалтер	1	12	7700	56400	8460	64860
Голов. економ.	1	12	6800	45600	6840	52440
Бухгалтер	1	12	5500	30000	4500	34500
Голов. Енергетик	1	12	6000	48000	7200	55200
Зав. гаражем	1	12	5800	33600	5040	38640
Зав. складом	1	12	5300	27600	4140	31740
Разом						470590

Розрахунок балансової вартості основних виробничих фондів і амортизаційних відрахувань:

Відрахування на амортизацію будівель машинного двору:

$$C_9 = C_{БУД} K_{АБ} / 100, \text{ грн}, \quad (5.11)$$

де $K_{АБ}$ - нормативні коефіцієнти відрахувань на амортизацію будівель машинного двору, % ($K_{АБ} = 2,5 \dots 3,5\%$).

$C_{БУД}$ - вартість будівництва, грн.

$$C_{БУД} = Ц_{БУД} V_{БУД} + Ц_T S_T, \text{ грн}, \quad (5.12)$$

Загальний фонд оплати праці в господарстві 11764750 грн, а на виробництво озимого ріпаку 470590 грн. Отже з основного фонду оплати праці спеціалістів на озимий ріпак припадає:

$$470590 / 11764750 \cdot 100 = 4 \%$$

де $Ц_{БУД}$ - вартість будівництва будівель машинного двору, грн/м³ ($Ц_{БУД} = 1450 \dots 1600 \text{ грн/м}^3$); Приймаємо $Ц_{БУД} = 1600 \text{ грн/м}^3$

$V_{БУД}$ - загальний об'єм, м³; Загальний об'єм будівель машинного двору

$$V_{БУД} = 27405,8 \text{ м}^3$$

$Ц_T$ - витрати на благоустрій території машинного двору, грн./

$$(Ц_T = 580 \dots 660 \text{ грн/м}^2); \text{ Приймаємо } Ц_T = 660 \text{ грн/м}^2$$

S_T - площа території машинного двору, м². $S_T = 33793,5 \text{ м}^2$

Підставивши значення величин у формулу 3.12. одержимо

$$C_{БУД} = 1600 \cdot 27405,8 + 660 \cdot 33793,5 = 66152990,00 \text{ грн.}$$

$$C_9 = 66152990,00 \cdot 2,5 / 100 = 16538247,50 \text{ грн}$$

На озимий ріпак з цієї суми припадає 4%, або

$$66152990,00 \cdot 4/100 = 92614,19 \text{ грн.}, \text{ або } 182,67 \text{ грн./га.}$$

$$C_{9oz} = 92614,19 \text{ грн.}, \text{ або } 182,67 \text{ грн./га.}$$

Відрахування на амортизацію обладнання машинного двору.

$$C_{10} = C_{OBL} K_{AO} / 100, \text{ грн.} \quad (5.13)$$

де K_{AO} - нормативний коефіцієнт відрахувань на амортизацію обладнання машинного двору, % ($K_{AO} \approx 15 \dots 25\%$);

C_{OBL} - балансова вартість обладнання, грн. $C_{OBL} = 12629115$ грн.

$$C_{10} = 12629115 \cdot 20/100 = 2525823 \text{ грн.}$$

На озимий ріпак з цієї суми припадає 4%, або 101032 грн. або 199,28 грн./га.

$$C_{10oz} = 101032 \text{ грн.}, \text{ або } 199,28 \text{ грн./га}$$

Відрахування на амортизацію МТБ:

$$C_{11} = \frac{B_{TP} \cdot a_{TP}}{100 \cdot W_2 \cdot t_{TP}} + \frac{B_{зч} \cdot a_{зч}}{100 \cdot W_2 \cdot t_{зч}} + \frac{B_M \cdot a_M \cdot n_M}{100 \cdot W_2 \cdot t_M}, \text{ грн./га}, \quad (5.14)$$

де B_{TP} , $B_{зч}$, B_M - балансова вартість відповідно трактора, зчіпки і сільськогосподарської машини, грн;

a_{TP} , $a_{зч}$, a_M - норми відрахувань на амортизацію відповідно трактора, зчіпки і сільськогосподарської машини, %, кожен з цих норм приймають рівною 15%;

W_2 - продуктивність агрегату, га/год;

t_{TP} , $t_{зч}$, t_M - зональне річне (або фактичне) завантаження трактора, зчіпки і сільськогосподарської машини, год.

За даними розрахунку технологічного процесу виробництва озимого ріпаку на комп'ютері за програмою кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту маємо:

$$C_{11} = 1262911,5 \text{ грн.}, C_{11} = 2490,95 \text{ грн./га}$$

Відрахування на технічне обслуговування МТБ:

$$C_{12} = \frac{B_T \cdot P_T}{100 \cdot W_T \cdot t_T} + \frac{B_{зч} \cdot P_{зч}}{100 \cdot W_{зч} \cdot t_{зч}} + \frac{B_{зч} \cdot P_M}{100 \cdot W_M \cdot t_M}, \text{ грн./га}, \quad (5.15)$$

де $P_T, P_{зч}, P_M$ – сумарна норма відрахувань на поточний ремонт і ТО відповідно трактора, зчіпки і сільськогосподарської машини, %.

