

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.3:[631.5:633.34]

ПОГОДЖЕНО

Декан механіко-технологічного  
факультету

д.т.н., професор

Братішко В.В.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри ТСТМ

д.т.н., проф.

Роговський І.Л.

“ ”

2021 р.

“ ”

2021 р.

## МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ КОМПЛЕКСІВ МАШИН  
ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ СОЇ УТОВ "АГРО-  
РЕГІОН КОЗЕЛЕЦЬ" ЧЕРНІЛІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»

Спеціальність - 208 «Агроінженерія»

Освітня програма – «Агроінженерія»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми:

Доктор технічних наук, с.н.с

В.В. Братішко

(підпис)

Керівники магістерської роботи

к.т.н., доцент

Опалко В.Г.

«підпис»

Виконав

Швачко М.В.

«підпис»

Київ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТСМ

д.т.н., проф.

Роговський І.Л.

2021 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Швачко Михайлу Васильовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

Освітня програма – «Агроінженерія»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: «Обґрунтування складу комплексів машин для вирощування та збирання сої у ТОВ "Агро-Реґіон Козелець" Чернігівської області»

затвержені наказом ректора НУБіП України від «1» лютого 2021 року №189 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру: 15.11.2021 р.

Вихідні дані до роботи:

1. Особливості природно-кліматичних, техніко-економічних умов та організації виконання виробничих процесів вирощування і збирання сої у ТОВ "Агро-Реґіон Козелець" Чернігівської області
2. Існуючі технологічні процеси та технічні засоби у виробничих процесах вирощування і збирання сої в господарстві
3. Маркетингові дослідження ринку сільськогосподарських культур в Україні

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Аналіз виробничо-господарської діяльності ТОВ "Агро-Реґіон Козелець" Чернігівської області
2. Аналіз технологічних систем вирощування і збирання сої
3. Методи і результати формування раціонального складу комплексів машин для виробництва сої у ТОВ "Агро-Реґіон Козелець" Чернігівської області

Дата видачі завдання 28.09.2020 р.

Керівник магістерської роботи

В.Г. Опалко

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

М.В. Швачко

НУБІП <sup>( підпис )</sup> <sup>( прізвище та ініціали )</sup> України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РЕФЕРАТ

# НУБІП України

Актуальність дослідження. Аналіз народногосподарського, соціально-економічного, агрономічного й екологічного значення сої свідчить, що вона є високоприбутковою культурою для України і Чернігівської області зокрема.

# НУБІП України

Тому соя є перспективною культурою для господарства.

Об'єкт досліджень. Перспективний механізований процес вирощування та збирання сої в ТОВ «Агро-Регіон Козелець».

# НУБІП України

Предмет досліджень. Обґрунтування складу машинних агрегатів і комплексів машин для виробництва сої в ТОВ «Агро-Регіон Козелець».

Метою дипломного проекту є розробити перспективну технологію механізованого вирощування сої на основі сучасних технологій та високоефективної сільськогосподарської техніки.

Задачі для досягнення поставленої мети.

# НУБІП України

Проаналізувати ґрунтово-кліматичні умови, існуючу технологію вирощування і збирання сої, її технічне забезпечення в ТОВ «Агро-Регіон Козелець» Чернігівської області.

# НУБІП України

Визначити експлуатаційні характеристики конкуруючих машинних агрегатів, що застосовуються при виконанні технологічних операцій обробітку ґрунту, сівби, внесення добрив, збирання.

Розробити механізований процес вирощування та збирання сої на базі сучасної техніки і технології для ТОВ «Агро-Регіон Козелець» на площі 540 га.

# НУБІП України

Обґрунтувати структурний і кількісний склад комплексів машин для вирощування і збирання сої в ТОВ «Агро-Регіон Козелець».

Визначити економічні показники виробництва сої в ТОВ «Агро-Регіон Козелець».

# НУБІП України

ЗМІСТ

# НУБІП України

ВСТУП

## 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКОЇ

### ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «АГРО-РЕГІОН КОЗЕЛЕЦЬ»

# НУБІП України

#### 1.1. Перспективи виробництва сої у Чернігівській області

#### 1.2. Ґрунтово-кліматичні умови області

#### 1.3. Загальні відомості про ТОВ «Агро-Регіон Козелець»

#### 1.4. Чернігівської області. Виробнича діяльність у рослинництві

# НУБІП України

## 2. ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОЩУВАННЯ

### І ЗБИРАННЯ СОЇ

#### 2.1. Основні біологічні особливості рослин сої та вимоги до

#### 2.2. забезпечення факторами життя

#### 2.3. Система внесення добрив

#### 2.4. Технологічні прийоми основного обробітку ґрунту і технічні засоби для їх забезпечення

#### 2.5. Технологічні прийоми передпосівного обробітку ґрунту і технічні засоби для їх забезпечення

#### 2.6. Технологія сівби сої і технічні засоби для її забезпечення

#### 2.7. Технологічні прийоми догляду за посівами сої

#### 2.8. Технологія збирання і технічні засоби для її забезпечення

# НУБІП України

## 3. МЕТОДИ І РЕЗУЛЬТАТИ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ

### СТРУКТУРИ КОМПЛЕКСІВ МАШИН ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ

### ТА ЗБИРАННЯ СОЇ В УМОВАХ ТОВ «АГРО-РЕГІОН КОЗЕЛЕЦЬ»

#### 3.1. Етапи проектування машинних систем

#### 3.2. Система "Комплексне машиновикористання"

#### 3.3. Визначення техніко-економічних показників роботи

#### 3.4. машинних агрегатів

#### 3.5. Визначення раціонального складу машинних агрегатів

#### для виконання технологічних операцій вирощування та

# НУБІП України

збирання сої в умовах ТОВ «Агро-Регіон Козелець»

4.6. Обґрунтування складу комплексів машин для технологічного процесу вирощування та збирання сої

ТОВ «Агро-Регіон Козелець»

4. БІЗНЕС-ПЛАН ВИРОБНИЦТВА СОЇ В ТОВ «АГРО-РЕГІОН КОЗЕЛЕЦЬ»

4.1. План виробництва

4.2. Характеристика і оцінка ринку збуту

4.3. Економічне обґрунтування

4.4. Організаційний план

4.5. Оцінка ризику і страхування

4.6. Фінансовий план

5. ЗАХОДИ ПО ОХОРОНІ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ

І ЗБИРАННЯ СОЇ В УМОВАХ ТОВ «АГРО-РЕГІОН КОЗЕЛЕЦЬ»

5.1. Стан охорони праці в господарстві

5.2. Заходи щодо поліпшення стану охорони праці

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

## ВСТУП

# НУБІП України

На сучасному етапі розвитку агропромислового комплексу України соя, як цінна білково-олійна культура, яка має широкий спектр використання в кормовиробництві, на харчові, технічні цілі і медицині, здобуває зараз виключне значення.

# НУБІП України

Економічна роль сої безсумнівна, тому що рентабельність її виробництва може досягати 300-400%. При врожаєх зерна її 20-25ц/га вона є однією із самих прибуткових польових культур. Витрати на її виробництво окупаються, як правило, вартістю 5-7ц її зерна, тобто навіть при низьких урожаєх (8-100 ц/га) вона прибуткова.

# НУБІП України

Головними чинниками, які впливають на розвиток технологій виробництва сої є: ґрунтово-кліматичні умови; вимоги агротехніки вирощування сільськогосподарських культур щодо параметрів якості й термінів виконання технологічних операцій; вартість матеріально-технічних, енергетичних і трудових ресурсів; фінансово-економічний стан галузі; рівень матеріально-технічного та кадрового забезпечення.

# НУБІП України

Зростання технологічних вимог до аграрного виробництва супроводжується формуванням нового комплексу технологічних машин. Розвиток сільського господарства у значній мірі залежить від технічного забезпечення, що характеризується кількістю технічних засобів, їх продуктивністю та якістю, відповідністю екологічним вимогам, безпеки експлуатації та технологічною досконалістю виробництва.

# НУБІП України

Загальна мета роботи: розробити перспективну технологію механізованого вирощування сої на основі використання сучасних сільськогосподарських машин, що характеризуються оптимальними параметрами та відповідають варіантам ефективного машиновикористання. Такі

# НУБІП України

заходи забезпечать збільшення валового збору сої з мінімальними втратами вирощеного врожаю.

# НУБІП України

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «АГРО-РЕГІОН КОЗЕЛЕЦЬ» ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

## 1.1. Перспективи виробництва сої у Чернігівській області

На сучасному етапі розвитку агропромислового комплексу України соя, як цінна білково-олійна культура, яка має широкий спектр використання в кормовиробництві, на харчові, технічні цілі і медицині, здобуває зараз виключне значення.