За даними розрахунку технологічного процесу виробництва озимий ріпаку на комп'ютері за програмою кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту маємо:

$$C_{12} = 547261,63 \text{ грн.}, \quad C_{12} = 1079,41 \text{ грн./га}$$

Розрахунок загальноновиробничих та загальногосподарських витрат.

Загальноновиробничі витрати включають затрати на спеціальні витратні матеріали для забезпечення роботоздатності оргтехніки, телефонного зв'язку, санітарного стану побутових приміщень та непередбачені додаткові затрати на інші потреби (реклама продукції і т.д.):

$$C_{13} = C_{ПЕ} K_{ЗВ} / 100, \text{ грн.}, \quad (5.16)$$

де $K_{ЗВ}$ – норма відрахувань на загальноновиробничі витрати, %
 $C_{ПЕ}$ – прямі експлуатаційні витрати, грн.;

$$C_{ПЕ} = S \left(\sum_{i=5}^8 C_i + C_{11} + C_{12} \right) + K_0 (C_9 + C_{10}).$$

де K_0 – коефіцієнт, що показує, яка частка продукції (або зарплати) припадає на даний вид продукції від загального її обсягу у рослинництві.

$$C_{ПЕ} = 507(1323,99 + 143,90 + 28,78 + 63,55 + 2490,95 + 1079,41) + 0,04(2315354,65 + 2525823,00) = 2776552,55 \text{ грн.}$$

$$C_{13} = 2776552,55 \cdot 3 / 100 = 260995,94 \text{ грн.}$$

З розрахунку на гектар озимого ріпаку $C_{13} = 514,78$ грн./га, а на тону зерна $C_{13}'' = 123,42$ грн./т.

Загальногосподарські витрати – зарплата керівникам фірми, бухгалтерам, затрати на освітлення вулиць, рекламу продукції та інші

$$C_{14} = (C_{ПЕ} + C_{13}) K_{ЗГ} / 100, \text{ грн.} \quad (5.17)$$

де $K_{3г}$ - нормативний коефіцієнт відрахувань на загальногосподарські витрати, %, ($K_{3г} = 0,5 \dots 3,5\%$).

$C_{13} + C_{14}$ - сумарні витрати на виробництво, грн.

$$C_{14} = (2776552,55 + 260995,94) \cdot 1,92 / 100 = 58320,93 \text{ грн.}$$

З розрахунку на гектар озимого ріпаку $C_{14}' = 115,03$ грн./га, а на тону зерна $C_{14}'' = 38,34$ грн./т.

Розрахунок виробничої собівартості.

Виробнича собівартість всього обсягу продукції:

$$C_{15} = A \cdot n + B, \text{ грн.} \quad (5.18)$$

де A - поточні прямі витрати на одиницю продукції, грн./т,

B - разові непрямі витрати на весь обсяг продукції, грн.,

n - обсяг продукції, т.

$$C_{15} = 2637,7 \cdot 1521 + 2323135,6 = 6\,335\,077,30 \text{ грн.}$$

Виробнича собівартість одиниці продукції:

$$C_{15_{np}} = A + B / n, \text{ грн./т} \quad (5.19)$$

$$C_{15_{np}} = 2637,7 + 2323135,6 / 1521 = 4\,155,07 \text{ грн./т}$$

Поточні і разові витрати:

$$A = \sum_{i=1}^8 C_i / U, \quad (5.20)$$

де U - урожайність культури, т/га

$$A = 10999,21 / 4,17 = 2637,70 \text{ грн/т.}$$

Урожайність озимого ріпаку складається з насіння і соломи, переведену в насіння через коефіцієнт, рівний 0,1:

$$U = U_{\text{н}} + 0,1 \times U_{\text{с}}, \text{ т/га.}$$

$$U = 2,98 + 0,1 \times 11,92 = 4,17 \text{ т/га.}$$

$$B = K_0(C_9 + C_{10}) + C_{13} + C_{14} + S(C_{11} + C_{12}), \quad (5.21)$$

де K_0 - коефіцієнт, що показує, яка частка продукції (або зарплати) припадає на даний вид продукції від загального її обсягу у рослинництві;

S - площа вирощування певної культури, га.

$$B = 0,04(2315354,65 + 2525823,00) + 260995,94 + 58320,93 + 507(2490,95 + 1079,41) = 2323135,63 \text{ грн.}$$

Відповідно до даної формули 5.21 зі збільшенням обсягу виробництва собівартість продукції знижується за гіперболічною залежністю (рис.5.1) (навіть при дотриманні незмінного технологічного процесу і пов'язаних з ним, одноразовими і поточними витратами). Проте таке зниження собівартості відбувається тільки у визначених межах збільшення обсягу виробництва. Воно обмежується продуктивністю технологічного обладнання, що використовується. При необхідності збільшення обсягу виробництва буде потрібно додаткове введення визначеної кількості одиниць технологічного обладнання. При порівнянні економічності технологічних варіантів у якості найкращого приймається той варіант, який при заданому обсязі виробництва дає найменшу собівартість.