Ця культура відрізняється унікальною сукупністю ознак якості зерна, має достатньо високу продуктивність, широкий ареал розповсюдження і характеризується високою економічністю виробництва. Саме тому соя за обсягами виробництва є провідною бобовою та олійною культурою світу і її експорт складає одну з провідних статей світового експорту сільськогосподарської продукції.

На сьогодні Україна входить в ТОП-10 світових виробників сої за посівними площами і є лідером в Європі за цим показником. Основними регіонами виробництва сої в Україні стали Полтавська, Хмельницька, Київська, Кіровоградська, Житомирська, Сумська області. За останні 10 сезонів збільшення площ посівів під нею зафіксовано у 16 областях України.

Проте останні два роки фіксується зниження кількості посівних площ в області. Відповідно це призведе до падіння валового збору культури.

Загалом же пожнивна соя плюс озима культура за рівнем прибутковості з одного гектара майже вдвічі перевершують будь-який варіант вирощування зернобобових культур у форматі збирання одного врожаю.

Наразі попит на сою зараз великий, а виробництво менше, тому існують гарні перспективи для зростання ціни на сою не лише у світі, а і в Україні.



Прогнози свідчать про те, що виробництво сої зростатиме, тому ця культура є перспективною для Чернігівської області та нашого господарства зокрема.

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 1.2

Підсумки збирання врожаю 2020 року (по сільськогосподарських підприємствах) в Чернігівській області

Культури	Валовий збір, тис. т	Валовий збір 2020 у % до 2019		Врожайність, ц/га		Місце області за рівнем:	
		область	Україна	область	Україна	валового збору	врожайності
Зернові культури	5221,5	107,8	86,2	68,0	46,4	1	3
в т.ч.							
пшениця	704,7	91,9	87,2	50,4	39,8	14	5
жито	83,8	195,9	170,0	37,8	37,2	1	10
кукурудза	4227,9	109,4	85,7	78,1	60,9	1	10
овес	45,2	171,8	146,2	29,9	28,0	1	7
гречка	5,0	215,9	159,6	8,9	11,4	5	16
просо	22,9	309,0	167,1	21,2	16,4	2	8
Цукровий буряк	193,9	92,5	89,3	360,9	421,0	12	13
Соняшник	691,2	109,3	87,8	28,9	21,4	7	4
Соя	100,4	56,1	75,2	20,7	21,3	12	11

Картопля	109,7	129,6	106,6	222,9	229,4	0	6
Овочі	3,7	71,5	104,9	165,1	396,1	20	21
Плоди та ягоди	к	к	97,0	к	77,4	к	к

## 1.2. Ґрунтово-кліматичні умови області

Територія Чернігівщини, завдяки унікальному природно-кліматичному розташуванню, знаходиться на межі двох зон – Полісся та Лісостепу – і в

порівнянні з іншими областями України має досить добре забезпечення опадами.

Клімат області помірно-континентальний, з досить теплим літом та порівняно м'якою зимою та достатньою зволоженістю. Середня багаторічна

температура найбільш теплого місяця (липня) від  $+18^{\circ}\text{C}$  до  $+19,5^{\circ}\text{C}$ , найбільш

холодного (січня) від  $-6^{\circ}\text{C}$  до  $-8^{\circ}\text{C}$ . Період з температурою понад  $10^{\circ}\text{C}$  триває

150-160 днів на рік. Кількість опадів на рік – 500-600 мм.

Агропромисловий комплекс області використовує великі площі під сільськогосподарські потреби. Сільськогосподарські угіддя становлять 2 067,5 тис. га або 64,8% земельного фонду Чернігівської області.

Досвід сільського господарства свідчить, що збереження та підвищення родючості ґрунтів є найважливішою умовою сталого та безпечного виробництва сільськогосподарської продукції. Ця проблема є особливо серйозною для умов

Чернігівської області. Ґрунтовий покрив в основному формують малогумусні

ґрунти з легким вмістом, що зумовлює їх низьку поглинаючу здатність, низьку буферну здатність та низьку колоїдну насиченість ґрунту, що підвищує вразливість до ерозії.

У поліській частині ареалу найпоширеніший дерновий опідзований ґрунт, що складається переважно з піску. У північній частині області переважає дерновий підзол, а на півдні – сірий і світло-сірий підзоли та торф'яні болота-чорноземи.

У агрокомплексах разом з посівом видаляють більшість елементів ґрунту, що особливо характерно для однорічних культур. Така ситуація повторюється щороку, тому, ймовірно, через кілька десятиліть запас основних елементів ґрунту буде вичерпано. Для того, щоб заповнити матеріал, витягнутий з ґрунту, в основному вносять мінеральні добрива. Це має як позитивні наслідки – заповнення поживних речовин у ґрунті, так і негативні – забруднення ґрунту, води та повітря. Крім мінеральних добрив у ґрунт вносяться також різні хімічні речовини для боротьби з комахами (інсектициди) та бур'янами (інсектициди) під час підготовки до збирання рослин. Більшість з цих речовин дуже токсичні, аналогів у природних сполуках немає, мікроорганізмами вони дуже повільно розкладаються, тому наслідки їх використання важко передбачити.

### 1.3. Загальні відомості про ТОВ «Агро-Регіон Козелець»

#### Чернігівської області. Виробнича діяльність у рослинництві

ТОВ «Агро-Регіон Козелець» – регіональна компанія однойменного агрохолдингу зі шведським капіталом, який працює в чотирьох областях України. Із 35 тисяч орендованих ним гектарів 10 тисяч гектарів – у Козелецькому районі. Спеціалізується на вирощуванні зернових, зернобобових і технічних культур.

ТОВ "Агро-Регіон Козелець" знаходиться в с. Дихолітки Чернігівської області Козелецького району. Село розташоване за 3 км до траси Київ – Чернігів, на віддалі 5 км від районного центру міста Козелець.

Розвиток галузі рослинництва за сучасних умов визначається рівнем технічного забезпечення, що характеризується кількістю засобів, їх якістю, продуктивністю, відповідністю світовим вимогам до екологічних характеристик довкілля та низкою економічних показників виробництва.

Однією з багатьох проблем при вирощуванні сільськогосподарських культур, що потребує невідкладного вирішення, є техніко-технологічне забезпечення виробництва сільськогосподарської продукції, з врахуванням

розвитку інноваційних процесів, відповідно до їх спеціалізації, виробничого напрямку господарювання та природно-кліматичних умов.

В аграрних підприємствах Козелецького району за 2013-2017 рр. спостерігається переважно негативна динаміка наявності основних засобів та енергетичних потужностей – наявність енергетичних потужностей у підприємствах зменшилась на 13%, а забезпеченість ними аграрних підприємств у розрахунку на 100 га посівної площі скоротилась майже на 13,2%.

Для виробництва сільськогосподарських культур ТОВ «Агро-Регіон Козелець» має необхідну кількість тракторів, автомобілів та сільськогосподарських машин. На 01.01.2020 року господарство майже повністю забезпечене сільськогосподарською технікою, тракторами і автомобілями, що дає змогу механізувати більшість технологічних і допоміжних операцій вирощування і збирання основних видів сільськогосподарських рослин. У структурі матеріально-технічного забезпечення господарства переважають машини та обладнання, які найбільш пристосовані для використання у великих та середніх сільськогосподарських підприємствах.

Проведений аналіз свідчить, що в господарстві є сучасна сільськогосподарська техніка (нова і вживана) для виконання основних технологічних операцій вирощування і збирання визначених сільськогосподарських культур. Урожайність культур, що вирощуються в господарстві і сої зокрема, невисока. Ставиться задача проведення аналізу ефективності використання технічних засобів в технологічних процесах і розробка заходів щодо усунення виявлених проблемних ситуацій.

Стосовно забезпечення господарства робочим персоналом, дане господарство має достатню кількість кваліфікованих механізаторів, а це є головним фактором для успішного ведення діяльності. Однак останнім часом чисельність молодих спеціалістів зменшилась.

## 2. ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОЩУВАННЯ І ЗБИРАННЯ СОЇ

### 2.1. Основні біологічні особливості рослин сої та вимоги до забезпечення факторами життя

Сою формує високу врожайність насіння за умов належного забезпечення її факторами життя (сонячною енергією, теплом, вологою, елементами мінерального живлення, достатньою аерацією верхнього шару ґрунту).

Оптимальна середня добова температура повітря для проростання насіння біля 15-20°C. Кращі умови для росту, розвитку і продуктивності сої створюються, коли її вегетація проходить при температурі 20-25°C.

Сою має підвищену вимогливість до забезпечення вологою як ґрунту, так і повітря. На всіх етапах вегетації вона негативно реагує на дефіцит вологи в ґрунті і повітрі, особливо гостро в період цвітіння – об'єднання формування зерна. При дуже низькій вологості повітря у цей час у неї не утворюються нові і скидаються наявні боби.

З врожаєм сої в 17-20 ц/га з ґрунту виноситься біля 150-160 кг/га азоту (60-70% за рахунок атмосферного), біля 40 кг/га фосфору і біля 60 кг/га калію.

Ідеальним для вирощування сої вважається товстий шар нейтрального ґрунту, що добре пропускає воду, багатий на фосфор, кальцій і гумус. Високий вплив наявної в ґрунті органічної речовини зумовлений насамперед тим, що органіка, яка мінералізується протягом вегетаційного періоду, забезпечує рослину легкодоступними елементами живлення. Це дуже важливо, особливо коли опади вимивають з ґрунту водорозчинні елементи живлення.

Друга важлива морфологічна особливість сої – це низьке прикріплення першого ярусу бобів, які дуже важко зібрати без втрат. Одним з найдієвіших шляхів усунення цього недоліку сої є застосування оптимально високої норми висіву насіння і одержання високої польової схожості насіння.

Сою добре росте на чорноземах, темно-сірих та сірих лісових ґрунтах

правобережної частини України. У східних регіонах вона часто потерпає від посухи та заморозків. Розміщують її після озимих зернових культур, які вирощували на чистому парі.

## 2.2. Система внесення добрив

Соя добре реагує на внесення органічних добрив, мінеральних добрив і бактеріальних добрив. Однак при формуванні системи удобрення сої слід

зазначити, що, по-перше, ця культура повністю використовує наслідки

органічних і мінеральних добрив, які використовували попередники, по-друге,

завдяки симбіозу з азотфіксуючими бактеріями, соєю, може задовольнити

більшість проблем. Потреба в азоті (до 70%). Крім того, необхідно враховувати

здатність його коренів поглинати мінеральні поживні речовини, що містяться в

грунті, у важкодоступній формі.

Соя добре реагує на азотні добрива, особливо на легких органічних ґрунтах. Дуже корисно внесення азоту невеликими дозами перед або під час

посадки. Рекомендується вносити азотні добрива на початковій стадії розвитку

бобів і в процесі наповнення.

На ґрунтах, де не вистачає калію, соя дуже чутлива до внесення калію.

Під впливом калію підвищується врожайність і якість насіння сої, але без нього

боби в ґрунті погано формуються на рослині, затримується їх розвиток, жовтіє і

буріє листя, знижується врожай.

У лісах країни, на луках і лугах соя добре реагує на добрива та інші місцеві органічні добрива.

Під час основного періоду підживлення потреби рослини в поживних речовинах протягом вегетаційного періоду не завжди задовольняються

повністю. При цьому їх потрібно вносити під час посіву або підгодівлі.

Підживлення дуже ефективне, коли в коренях рослин сої мало ризобій. Основне

добриво, залежно від умов зростання, вносять під сою у вигляді добривної

суміші з відповідним співвідношенням азоту, фосфору, калію восени або навесні.

Азот найкраще удобрювати, тому що якщо його вносити на початку вегетації, він не буде зберігатися до періоду цвітіння, коли він особливо необхідний. 3% розчин сечовини сої поєднують з комплексним мікродобривом магнію, бору, молібдену, сірки, для підживлення сої на ранній стадії формування сої для поліпшення якості зерна рекомендується використовувати азот.

### 2.3. Технологічні прийоми основного обробітку ґрунту і технічні засоби для їх забезпечення

Одним з основних прийомів обробки ґрунту після збирання зернових культур є лушення стерні. Воно запобігає глибокому висушуванню ґрунту, провокує проростання насіння бур'янів та знищує їх сходи і вегетуючі органи, погіршує умови життя шкідників, покращує біогенність ґрунту, полегшує проведення оранки. Найбільший ефект від лушення стерні досягається при проведенні його слідом за збиранням зернових культур і при забезпеченні якісного розпушення поверхневого шару перехресними проходами дискових знарядь по полю.

Покращений зяб застосовується після пізно зібраних попередників (кукурудзи на зерно, ярих зернових культур) і полягає також в негайному, слідом за збиранням, лушенні і подальшій оранці з вирівнюванням поверхні поля. Якщо дозволяє час та ресурси тепла, то останню операцію здійснюють просапними культиваторами при масовому проростанні бур'янів.

За наявності на полях багаторічних корнепаросткових бур'янів (осоли, берізки польової) ефективний пошаровий обробіток ґрунту, що полягає у послідовному проведенні дискового лушення на глибину 6-8 см, лемішного лушення на глибину 14-16 см і глибокої (30-32 см) оранки у міру відростання розеток бур'янів. При цьому найбільший ефект в очищенні поля від цих злісних бур'янів досягається, якщо за 10-15 днів до оранки провести обприскування сходів бур'янів гербіцидами 2,4-Д або гліфосатними препаратами (раундап, гліфнер та ін.) Глибока оранка дозволяє не тільки повніше очистити поле від

бур'янів, але й створює умови для кращого росту кореневої системи сої, активізації симбіотичного і фотосинтетичного процесів. Але на добре оструктурених або легких за механічним складом ґрунтах і слабозасмічених полях глибина оранки не має істотного значення для сої.

Звичайну зяблеву обробку проводять після збирання культур, що пізно збираються (пукрових і кормових буряків, капусти, баштанних і інших) і полягає вона через обмеженість часу в обробітку ґрунту відвальними плугами або розпушувачами з попередніми дискуванням при необхідності. У зоні Лісостепу вона найбільш прийнятна і після ярих зернових культур, але лушення необхідно проводити відразу після їх збирання.

У сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур значення системи обробітку ґрунту важко переоцінити. Рациональний вибір знаряддя для обробітку землі дає змогу забезпечити всі належні умови для отримання високого врожаю, а також сприяє збереженню ґрунту та збільшенню його родючості.

ґрунтообробні дискові агрегати знаходять широке застосування і в системі передпосівного механічного обробітку ґрунту як під озими, так і під ярі культури. Для безпліцевого обробітку ґрунту на глибину 8-18 см човниковим методом без роз'ємних борозен і звальних гребенів з одночасним розпушуванням брил, вирівнюванням поверхні ґрунту та його коткування використовуються ґрунтообробні дискові агрегати АГД.

Оскільки пожнивний період набагато коротше поукісного, і при цьому дуже гостро стоїть проблема рационального використання кожного дня липня і збереження вологи після збирання врожаю основної культури, то за цих умов найефективнішим заходом основного обробітку ґрунту, після прибирання озимої пшениці, є обробіток стерні ґрунтообробними дисковими агрегатами типу АГ, МАГ і УДА і подальша сівба пожнивних культур. Обробіток ведеться для всіх типів ґрунтів на глибину 4-18 см човниковим способом з одночасним коткуванням верхнього шару для збереження ґрунтової вологи.



## 2.4. Технологічні прийоми передпосівного обробітку ґрунту і технічні засоби для їх забезпечення

Весняний обробіток ґрунту під посів сої складається, як правило, з двох операцій: закриття вологи і передпосівного обробітку ґрунту. На практиці перша операція часто ігнорується, тому верхній шар покривається тріщинами, через які відбувається інтенсивне випаровування вологи. Середньодобові втрати ґрунтової вологи досягають 3-5мм. Тим не менш, закриття вологи доцільно проводити тільки в тому випадку, якщо в господарстві є широкозахватні бороновальні агрегати. Виконання цієї операції агрегатами шириною захвату 4 м економічно не вигідно. При відсутності широкозахватних бороновальних агрегатів слід приступати відразу до передпосівної культивуації.

Для якісного і вискоєфективного виконання бороновальних і прополювальних робіт розроблені культиватори КПС-6М, КП-6, КП-9 і бороновально-прополювальні агрегати АБ-6, АБ-9, АБ-12. При боронуванні розпушується кірка, яка утворилася внаслідок заплівання ґрунту, видаляються відмерлі залишки рослин.

У ряді господарств в осінній період не вносилися мінеральні добрива і не проводився напівпаровий обробіток зябу, в результаті для підготовки ґрунту до посіву навесні потрібно більш глибоке її розпушування - до 8, а то й до 14 см. У цьому випадку поряд з розпушуванням має бути проведено і ущільнення ґрунту для створення насінневого ложа на глибині загортання насіння.