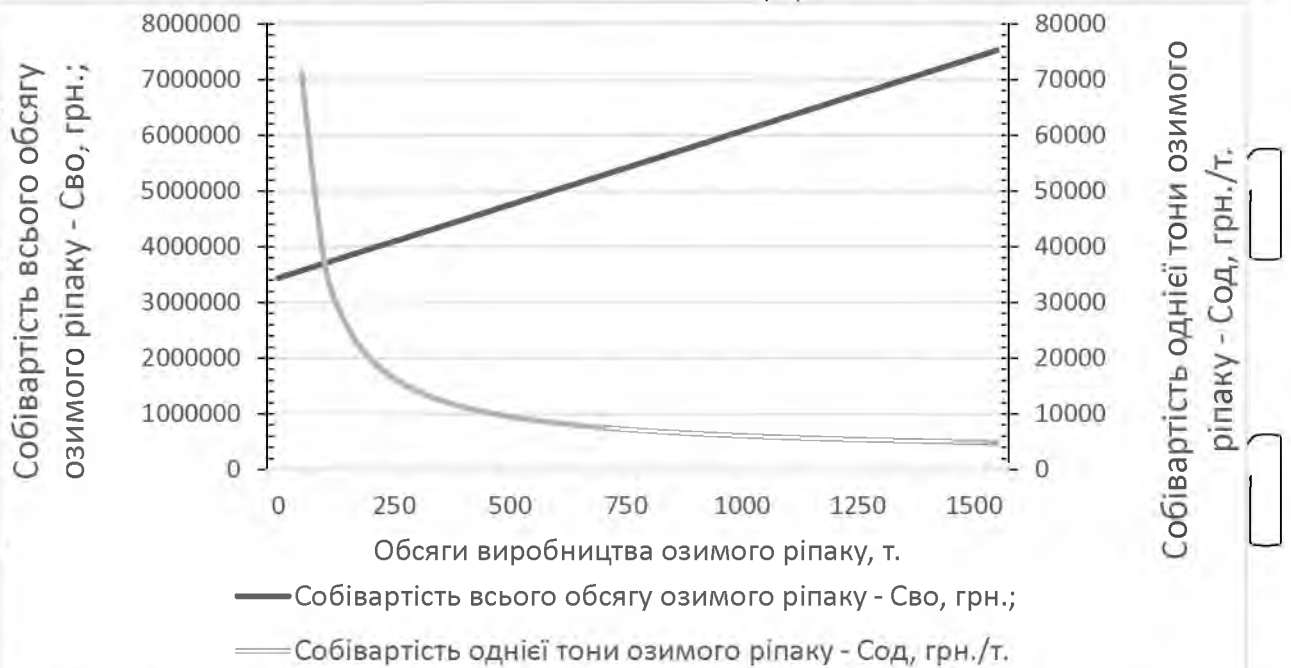


Рис.5.1. Графік зміни собівартості від обсягу виробництва озимого ріпаку

Позначення ліній:

$C_{\text{во}}$ – виробнича собівартість всього обсягу виробництва.

$C_{\text{од}}$ – виробнича собівартість однієї одиниці продукції, грн./т.

НУВБІП УКРАЇНИ

Організаційний план. У цьому розділі мова йде про те, з ким ми збираємось організувати свою справу і як плануєте налагодити роботу

персоналу. На наявних робітників ми даємо стислу характеристику:

кваліфікація, досвід роботи і їх корисність для нашого підприємства. Якщо необхідно набрати робітників, то пред'являються вимоги до них і намічаються

шляхи прийняття на постійну роботу або в якості сумісників. Приводиться

організаційна схема підприємства, з якої повинно бути чітко очевидно: хто і

чим буде займатись; як будуть взаємодіяти; хто кому буде

підпорядковуватись; хто кого буде контролювати. Обмовляються питання оплати праці і її стимулювання.

Юридичний план. У даному розділі подається форма власності і

правовий статус підприємства. Відповідно до форм власності, встановленими

Законом України "Про власність", можуть діяти підприємства таких видів

(Закон України "Про підприємства в Україні": індивідуальне підприємство,

засноване на особистій власності фізичної особи і винятково на його праці;

сімейне підприємство, засноване на власності і праці громадян України

– членів однієї сім'ї, що мешкають спільно; приватне підприємство, засноване

на власності окремого громадянина України, з правом наймання робочої сили;

колективне підприємство, засноване на власності трудового колективу

підприємства, кооперативу, іншого статутного товариства, суспільної

і релігійної організації; державне комунальне підприємство, засноване на

власності адміністративно-територіальних одиниць; державне підприємство,

засноване на загальнодержавній власності; спільне підприємство, засноване на

базі об'єднаного майна різних власників (змішана форма власності);

підприємство, засноване на власності юридичних осіб і громадян України та

громадян інших держав. Форма власності в даному проекті – колективне

підприємство засноване на власності трудового колективу.