Для поверхневого обробітку ґрунту з одночасним боронуванням під зернові й технічні культури використовуються культиватори КСГП-4, КСГН-4, що агрегуються з тракторами класу 1,4, які оснащені допоміжними вантажами на передньому мосту трактора. Його конструкцією передбачено шеренгове з'єднання двох, трьох і чотирьох культиваторів за допомогою зчіпок СП-11 і СП-16. Відповідно, вони агрегуюватимуться з тракторами класу 3,4 і 6.

## 2.5. Технологія сівби сої і технічні засоби для її забезпечення

Для посіву використовують відсортоване, вирівняне по крупності насіння з високою енергією проростання і схожістю, не інфіковане бактеріальними та грибовими патогенами.

Насіння висівають протруєне і, при необхідності, інокульоване бульбочковими бактеріями.

Соя – культура пізніх строків сівби. Головний критерій настання оптимальних строків сівби сої – стійке прогрівання верхнього шару ґрунту до 12-14<sup>0</sup>С. Оптимальні календарні строки сівби припадають на період другої половини квітня до половини травня.

Глибина загорання насіння сої рекомендується для всіх зон в межах 4-8 см залежно від вологості і глибини передпосівної обробки ґрунту. Для отримання дружних сходів важливо при посіві розмістити насіння у вологе посівне ложе з метою швидкого їх набухання і проростання.

Норма висіву насіння залежить від сорто типу і способів боротьби з бур'янами. Ультраскоростиглі і дуже скоростиглі сорти з детермінантним типом росту дають найбільшу врожайність при густоті стеблостою перед збиранням 35-46 рослин/м<sup>2</sup>. Середньостиглі і середньопізні сорти індетермінантного типу

росту, які сильно сілкуються, повинні мати перед збиранням 18-22 рослини/м<sup>2</sup>. Більш загущені посіви вилягають, що викликає зниження урожайності. Тому сорти першої групи слід висівати з нормою 45-55 схожих насінин/м<sup>2</sup>, а другої 30-35 насінин/м<sup>2</sup>.

Спосіб сівби сої залежить від умов вологозабезпеченості, біологічних особливостей сорту, ступеня і характеру засміченості поля, технічної оснащеності господарства. Соя може висіватися широкорядно з міжряддями 70, 60 або 45 см просапними сівалками або звичайним рядковим способом

зерновими або стерньовими сівалками. Вибір способу сівби обумовлений також і механічним складом ґрунту. На важкосуглинистих і глинистих ґрунтах запливаючих кращий широкорядний посів з міжряддями 70 см, що дозволяє провести 2-3 розпушування ґрунту. Такий спосіб сівби сої забезпечує

підвищення посухостійкості посіву, так як, завдяки оптимізації водно-повітряного режиму ґрунту міжрядний обробіток, дозволяє більш раціонально використовувати дефіцитні природні ресурси вологи.

Звичайний рядковий посів сої застосовується на добре окультурених полях зі слабким ступенем засміченості і, як правило, вимагає внесення ефективних гербіцидів для підтримки чистоти посівів від бур'янів.

Для сівби насіння сої з одночасним внесенням у ґрунт гранульованих мінеральних добрив вітчизняна промисловість випускає сівалки типу СЗ-3,6А різних модифікацій. Для роботи на ґрунтах, що відрізняються механічним складом, якістю передпосівного обробітку, а також в залежності від культури, яка висівається, ці сівалки комплектують наральниковими, дводисковими однорядними, однодисковими, дводисковими дворядними сошниками.

Для сівби зернових культур з прикочуванням ґрунту застосовують зрнотукові пересові сівалки СЗП-3,6Б, СЗП-8, СЗП-12, СЗП-16. Ширина захвату таких агрегатів збільшується з 7,2 м до 14,4 м. Широкозахватні беззчіпкові пресові сівалки агрегатуються з тракторами класу 2,3,5.

До посівного агрегату необхідно приєднати легкі борінки, ротори, ланцюги або інші пристосування для загортання насіння, яке опинилося на поверхні ґрунту, для подрібнення грудок та вирівнювання поля. Для зароблення колії коліс трактора на зчіпці встановлюють пару борінок.

Висів насіння можна проводити універсальними просапними сівалками УПС-12 для висіву буряків, кукурудзи та інших просапних культур (соняшнику, сорго, гречки тощо). Конструкція сівалки така, що її можна переобладнати для висіву з широким діапазоном міжрядь (45, 60, 70, 90, 45x90, 60x20 см).

## 2.6. Технологічні прийоми догляду за посівами сої

Підтримання чистоти посівів від бур'янів - основа високого врожаю сої, так як соя слабо конкурує з ними через повільний початковий розвиток і відносну низькорослість рослин. Тому на сої доцільно застосовувати ефективний

комплекс механічних і хімічних заходів захисту її від бур'янів.

Механічними прийомами догляду за посівами сої вирішується не тільки завдання знищення сходів бур'янів, але водночас і поліпшення агрофізичного стану верхнього шару ґрунту (розпушення кірки, що утворилася після злив або поливів, оптимізація будови ґрунту і її водно-повітряного режиму).

Міжрядні обробки просапними культиваторами також вирішують два завдання: знищення бур'янів та покращення будови верхнього шару ґрунту його розпушенням. Покращення аерації важливе на важких за механічним складом, запливаючих безструктурних ґрунтах. Набір робочих органів культиваторів

повинен диференціюватися залежно від головного завдання міжрядної обробки.

При масовій появі бур'янів підрізають лапи-бритви, а при ущільненні ґрунту зрихлювальні долотоподібні лапи або фрезерні пристосування. При цьому придушення бур'янів у рядках рослин повинно проводитися спеціальними

прополювальними боронами або присипатися лапами-відвальчиками. Ретельна настройка агрегатів по підборі і розміщенню робочих органів, за глибиною і якістю обробки є основою успішного проведення цього прийому.

На посівах з міжряддями 45 см, виконаних буряковою сівалкою, проводять 2-3 міжрядні обробки фрезерним культиватором КФ-5,4 або УСМК-

5,4 - з плоскоріжучими лапами на глибину 5-6 см, залишаючи захисну зону 8-10 см. Бур'яни в ній знищують прополювальними борінками, встановленими на кожній секції культиватора. Щоб запобігти присипання рослин ґрунтом,

використовують захисні диски. Першу культивацію міжрядь проводять зі швидкістю 5-6 км/год при позначенні рядків, другу і наступні - 6-8 км/год, через

9-10 днів у міру появи бур'янів і ущільнення ґрунту. Останній раз міжряддя обробляють перед змиканням рядків. Кількість пошкоджених рослин при кожній обробці не повинно перевищувати 3%. Міжряддя 60 і 70 см обробляють культиваторами КРН-4, 2, КРН-5, 6.

У більшості господарств країни ступінь засміченості полів досить високий і досягти чистоти посівів сої можна тільки доповнюючи агроприйоми ефективними гербіцидами. В останні роки збільшується поширення шкідників і

хвороб сої на тлі підвищення шкодочинності.

Головними умовами ефективного застосування гербіцидів на посівах сої є:

- - вибір препаратів з урахуванням видового складу поширених на полі бур'янів, ступеня їх поширення та фази росту;
- - дотримання рекомендованих регламентів внесення (норми, терміни, погодні умови, техніка);
- - рівномірний розподіл робочого розчину по площі.

При використанні засобів захисту рослин необхідно суворо дотримуватися списку дозволених пестицидів і рекомендованих регламентів застосування, включаючи норми витрати робочої рідини. Для того щоб застосування засобів захисту рослин було ефективним і менш витратним, господарствам, які не мають достатнього досвіду проведення захисних заходів на сої, слід звертатися за консультаціями до фахівців із захисту рослин і постачальникам пестицидів.

## 2.7. Технологія збирання сої і технічні засоби для її забезпечення

Для сої збирання можна починати при вологості зерен нижче 15%. Невелику кількість можна збирати з трохи підвищеним вмістом волопи на відкритих незахищених полях або якщо місце зберігання зерна будуть обладнані активною вентиляцією. Втрати при збиранні та пошкодження можна знизити, якщо збирати врожай при вологості зерна 12-15%. Мороз і заморозки, через які раніше опадає листя і всихає стебло рослини, позначаються на швидкому зниженні вологості сої. Як правило, краще призупинити збирання врожаю, коли вологість зерна різко падає нижче 12%, щоб мінімізувати розтріскування зерна і пошкодження його оболонки, особливо якщо мова йде про сою, вирощуваної для посіву.

У фазі повної зрілості стебло сої висихає, листя осипається, насіння в бобах стає твердим і округлим. Вологість зерна повинна бути не більше 14-18%,

оптимальна - 14-15%. Боби у сої прикріплюються низько, тому для скорочення втрат збирання проводять на низькому зрізі 6-7 см.

Ранньоетилі районовані сорти здатні визрівати самі, без десикації, але в умовах підвищеної вологості боби сої дозрівають довго і нерівномірно. Якщо вологість насіння досягає 40-45%, то необхідна передзбиральної десикація препаратами «Реглон Супер», «Баста». На товарних посівах допускається застосування гліфосатсодержащих препаратів.

Збирання можливе прямим комбайнуванням зернозбиральними комбайнами типу «Дон-1500», комбайнами, обладнаними подрібнювачами солом, впоперек або по діагоналі рядків. При збиранні по рядках неминуче збільшення втрат. Втрати при збиранні можуть бути внаслідок вибивання зерен з бобів планками мотвила, високого зрізу, недомолота, невитрися, а також підвищеного дроблення. Комбайни, що не мають спеціальних соєвих жаток, потребують переобладнання на низький зріз стебел. Швидкість комбайна не повинна перевищувати 3,5-4 км/год. Одночасно із збиранням насіння очищають і сушать.

Великі втрати врожаю від роботи машини можуть відбуватися через неправильне оснащення молотильних, подільних і очищуючих секторів комбайна. Соя легко обмолочується, її розміри, форма і низький вміст побічних продуктів після відлушування листя робить обробку сої більш простою. Зазвичай не менше 20% від загальних втрат при зборі врожаю відбувається після того, як соя потрапила в комбайн. Навіть незначні збої у роботі устаткування комбайна можуть призвести до збільшення цих втрат, як правило, в комбайнах зі звичайним барабаном. У сучасних комбайнах легко проводиться моніторинг втрат, установок молотби і розділення компонентів управління з кабіни.

В Південно-Українській філії УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого проведені дослідження жниварок для збирання сої (табл. 2.1). Зокрема, проведено дослідження жниварки зернової «John Deere 930», хедера для збирання сої «John Deere 853A» виробництва фірми «John Deere» та жниварки зернової ЖЗС-7 виробництва Херсонського машинобудівного заводу.

# НУБІП України

Таблиця 2.1

Основні технічні характеристики жниварок

Показник	Значення показника			
	1	2	3	4
Марка жниварки	«John Deere 930»	«John Deere 853A»	«John Deere ЖЗС-7	ЖЗС-7
Тип	Навісна, фронтальна	Навісна, фронтальна	Навісна, фронтальна	Навісна, фронтальна
Агрегатування	«John Deere 9640»	«John Deere 9640»	«John Deere КЗС-9-1	КЗС-9-1
Тип різального апарата	Сегментно-пальцевий	Ротаційний	Сегментно-пальцевий	Сегментно-пальцевий
Ширина захвату, м	9,1	5,6	7,0	7,0
Габаритні розміри жниварки, мм:				
- довжина	3420	3200	2740	2740
- ширина	9365	6300	7630	7630
- висота	1390	1050	1560	1560
Маса, кг	3350	2300	2185	2185

Розташування та швидкість обертання мотовила теж впливають на втрати врожаю при збиранні. У більшості випадків вісь мотовила повинна знаходитися на відстані 15-30 см перед різучим апаратом жниварки, як можна нижче, а індекс швидкості мотовила (відношення швидкості обертання барабана до швидкості відносно землі) повинен бути приблизно 1,25-1,5.

Зернозбиральні комбайни більшості іноземних фірм є універсальними: ними можна збирати практично всі зернові й олійні культури, а також насінники трав, дрібнона- сінневих культур (ріпаку, проса тощо). Для різних підприємств пропонують комбайни Challenger кількох модифікацій відповідної потужності,

продуктивності, конструкції молотильно-сепарувального пристрою та інших параметрів. Цим пояснюється значна кількість моделей з потужністю двигунів від 175 до 459 к.с. і об'ємом зернових бункерів від 5000 до 12700 літрів. Технічно лінійка комбайнів Challenger практично повністю повторює вже відомі на ринку

моделі Massey Ferguson Activa, Beta, Centora та Fortia. Сімейство

зернозбиральних комбайнів фірми CLAAS налічує 6 серій та понад 25 моделей і модифікацій. Останнім часом зусилля фахівців компанії зосереджено на серіях TUSANO і LEXION. Наразі зарубіжні комбайни мають певні технічні переваги.

За рахунок технічної надійності, кращої пристосованості до різних кліматичних

умов і високої культури і виготовлення наробіток на відмову закордонних машин

у 4 — 5 разів, а середньорічний наробіток у перші 3 — 4 роки експлуатації — на

30 — 100% більший, ніж у вітчизняних м аналогів. Проте й коштують імпортовані комбайни у 3 — 3,5 разу дорожче.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



### 3. МЕТОДИ І РЕЗУЛЬТАТИ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ КОМПЛЕКСІВ МАШИН ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ТА

З

Б

И

#### 3.1. Етапи проектування машинних систем

Р

А

Технологічні досягнення в галузі механізації сільського господарства спрямовані на підвищення продуктивності праці шляхом впровадження більш розумної підготовки ґрунту, методів посіву та догляду за рослинами, впровадження широкого спектру агрегатів, універсальності, автоматизації, а також покращення умов праці та вдосконалення механізації сільського господарства. Механічна організація.

О

Завданням інженерної діяльності в галузі машинобудування є наукова перевірка складу машинних комплексів, тим самим визначення шляхів їх впровадження та покращення умов праці та вдосконалення механізації сільського господарства. Механічна організація.

О

Складність розрахунку парку обумовлена сезонністю та короткою тривалістю більшості робіт із посадки сільськогосподарських культур, а також необхідністю використовувати одну й ту саму машину для виконання різних робіт протягом року.

Зі збільшенням агротехніки та обладнання та впровадженням інтенсивної технології посіву сільськогосподарських культур більшість робіт у рослинництві виконує не одна машина, а досить складна машинна система.

Враховуючи певні системи операційних машин, які використовуються в рослинництві, придбання та ефективне використання машин можна отримати на основі сучасних методів системного аналізу. Операційна система - це група машин, які взаємодіють під час виконання технічних операцій (наприклад, під час потокового збирання продовольчих культур); комплекс

машин, що використовуються для виконання всіх річних циклів певних культурно-обробних робіт; машини для різних типів тракторів Група ; парк машин, що використовуються для всього річного робочого циклу посіву

сільськогосподарських культур (у підрозділі господарства, в цілому господарстві, у цілому по господарству), типу машини (складність машини, загальна машина).

Операційна система сільськогосподарської техніки відповідає існуючим формам використання сільськогосподарської техніки, адаптується до вимог аналізу ефективності нових машин, дозволяє планувати попит і поставки сільськогосподарської техніки.

Набір стандартів оптимізації операційної системи включає такі показники: безпосередня експлуатація, капітальні та знижені витрати, витрати на оплату праці, потреби механізатора, річне навантаження (виробництво), витрата металу, витрати на паливо та мастило.

Кожна операційна система сільськогосподарської техніки розрахована на аналіз і розрахунок тих чи інших завдань комплексної механізації рослинництва.

Як складова цих систем найважливішою особливістю сільськогосподарської техніки є здатність машини поєднуватися з тракторами та іншими показниками енергії, продуктивності та якості для виконання різних технічних операцій.

Проектування та ефективне використання машинних систем, обґрунтування оптимального складу машинного парку вирішується за допомогою програмного забезпечення, коли вони описуються певними економічно-математичними моделями.

### 3.2. Система "Комплексне машиновикористання"

Система "Комплексне машиновикористання", що передбачає вирішення задачі обґрунтування складу комплексів машин і структури машинного парку в єдиному системному взаємозв'язку: технологія — машинні агрегати — комплекси машин — машинно-тракторний парк — машинно-технологічні станції.

В роботі розроблена математична модель, яка дає змогу оптимізувати комплекс машин та машинно-тракторних агрегатів при виконанні деякої конкретної операції або технологічного процесу в цілому в залежності від обсягів виробництва або площі вирощування культури. За допомогою цієї методики виявлені закономірності зміни коефіцієнта завантажування комплексів машин, приведених витрат, витрат праці та інших показників від обсягів виробництва.

Критеріями оптимізації можуть бути прийняті приведені затрати, затрати робочого часу, матеріаломісткість, капітальні вкладення, а також коефіцієнт використання парку машин.