Оцінка ризику і страхування. При упорядкуванні бізнес-плану важливо передбачити усі види ризику, з якими може зіткнутися господарство (під час вирощування культури), їх джерела і момент виникнення. Асортимент ризиків досить широкий: пожежі і землетруси (природні); страйки і міжнаціональні конфлікти (форс-мажорні ситуації); зміна в податковому регулюванні і коливання валютних курсів (економічні); погода; виробничі ризики. Звичайно, ймовірність кожного типу ризику різноманітна, як і сума збитків, які вони можуть викликати. Тому в бізнес-плані потрібно хоча б орієнтовно оцінити те, які ризики для фірми найбільш ймовірні і в що вони (у випадку їх виникнення) можуть нам обійтися. Для значних проєктів необхідний ретельний прорахунок ризиків з використанням математичного апарату теорії ймовірності. Для простіших і дешевіших проєктів достатній аналіз ризиків за допомогою чисто експертних методів.

Фінансовий план. У цьому розділі розробляють фінансові документи для обґрунтованого в проєкті варіанту технології шляхом узагальнення матеріалу усіх попередніх розділів і представлення їх у вартісному вираженні. Такими основними фінансовими документами є: прогноз обсягів реалізації; калькуляція собівартості продукції; розрахунок потреби в обігових коштах на виробництво продукції; баланс грошових витрат і надходжень; зведений баланс активів і пасивів.

Прогноз обсягів реалізації. Складається за формою (табл. 5.9) на три роки. Для першого року дані наводяться поквартально, а для другого і третього років – загальною сумою за 12 місяців.

Таблиця 5.9.

Прогноз обсягів реалізації, т

Найменування продукції	Квартали першого року				Роки		За 3 роки разом
	I	II	III	IV	2	3	
Озимий ріпак	-	-	-	1521	1622,4	1723,8	4867,2

Калькуляція собівартості продукції. В економічному значенні, під собівартістю продукції розуміють сукупні витрати на її виробництво і збут,

тобто вартість всіх ресурсів, що була використана господарством. Відповідно до діючих нормативних документів перелік і склад статей калькулювання собівартості продукції встановлюється АП «Дружба-Нова» з урахуванням особливостей технології, техніки та організації виробництва ріпаку.

Калькуляція собівартості складається для кожного виду продукції з урахуванням позавиробничих витрат та ринкових цін.

Повна собівартість насіння містить виробничу собівартість та позавиробничі витрати:

$$C_{18} = C_{15} + C_{16} + C_{17}, \text{ грн.} \quad (5.22)$$

де C_{15} - виробнича собівартість вибраного варіанту технології;

C_{16} - позавиробничі витрати на збут продукції та інші непередбачені статті витрат. Їх розраховують за формулою 5.23-1, розподіляють пропорційно між виробничими собівартостями окремих видів продукції

C_{17} – податок на землю, грн.

$$C_{16} = C_{15} K_{\text{поз.в}} / 100, \text{ грн,} \quad (5.23)$$

де $K_{\text{поз.в}}$ – відсоток від виробничої собівартості ($K_{\text{поз.в}} = 3..6\%$).

$$C_{16} = 6335077,3 / 100 = 190052,32 \text{ грн.}$$

Податок на землю, грн./га: $C'_{17} = B_{\text{зм}} \cdot K_{\text{зн}} / 100 \text{ грн/га}$

де $B_{\text{зм}}$ – вартість землі, грн/га

$K_{\text{зн}}$ – ставка фіксованого податку на землю від її вартості ($K_{\text{зн}} = 0,5\%$).

Вартість землі в господарстві становить 20000 грн/га

$$C'_{17} = 20000 \cdot 0,5 / 100 = 100,00 \text{ грн/га}$$

Податок на 507 га землі під озимий ріпак $C_{17} = 50700$ грн.

Повна собівартість виробництва озимого ріпаку

$$C_{18} = 6335077,3 + 190052,32 + 50700 = 6\,575\,829,62 \text{ грн/т.}$$

Собівартість тонни насіння озимого ріпаку розраховуємо за формулою:

$$C_{\text{т}} = C_{18} / n, \text{ грн/т,} \quad (5.24)$$

$$C_{\text{т}} = 6575829,62 / 1521 = 4\,323,35 \text{ грн/т.}$$

Баланс грошових витрат і надходжень. Це документ дозволяє оцінити, скільки грошей необхідно вкласти в проект у розбивці за часом, тобто до початку реалізації проекту і в процесі виробництва. Його складають на три

роки. Для першого року дані наводять помісячно і поквартально, для наступного періоду - по роках. Головна задача балансу – перевірити синхронність надходження і витрат коштів. Задача цього документу – показати, як буде формуватись і змінюватись прибуток. Прогнозований прибуток – сума виручки від реалізації продукції та інших доходів

$$D = B + D_{\text{інш}}, \text{ грн.} \quad (5.25)$$

де B – виручка від реалізації продукції, грн.;

$D_{\text{інш}}$ – доходи від реалізації основних фондів, які вибули, доходи по акціях та інші доходи, грн. Виручка від реалізації продукції дорівнює:

$$B = C_{\text{вд}} n, \text{ грн.} \quad (5.26)$$

де $C_{\text{вд}}$ – відпускна ціна, грн/т, $C_{\text{вд}} = 9\,150$ грн/т;

n – загальний вихід продукції, т.

$$B = 9\,150 \times 1521 = 13\,917\,150 \text{ грн.}$$

Прогноз на перші два-три роки роботи нового підприємства виконують без врахування доходів від реалізації основних фондів, що вибули, по акціях та інших, тобто розглядають ситуацію, коли дохід формується тільки за

рахунок продажу основної продукції, тобто: $D = B$, грн. (5.27)

Прибуток дорівнює: $\Pi = B - C_{18}$, грн. (5.28)

$$\Pi = 13\,917\,150 - 6\,575\,820 = 7\,341\,330 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності виробництва: $P = (C_{\text{вд}} - C) 100 / C$, % (5.29)

де C – повна собівартості одиниці продукції ($C = C_{18} / n$)

$$P = (9150 - 4324) \times 100 / 4324 = 111 \% \quad (5.30)$$

Термін окупності капіталовкладень, років: $T = K_k / \Pi$ (5.30)

де K_k – капіталовкладення, грн.

$$T = 16\,289\,520 / 7\,341\,330 = 2 \text{ роки і } 3 \text{ місяця.}$$

Термін повернення кредиту: $T_{\text{кр}} = K_{\text{кр}} / a \Pi$, (5.31)

де $K_{\text{кр}}$ – сума кредиту з урахуванням відсотків за користування, грн.

Передбачено взяти в банку кредит на суму 4 000 000 гривень.

a - коефіцієнт, який враховує долю прибутку, що витрачається на погашення кредиту: $0 < a \leq 1$; при $a = 1$ весь прибуток витрачається на погашення кредиту в термін T .

$$T_{KP} = 4\,000\,000 / 0,4 \cdot 7\,341\,330 = 7 \text{ місяців.}$$

Показник точки беззбитковості дозволяє визначити обсяг продукції, суми надходжень від реалізації якої дорівнюватимуть сумі всіх витрат на виробництво та реалізацію. За допомогою такого показника можна спрогнозувати, яку кількість одиниць продукції потрібно реалізувати для того, щоб господарство вийшло на беззбитковий рівень продажу. Для розрахунку точки беззбитковості потрібно всі витрати по реалізації виробництва розбити на постійні та змінні. До змінних витрат відносять ті, що залежать (пропорційно збільшуються або зменшуються) від обсягів виробництва. До постійних витрат відносять витрати, що залишаються незмінними незалежно від обсягів виробництва продукції. Розрахунок рівня беззбитковості можна проводити двома методами: математичним та графічним.

Математичний метод. дозволяє зробити розрахунок швидше, його доцільно застосовувати при необхідності визначення рівня беззбитковості для багатьох варіантів. Обчислення точки беззбитковості виконується за формулою:

$$T_b = \frac{B_n}{C_B - B_z}, \text{ т.} \quad (5.32)$$

де B_n - постійні витрати на одиницю продукції - разові затрати групи Б та

щорічний кредит, грн.;

$$B_n = 2323135,63 + 1111328,35 = 3434463,98 \text{ грн.}$$

C_B - ціна реалізації одиниці продукції, грн./т,

B_z - змінні витрати на одиницю продукції, що містять прямі експлуатаційні

витрати та витрати технологічних матеріалів, тобто визначаються

$$\text{рівнянням: } B_z = \sum_{i=1}^8 C_i / I, \text{ грн./т.} \quad (5.33)$$

де I – урожайність продукції, $t/га$. З таблиці 5.8 маємо:

$$B_3 = 2637,70 \text{ грн./т}$$

$$T_6 = 3\,434\,464 / (9\,150 - 2\,638) = 527,4 \text{ т}$$

Графічний метод. Такий метод полягає в графічному розміщенні в системі координат наступних показників: обсяг реалізації в одиницях вимірювання продукції – по осі абсцис, виручка від реалізації та витрати на виробництво – по осі ординат (рис. 5.2).