### 3.3. Визначення техніко-економічних показників роботи машинних агрегатів

Техніко-економічні та експлуатаційні характеристики енергетичних засобів, технологічні властивості сільськогосподарських машин й знарядь, а також природно-виробничі умови їх застосування визначають режими роботи машинних агрегатів на кожній операції.

Робоча швидкість агрегату з урахуванням буксування рушіїв визначається залежністю:

$$V_P = V_D \cdot \left(1 - \frac{\delta}{100}\right), \text{ км/год,} \quad (3.1)$$

де  $V_P$  — робоча швидкість агрегату, км/год;

$\delta$  — буксування рушіїв, %.

Продуктивність технологічних машинних агрегатів визначається за відомою формулою:

$$W_T = 0,36 \cdot B \cdot \beta \cdot V_P \cdot \tau \text{ га/год,} \quad (3.2)$$

а навантажувально-розвантажувальних із виразу:

$$W_H = W'_H \cdot \varepsilon \cdot \tau, \text{ т/год,} \quad (3.3)$$

де  $W_m$  — продуктивність агрегату за годину зміни;  
 $B$  — конструктивна ширина захвату агрегату, м;  
 $\beta$  — коефіцієнт використання ширини захвату;

$V_p$  — робоча швидкість агрегату, м/с;

$\tau$  — коефіцієнт використання часу зміни;

$\varepsilon$  — коефіцієнт використання вантажопідйомності навантажувально-розвантажувальних засобів;

$W_n$  — технічна продуктивність навантажувально-розвантажувальних засобів, т/год.

Продуктивність транспортних агрегатів залежить від їх вантажопідйомності, віддалі перевезень та тривалості циклу:

$$W_{mp} = \frac{Q \cdot \varepsilon \cdot L}{t_{\text{ц}}}, \quad \text{т} \cdot \text{км} / \text{год}, \quad (3.4)$$

де  $Q$  — вантажопідйомність транспортного засобу, т;

$\varepsilon$  — коефіцієнт використання вантажопідйомності;

$L$  — коефіцієнт використання ширини захвату;

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

При визначенні продуктивності машинного агрегату, що працює в природних і виробничих умовах, складніших за типові, необхідно враховувати різницю між фактичними економічними умовами та типовими умовами, а також конфігурацію значення коригування складності землі, нерівномірність рельєфу місцевості, вологість каменю та ґрунту, перешкоди та висота.

Ефективне використання сільськогосподарської техніки є необхідною умовою економічного розвитку сільськогосподарських підприємств (незалежно від форм власності). Як ми всі знаємо, запорукою підвищення продуктивності є технологічний прогрес, комплексна механізація виробничого процесу, використання високотехнологічних та економічних машин. Технологічні виробничі матеріали становлять значну частку в

основних фондах господарства (до 95% на 900 га ріллі). Вартість тракторних робіт становить майже 50% загальної собівартості продукції рослинництва.

Подальша інтенсифікація виробництва тісно пов'язана зі збільшенням механізованих робіт. Тому інженерно-технічні працівники повинні тісно співпрацювати з економістами та агрономами для вирішення деяких важливих питань, пов'язаних з високоефективним використанням

сільськогосподарської техніки та зниженням витрат на технічне обслуговування тракторів та іншої сільськогосподарської техніки.

Продуктивність є одним із найважливіших технічних показників, що використовуються машинами та обладнанням, від якого значною мірою залежить ефективність усього сільськогосподарського виробництва.

На продуктивність впливають фактори, що залежать від продуктивності обладнання (швидкість, ширина, номінальна потужність двигуна, потужність гака, тяга), і визначає технічну можливість обладнання, яка залежить від умов експлуатації та визначає питомий опір, розмір ділянки, кут тенденції. На продуктивність впливають також рівень організації використання машин, форма організації праці, кваліфікація механізаторів.

З вищесказаного видно, що шлях підвищення продуктивності одиниці визначається багатьма тісно пов'язаними факторами. Використовуючи методологічну основу системного підходу, можна вирішити найбільш успішні задачі в цих зв'язках та їх взаємодії для підвищення продуктивності

машинного агрегату. Продуктивність агрегату машини в основному залежить від повноти ширини захватної конструкції робочої машини, швидкості руху та часу зміни. А з аналізу формули продуктивності, вираженої коефіцієнтом використання ширини захоплення, швидкості переміщення та часу зміни, видно, що вона має три шляхи збільшення: ширина захоплення та швидкість переміщення.

Роботу агрегату ми оцінюємо за такими показниками, як зниження собівартості, витрати на оплату праці, витрати палива на гектар ріллі.

Розрахувати прямі експлуатаційні витрати кожної одиниці роботи для

кожної окремої операції кожної можливої одиниці машини.

Прямі експлуатаційні витрати на одиницю виконаної підрозділом роботи визначають за такою формулою:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4, \text{ грн/га,} \quad (3.5)$$

де  $C_1$  — оплата праці обслуговуючого агрегат персоналу, грн/га;

$C_2$  — вартість витрачених паливо-мастильних матеріалів, грн/га;

$C_3$  — відрахування на амортизацію енергетичного засобу і ґрунтообробних машин-знарядь, що входять до складу машинного агрегату, грн/га;

$C_4$  — відрахування на поточний ремонт і технічне обслуговування, грн/га.

Приведені затрати, що виникають при роботі машинних агрегатів, визначаємо за такою формулою:

$$P_3 = C + E \cdot K, \text{ грн/га,} \quad (3.6)$$

де  $E$  — коефіцієнт ефективності капітальних вкладень ( $E = 0,15$ );

$K$  — величина питомих капітальних вкладень, грн/га.

$$K = \sum \frac{B_i}{W_T \cdot t_i}, \text{ грн/га.} \quad (3.7)$$

Затрати робочого часу при виконанні технологічної операції визначаємо за формулою:

$$H = \frac{\sum_{i=1}^n n_i T_i}{W_T}, \text{ год/га.} \quad (3.8)$$

Аналіз використання машинно-тракторного парку господарства

дозволяє удосконалити технологічні процеси виробництва сільськогосподарської продукції, визначити напрямки підвищення ефективності використання машин. Проте, необхідно враховувати, що висока річна виробітка тракторів, з однієї сторони, дозволяє виконати значний обсяг робіт при відносно невеликому парку. А з іншої – може характеризувати розтягнутість строків виконання робіт.

### 3.4. Визначення раціонального складу машинних агрегатів для

виконання технологічних операцій вирощування та збирання сої в умовах ТОВ «Агро-Регіон Козелець»

Системний аналіз полягає у виборі технології та експлуатаційних характеристик та встановленні кількості машин, необхідних для безперервного виконання конкретних технічних операцій для вирощування цієї культури.

Структура машинного комплексу певною мірою залежить від складу машинних агрегатів, які використовуються для виконання технічних операцій, умов їх роботи, агрономічного часу виконання операцій, завантаженості кожної машини, посівів технічних культур регіону. операції.

Техніко-економічні та експлуатаційні характеристики енергоресурсів, технічні характеристики сільськогосподарської техніки та сільськогосподарських знарядь, використовуваних ними природні та виробничі умови визначають, як працює агрегат машини на кожній операції.

За допомогою комп'ютерної програми оптимізації машинно-тракторних агрегатів розраховані техніко-експлуатаційні показники конкуруючих машинних агрегатів на виконанні технологічних операцій основного та передпосівного обробітку ґрунту, сівби, міжрядного обробітку посівів сої, збирання урожаю.