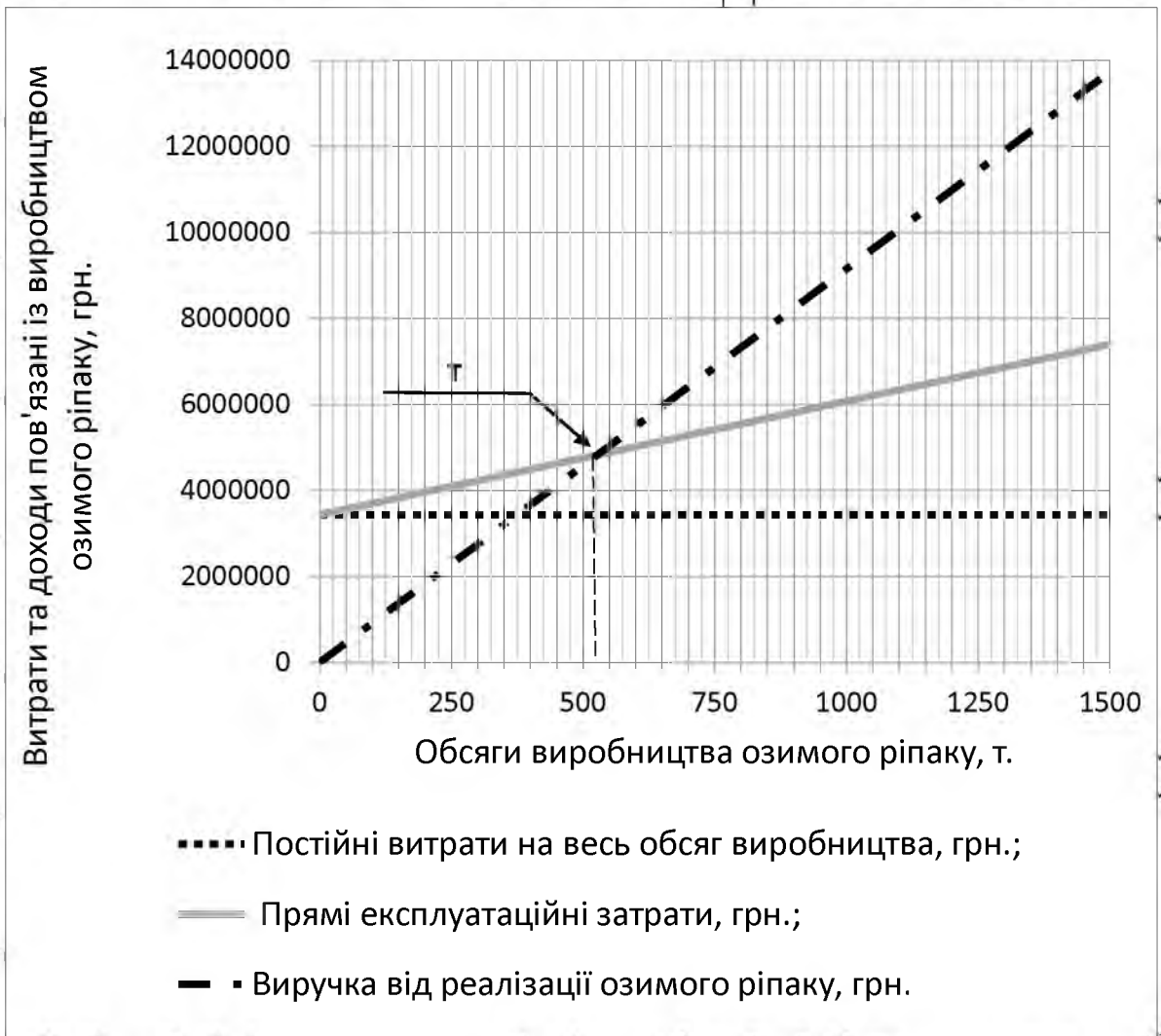


Рис. 5.2. Графічний розрахунок точки беззбитковості обсягу виробництва озимого ріпаку.

Графік містить лінії: постійних витрат, загальних витрат (включає суму постійних витрат і суму змінних витрат) та отримуваної виручки від реалізації.

Точка перетину ліній загальних витрат і виручки від реалізації продукції й буде точкою беззбитковості. Таким чином впровадження проєктованої технології виробництва озимого ріпаку в господарстві АП «Дружба-Нова» економічно доцільне.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

За результатами магістерського дослідження виробництва ріпаку в АП «Дружба-Нова»:

1) встановлено, що обґрунтування технологічної потреби у сучасній сільськогосподарській техніці для вирощування і збирання озимого ріпаку за прогресивною технологією є актуальною задачею, що визначає діяльність АП «Дружба-Нова»;

2) встановлено, що існуючий технологічний процес і наявні в господарстві комплекси машин не повною мірою відповідають вимогам світового технологічного рівня;

3) проаналізовані методики обґрунтування раціонального складу машинних агрегатів і комплексів машин та підготовлено банк даних перспективних енергетичних та сільськогосподарських машин в технологічних процесах виробництва озимого ріпаку;

4) обґрунтовані комплекси машин для виробництва озимого ріпаку на площі 507 га за критеріями оптимізації — мінімумом приведених витрат і затрат робочого часу;

5) розрахунком бізнес-плану встановлена економічна доцільність виробництва озимого ріпаку в господарстві АП «Дружба-Нова», так рівень рентабельності становитиме 141 %, прибуток має скласти 7,341 млн. грн., а обсяг беззбиткового виробництва — 527 тонн.

Продуктивність праці механізаторів збільшиться на 16,2% і відповідно — собівартість продукції рослинництва зменшиться на 8...11%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Управління технологічними процесами у рослинництві: підручник / В.Д.Войтюк, С.М.Бондар, Л.С.Шимко, В.М.Пришляк. – Ніжин. : ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2016. – 672 с.
2. Управління системами машин у виробничих процесах рослинництва: навч. посіб. / І.І.Мельник, В.Д.Войтюк, С.М.Бондар, Л.С.Шимко. – Ніжин. : ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2013. – 504 с.
3. Калетнік Г.М., Войтюк В.Д., Бондар С.М. / Управління інженерною діяльністю виробничих і сервісних підприємств АПК. «Хай-Тек Прес», К. 2010. 20 д.а.
4. Мельник І.І., Калетнік Г.М., Войтюк В.Д., Бондар С.М. / Інженерний менеджмент. Гриф надано Міністерством аграрної політики України (лист № 18 22 13/923 від 28.12.09 р.) Вінниця: ПП РВВ ВНАУ-ПП Балюк., 2010. – 318 с. : іл.
5. Адамчук В.В. Сучасний стан наукового забезпечення механізації сільського господарства / В. В. Адамчук, В. М. Булгаков // Наук. вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. – К., 2010. – Вип. 144, ч. 1 : Сер. : Техніка і енергетика АПК. – С. 16–26.
6. Бабій В.П. Оптимізація структури комплексів машин для рослинництва. Науковий вісник НАУ-К., 2003. – с.32-35.
7. Білоусько Я. Узагальнення та прогностичні оцінки форм машиновикористання у сільському господарстві. // Техніка АПК. — 1998. — №2. — С. 8-9.
8. Бондар С. М. Математична модель алгоритму вибору комплексів машин основного обробітку ґрунту / С. М. Бондар, І. І. Мельник // Наук. вісн. НАУ. – К., 2001. – Вип. 41. – С. 155–165.
9. Бондар С. М. Основні проблеми машиновикористання в сучасних технологіях обробітку ґрунту / С. М. Бондар, І. І. Мельник // Наук. вісн. НАУ. – К., 2000. – Вип. 33. – С. 101–107.

10. Бондарь С.М., Мельник И.И., Дубровин В.А. Разработка методических основ выбора рациональных комплексов почвообрабатывающих машин для условий Полесья Украины. // Праці Даврїйська державна аграрно-технічна академія – Вип.1, Т.22 – Мелітополь: ТДАТА, 2001 – С.32-42.

11. Войтюк В. Д. Состояние и перспективы развития агротехсервиса в Украине / В. Д. Войтюк // Вісн. Харк. держ. техн. ун-ту сіл. госп-ва. – Х., 2003. / Вип. 20. – С. 233–243.

12. Войтюк В. Д. Стратегічні і тактичні напрямки менеджменту технічного сервісу / В. Д. Войтюк, А. А. Демко // Механізація сільського господарства. – К., 2002. – Т. 11. – С. 321–326.

13. Войтюк В. Д. Теоретичні основи концепції технічного сервісу / В. Д. Войтюк, А. А. Демко // Механізація сільського господарства – К., 2002. – Т. 12. – С. 196–201.

14. Войтюк В. Д. Теоретичні основи організаційної структури технічного сервісу / В. Д. Войтюк, А. А. Демко // Техніка АПК. – 2002. – № 8. – С. 14–16.

15. Іванишин В. В. Система розвитку технічного забезпечення аграрного сектора АПК України: методологія і організація : автореф. дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.03 / Іванишин Володимир Васильович ; Каб. Міністрів України, Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. – К., 2011. – 36 с.

16. Липкович Э.И. Математическое моделирование системы машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства // Системный анализ в разработке механизированных сельскохозяйственных технологий: Сб. научн. трудов / Ред. коллегия: М.С. Рунчев, Э.И. Липкович (отв. редакторы и др.) — Зеленоград; ВНИИТИМЭСХ, 1984. — С. 64-87.

17. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень.-К.: Урожай, 1994.- 213 с.

18. Погорелый Л. В. Научные основы повышения производительности сельскохозяйственной техники / Л. В. Погорелый, В. И. Бильский, Н. П. Кононенко. – К. : Урожай, 1989. – 240 с.

19. Сидорчук О. Системотехніка аграрного виробництва та інженерні аспекти його розвитку // Вісник Львів. ДАУ: Агроінженерні дослідження (№4). - Львів, 2000 - С. 5-12.

20. Сидорчук О. В. Наукові основи інженерного менеджменту технічного сервісу в рільництві / О. В. Сидорчук, С. Р. Сенчук, О. В. Кухарук. – Л. : Львів. держ. аграр. ун-т, 2001. – 170 с.

21. Мельник І.І., Бондар С.М., Шатров Р.В., Опалко В.Г. Обґрунтування систем машин. Методичні вказівки до виконання ЛПЗ. Ніжин.: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2012 – 72 с.: іл.

22. Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Бондар С.М., Шатров Р.В., Опалко В.Г. Бізнес-планування ефективного використання техніки. Методичні вказівки до виконання розділу магістерської роботи. Ніжин.: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2012 – 80 с.: іл.