Таблиця 3.1

Техніко-економічні показники роботи агрегатів для проведення технологічної операції оранки

Склад агрегату	Затрати робочого часу, год/га	Ширина захвату агрегату, м	Продук- тивність агрегату, га/год	Витрата палива, кг/га
К-744 Р1 + ПОН-7-40	0.66	2.80	1.51	21.86
ХТЗ-17022 + ПНО-5-40	1.36	2.80	0.73	20.72
ХТЗ-17022 + ПНО-5	0.84	3.00	1.19	15.4
ДжДір7530 + Діамант 9	0.94	2.00	2.02	19.98
ДжДір8430 + Diam10 7	0.5	4.60	1.06	16.81
ДжДір8430 + Diam.8	0.59	2.80	1.7	16.34

Таблиця 3.2

Техніко-економічні показники роботи агрегатів для проведення технологічної операції передпосівного обробітку ґрунту

Склад агрегату	Затрати робочого часу, год/га	Ширина захвату агрегату, м	Продук- тивність агрегату, га/год	Витрата палива, кг/га
ХТЗ-17022 + АП-6	0.30	6.00	2.87	4.87
ХТЗ-17022 + ККП-6	0.26	6.00	3.82	4.87
ХТЗ-17022 + АП-6	0.30	6.00	2.78	4.74
ДжДір8430 + Евр Б-622	0.31	6.00	2.70	5.88
ДжДір8430 + К 600 PS	0.26	6.00	3.84	5.54

Таблиця 3.3

Техніко-економічні показники роботи агрегатів для проведення



технологічної операції сівби

Склад агрегату	Затрати робочого часу, год/га	Ширина захвату агрегату, м	Продук- тивність агрегату, га/год	Витрата палива, кг/га
1	3	4	5	6
MT3-892 + СУПН-8А-02	0.33	5.60	3.09	2.49
MT3-892 + Клен-5,6КП	0.72	5.60	2.77	2.33
MT3-892 + УПС-6-02	0.43	4.20	2.30	3.21
ДжДір6830 + ДжДір 1780	0.21	8.40	4.78	3.49
ДжДір7530 + ДжДір 1710	0.31	5.60	3.21	3.71
ДжДір6830 + Кінзе 3000	0.31	5.60	3.21	2.48

Таблиця 3.4

Техніко-економічні показники роботи агрегатів для проведення технологічної операції міжрядного обробітку

Склад агрегату	Затрати робочого часу, год/га	Ширина захвату агрегату, м	Продук- тивність агрегату, га/год	Витрата палива, кг/га
1	3	4	5	6
MT3-892 + КРНВ5.6-04	0.33	5.60	3.01	2.69
MT3-892 + КРНВ4.2-04	0.44	4.20	2.26	3.22

Таблиця 3.5

Техніко-економічні показники роботи агрегатів для проведення технологічної операції збирання

Склад агрегату	Затрати робочого часу, год/га	Ширина захвату агрегату, м	Продук- тивність агрегату, га/год	Витрата палива, кг/га
----------------	--	----------------------------------	--	-----------------------------

ACROS-530	0.58	6.00	1.71	15.80
КЗСР-9 Сл	0.66	6.00	1.51	17.42
ДжДІ9660STS	0.37	6.50	2.59	13.72

### 3.5. Обґрунтування складу комплексів машин для технологічного процесу вирощування та збирання сої в ТОВ «Агро-Реґіон Козелець»

В результаті проведених розрахунків для умов ТОВ «Агро-Реґіон Козелець» обґрунтований технологічний процес вирощування і збирання сої, визначена структура комплексу машинних агрегатів для кобання операцій технологічного процесу, розраховані експлуатаційні і економічні показники кожного агрегату.

Одержаний комплекс машин в цілому визначається кількістю машин різних типів та правилами їх взаємодії. Вимоги до систем складаються із забезпечення заданої інтенсивності виконання певних робіт, а критерії оптимальності відображають економічні показники виконання операцій (прямі експлуатаційні та приведені затрати на виконання одиниці обсягу робіт) і рівень завантаженості машин основного типу або всіх типів.

Розрахунки виконувалися за таких умов: площа вирощування – 540 га, урожайність продукції, т/га; основної – 3.4, побічної – 3.9; віддаль внутрішньогосподарських перевезень – 4 км.

Таблиця 3.6

Склад комплексів машин для вирощування та збирання сої

Техніка вид	Кількість машин	
	марка	
Трактор	ДжДір6830	3
	ДжДір7530	2
	ДжДір8430	5
	МФ-5435	2
Автомобіль	КамАЗ45144	3
Комбайн	ДжДІ9880STS	2

Самохідний обприскувач	SPRA 7660	1
Самохідний навантажувач	MLT 731 F	2
Плуг	Diam 10 7+1	2
Дискова борона	Дж Дір-630	1
Комб. агрегат ґрунтообн.	Евр_Б-622	3
напівпричіп-цистерна для води	ВНЦ-12,6/1	1
Машина для приготування і внесення добрив	Protow/8132	2
	ТУТАН 18	1
Протруювач насіння	МОБИТОКС-С	1
Обприс. малооб'ємний		
Сівалка	MF 555	2
Культиватор для міжряд. оброб.	Thema-12к	2
Агрегат зерноочисний	ЗАВ-50	1
Зернонавантажувач самопересувний	Spinnekor	1
Заванжувальний шнек	ЗШ-3	2
Причіп автомоб. до КАМАЗ-45143	СЗАП-8357	1
Напівпричіп	ПСТ-6	2

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## 4. БІЗНЕС-ПЛАН ВИРОБНИЦТВА СОЇ В ТОВ «АГРО-РЕГІОН КОЗЕЛЕЦЬ»

### 4.1. План виробництва

Застосування сучасних інтенсивних технологій вирощування та збирання сої забезпечить максимальну економію ресурсів та концентрацію зусиль на підвищенні якості виробництва продукції на всіх технологічних операціях. Використання високоефективних енергетичних засобів та сільськогосподарських машин для виробництва сої за ресурсозберігаючими технологіями – основні складові успіху ревізачатої справи.

Високоефективне і раціональне використання техніки неможливе без проведення економічного аналізу технології вирощування і збирання сої.

Пояснюється це тим, що застосування нових форм організації праці, енергетичних засобів та сільськогосподарських машин повинно бути підкріплено чітким економічним обґрунтуванням.

Під час розробки проектного механізованого процесу ставиться задача забезпечення підвищення продуктивності праці, економії затрат праці і експлуатаційних витрат, отримання незначного терміну окуплення додаткових капіталовкладень. Досягти вказаних показників можна за рахунок оптимізації машинно-тракторного парку господарства, виконання всіх технологічних операцій у відповідності з агрономічними вимогами і у визначені строки.

Прогнозоване зниження собівартості виробництва сої на 10-14% забезпечується в першу чергу раціональним використанням комплексу машин.

Саме це дозволить сої надійно зайняти свою нішу на ринку за рахунок реалізації на ньому якісної продукції за цінами нижчими за ринкові. Висока якість урожаю сої забезпечується застосуванням вдосконаленої технології вирощування та збирання, що вимагає застосування районованих сортів сої, внесення оптимальних норм органічних та мінеральних добрив, отрутохімікатів.

використання оптимального комплексу машин, виконання технологічних операцій в найкращі агротехнічні строки.

Вирощування та збирання сїї буде здійснюватися в господарстві на базі оновленого комплексу машин.

#### 4.2. Характеристика і оцінка ринку збуту

Значна частина сільськогосподарської продукції в області виробляється саме в особистих селянських і фермерських господарствах та фізичними особами – сільськогосподарськими товаровиробниками, які не мають постійно діючих каналів реалізації такої продукції. Тому, вирощена сільськогосподарська продукція, як правило, реалізується на стихійних ринках, через посередників за заниженими цінами, а іноді, залишається на полях або псується.

Традиційним засобом виживання дрібних ринкових суб'єктів є кооперація, яка завжди надавала можливість виходу із ситуації, що вважається критичною та кризовою. Кооператив дійсно є ефективним засобом самопомоги для тих, хто опинився в скрутному становищі. Водночас формування мережі сільськогосподарських кооперативів стримується через слабку матеріальну базу, відсутність кваліфікованих кадрів і організаторів кооперативного руху, недостатню обізнаність селян у перевагах об'єднання зусиль на умовах кооперації для подальшого розвитку і відсутність будь-якої державної підтримки. Як наслідок, в області провадять діяльність незначна кількість сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів. Як правило, вони створені за допомогою міжнародних проектів підтримки.

На основі проаналізованих вище даних ми отримали обсяги та канали реалізації продукції (табл. 4.2), та складаємо програму збуту нашої продукції (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Обсяги та канали реалізації продукції

Вид продукції

Обсяги

Канали реалізації, т

продукту	1836	Інші господарства	1836	промислові бази, біржі	і переробні підприємства	власні потреби	зовнішній ринок
Соя	1836	-	1836	-	-	-	-

## НУБІП України

Таблиця 4.3

Програма збуту продукції. т

1-й рік	2-й рік	3-й рік	За три роки
1836	1944	2035	5815

### 4.3. Економічне обґрунтування

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).