23. Мельник І.І., Бондар С.М. та ін. Практикум із інженерного менеджменту. Ніжин.: Видавець ПП Лисенко М.М., 2010. 121 с.

24. Ситник І. Д. Озимий та ярий ріпак / Ситник І. Д., Кляченко О. Л., Кокорін О. Г. ; за заг. ред. І. Д. Ситника. – К. : Знання України, 2005. – 83 с.

25. Ситник І. Д. Технологія вирощування озимого та ярого ріпаку / Ситник І. Д. – К. : Знання України, 2006. – 41 с.

26. Секун М. Сумі-альфа – високоефективний інсектицид в захисті ріпаку / М. Секун, С. Ретьман, Т. Новосельська // Пропозиція. – 2003. – № 4. – С. 53.

27. Секун М. Сумі-альфа – високоефективний інсектицид в захисті ріпаку / М. Секун, С. Ретьман, Т. Новосельська // Агроном. – 2003. – № 2. – С. 42–43.

28. Романов А. В. Ране культура больших возможностей / Алексей Васильевич Романов. – М. : Агропромиздат, 1987. – 31 с.

29. Ріпак: Селекція. Сорт. Агротехнологія / [Ситник І. Д., Вишневський П. І., Колодій Ю. А., Кокорін О. Г.]. – К. : Знання України, 2003. – 16 с.

30. Ресурсозберігаюча технологія вирощування озимого ріпаку : [методичні рекомендації] / [Виговський А. О, Польовий В. М., Якубовський С. В., Ровна Г. Ф.]. – Рівне : РДСГДС, 1999. – 10 с.

31. Рекомендації по вирощуванню озимого ріпаку і суріпиці / [Ковальчук Г. М., Пересинкін В. Ф., Прус А. В., Рещетов В. М.]. – К. : [б.в.], 1984. – 8 с.

32. Рекомендації з вирощування озимого ріпаку / [Абрамик М. І., Макар М. М., Коржан С.І. та ін]. – Івано-Франківськ : Івано-Франківський ін-т АПВ УААН, 2003. – 13 с.

33. Рапс, сурепица / [Гольцов А. А., Ковальчук А. М., Абрамов В. Ф., Милащенко Н. З] ; под общ. ред. А. А. Гольцова – М. : Колос, 1983. – 192

34. Практичні поради з вирощування ріпаку в Україні / [годов. ред. Ольга Сидоренко] // Пропозиція. – 2007. – № 3. – С. 49. Оверченко Б. Озимому ріпаку стабільні та високі врожаї / Б. Оверченко // Пропозиція. – 2000. – № 7. – С. 42–44.

35. Новосельська Т. Г. Склеювач еластик на озимому ріпаку в Україні – високоефективний елемент в технології вирощування / Т. Г. Новосельська // Агронаом. – 2006. – № 2. – С. 100.

36. Новосельська Т. Г. Сумі-альфа та змочувач сільвет – шлях до отримання високих урожаїв насіння ріпаку та чистої олії / Т. Г. Новосельська, М. П. Секун // Агронаом. – 2005. – № 2. – С. 26–28.

37. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів. Практикум: навч. посібник / [Войтюк Д. Г., Царенко О. М., Яцун С. С. та ін.]; за ред. С. С. Яцуна. – К.: Аграрна освіта, 2000. – 93 с.

38. Мельничук Т. В. Технологія вирощування і використання ріпаку: [рекомендації] / Мельничук Т. В. – Івано-Франківськ: Ін-т хрестоцвітих культур, 1996. – 35 с.

39. Мельничук Т. В. Дотримання технології вирощування – головний резерв ресурсозбереження / Т. В. Мельничук, В. М. Булавинець // Спова використовуйте можливості ріпаку (з наукових розробок Інституту хрестоцвітих культур). – Івано-Франківськ: Ін-т хрестоцвітих культур, 1996. – Л. № 6. – (Комплект з 20 листівок).

40. Мельник І. Механізований технологічний процес вирощування і збирання озимого ріпаку в сучасних умовах / І. Мельник, Л. Шустік, В. Зубко // Техніка АПК. – 2007. – № 11–12. – С. 19–22.

41. Мельник І. Комплексна механізація виробництва озимого ріпаку / І. Мельник, В. Гречкосій, В. Марченко // Пропозиція. – 2004. – № 2. – С. 46, 50.

42. Мельник І. Комплексна механізація виробництва озимого ріпаку / І. Мельник, В. Гречкосій, В. Марченко // Пропозиція. – 2004. – № 3. – С. 44.

43. Мельник І. І. Прогресивні механізовані технології в рослинництві / І. І. Мельник, В. Д. Гречкосій // Електротехніка і механіка. – 2006. – № 1. – С. 18–28.

44. Мельник І. І. Комплексна механізація вирощування озимого ріпаку в умовах сьогодення / І. І. Мельник, В. М. Зубко // Науковий вісник НАУ. – К., 2007. – Вип. 117. – С. 314–324.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України
ДОДАТКИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України