Розрахунок затрат на придбання технологічних матеріалів виконується у відповідності з вказаними формулами і вихідними даними витрат технологічних матеріалів (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Вихідні дані для визначення витрат технологічних матеріалів

Пл о-ща, га	Норми внесення добрив, т/га	Ціна добрив, грн/т	Норма витрати отрутохіміката	Ціна отрутохіміката, грн/кг	Норма висіву насіння, кг/га	Ціна насіння, грн/кг
	Органічні	Мінеральні	Органічні	Мінеральні		

540	30.00	0.90	904	2550	3.90	463	110.00	663
-----	-------	------	-----	------	------	-----	--------	-----

- Розрахунок затрат на придбання насіння:

$$C_1 = C_n \cdot H_n, \text{ грн/га}, \quad (4.2)$$

де  $C_n$  - ціна насіння, грн/кг;

$H_n$  - норма висіву, кг/га;

- Розрахунок затрат на придбання мінеральних добрив:

$$C_2 = C_{md} \cdot H_{md}, \text{ грн/га}, \quad (4.3)$$

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

$H_{md}$  - норма внесення мінеральних добрив, т/га;

- Розрахунок затрат на придбання органічних добрив:

$$C_3 = C_{od} \cdot H_{od}, \text{ грн/га}, \quad (4.4)$$

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

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

- Розрахунок затрат на придбання засобів захисту рослин (отрутохімікати)

$$C_4 = C_x \cdot H_x, \text{ грн/га}, \quad (4.5)$$

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

$H_x$  - норма витрати отрутохімікатів, кг/га, (л/га);

Розрахунок прямих експлуатаційних затрат на виробництво сільськогосподарської продукції виконується у відповідності з вказаними формулами і даними розрахунків технологічного процесу виробництва сої за допомогою системи «Комплексне машиновикористання» (додаток).

Вартість паливно-мастильних матеріалів дорівнює:

$$C_5 = C_k \cdot Q_{pl}, \text{ грн/га}, \quad (4.6)$$

де  $\Pi_k$  - комплексна ціна кілограма палива, грн/кг;  
 $Q_{\text{пл}}$  - витрата палива, кг/га.  
 За даними розрахунків технологічного процесу виробництва сої витрата дизельного пального становить 76.93 л/га.

Основна заробітна плата дорівнює

$$C_6 = \frac{m_1 \Pi_1 + m_2 \Pi_2 + \dots + m_6 \Pi_6}{W_{\text{зм}}}, \text{ грн/га} \quad (4.7)$$

де  $m_i$  - кількість працівників на агрегаті і-ої кваліфікації;

$\Pi_i$  - оплата праці за змінну норму виробітку робочого і-ої кваліфікації, грн;  
 $W_{\text{зм}}$  - змінна продуктивність агрегату, га.

Додаткова заробітна плата

$$C_7 = C_6 K_{\text{дзн}} / 100, \text{ грн/га} \quad (4.8)$$

де  $K_{\text{дзн}}$  - плановий коефіцієнт нарахування додаткової заробітної плати, % ( $K_{\text{дзн}} = 10 \dots 35\%$ ).

Відрахування на соціальні заходи

$$C_8 = \text{ПФ} + \text{ФСС} + \text{ФЗ}, \text{ грн/га}, \quad (4.9)$$

де  $\text{ПФ}, \text{ФСС}, \text{ФЗ}$  - відрахування в пенсійний фонд, фонд соціального страхування і фонд зайнятості. Вони розраховуються за формулами:

$$\begin{aligned} \text{ПФ} &= \text{ФОП} K_{\text{пф}} / 100, \text{ грн/га} \\ \text{ФСС} &= \text{ФОП} K_{\text{фсс}} / 100, \text{ грн/га}, \\ \text{ФЗ} &= \text{ФОП} K_{\text{фз}} / 100, \text{ грн/га} \end{aligned} \quad (4.10)$$

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

( $K_{\text{пф}} = 32,7\%$ ;  $K_{\text{фсс}} = 2,8\%$ ;  $K_{\text{фз}} = 2,5\%$ ).

$\text{ФОП}$  - фонд заробітної плати, що розраховується за формулою:

$$\text{ФОП} = C_6 + C_7, \text{ грн/га} \quad (4.11)$$



Результати розрахунку фонду оплати праці та відрахувань на соціальні заходи зводимо в таблицю 5.6.

Розрахунок балансової вартості основних виробничих фондів і амортизаційних відрахувань виконується у відповідності з вказаними формулами і даними розрахунків технологічного процесу виробництва сої за допомогою системи «Комплексне машиновикористання» (додаток).

Таблиця 4.6

Розрахунок фонду оплати праці

С.г. культура	Площа, га	Трудомісткість, люд.-год.	Заробітна плата, грн.					Фонд оплати праці, грн. (ФОП)	
			Основна (ОЗП)			Додаткова (ДЗП)			
			на сумарна	на гектар	площа	на весь обсяг	від ОЗП		грн.
<i>1. Оплата праці основних виробничих робітників</i>									
Соя	540	33	466,2	1782	540	90180	33,23	17820	108540
<i>Відрахування на соціальні заходи, грн.</i>									
С.г. культура	ФОП	Пенсійний фонд (ПФ) 32% ФОП	Фонд еоп. страху (ФСС) 2,8% ФОП	Фонд зайнятості (ФЗ) 1,9% ФОП	Сума відрахувань 36,8% ФОП				
Соя	201	34560	3039	2713,5	39074				

Відрахування на амортизацію будівель машинного двору

$$C_9 = C_{\text{БУД}} K_{\text{АБ}} / 100$$

$C_{\text{БУД}}$  - вартість будівництва, грн,  
 $K_{\text{АБ}}$  - нормативні коефіцієнти відрахувань на амортизацію будівель машинного двору, % ( $K_{\text{АБ}} = 2,5 \dots 3,5\%$ );

де  $C_{БУД}$  - вартість будівництва будівель машинного двору, грн/м<sup>3</sup>  
 $V_{БУД}$  - загальний об'єм будівель машинного двору, м<sup>3</sup>;

де  $C_{Т}$  - витрати на благоустрій території машинного двору, грн/м<sup>2</sup>  
 $S_{Т}$  - площа території машинного двору, м<sup>2</sup>.  $S_{Т} = 460 \text{ м}^2$   
 Відрахування на амортизацію обладнання машинного двору

$$C_{10} = C_{ОБЛ} \cdot K_{АО} \cdot K_{О} / 100, \text{грн.} \quad (4.14)$$

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

$C_{ОБЛ}$

- балансова вартість обладнання, грн.  
 де  $K_{р}$  - коефіцієнт, що показує, яка частка продукції (або зарплати) припадає на даний вид продукції від загального її обсягу у загальному виробництві господарства. Для умов нашого господарства на сою припадає 20%.

Відрахування на амортизацію машинний парк:

$$C_{11} = \frac{B_{Т} \cdot a_{Тр}}{100 \cdot W_{r} \cdot t_{Тр}} + \frac{B_{зч} \cdot a_{зч}}{100 \cdot W_{r} \cdot t_{зч}} + \frac{B_{М} \cdot a_{М} \cdot n_{М}}{100 \cdot W_{r} \cdot t_{М}}, \text{грн/га} \quad (4.15)$$
  
 де  $B_{Т}$ ,  $B_{зч}$ ,  $B_{М}$  - балансова вартість відповідно трактора, зчіпки і сільськогосподарської машини, грн;

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

$W_{r}$  - продуктивність агрегату, га/год;

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

Відрахування на поточний ремонт і технічне обслуговування машинний парк

$$C_{12} = \frac{B_T \cdot P_T}{100 \cdot W_r \cdot t_T} + \frac{B_{зч} \cdot P_{зч}}{100 \cdot W_r \cdot t_{зч}} + \frac{B_M \cdot P_M}{100 \cdot W_r \cdot t_M}, \text{ грн/га} \quad (4.16)$$

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

Розрахунок загальновиробничих та загальногосподарських витрат виконується у відповідності з вказаними формулами і даними розрахунків технологічного процесу виробництва сої за допомогою системи «Комплексне машиновикористання» (додаток).

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

$$C_{13} = C_{ПЕ} K_{ЗВ} / 100, \text{ грн.}, \quad (4.17)$$

де  $K_{ЗВ}$  - нормативний коефіцієнт відрахувань на загальновиробничі витрати, % ( $K_{ЗВ} = 2,5 \dots 5\%$ ).

$C_{ПЕ}$  - прями експлуатаційні витрати, грн.

$$C_{ПЕ} = S \left( \sum_{i=5}^8 C_i + C_{11} + C_{12} \right) + K_0 (C_9 + C_{10}), \text{ грн.}, \quad (4.18)$$

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

Загальногосподарські витрати включають затрати на зарплату керівникам господарства, бухгалтерам, затрати на освітлення вулиць, рекламу продукції та інші.

$$C_{14} = (C_{ПЕ} + C_{13}) K_{ЗГ} / 100, \text{ грн.}, \quad (4.19)$$

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

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

$$C_{14} = 9672,72 \text{ грн.}$$

Виробнича собівартість всього обсягу продукції

$$C_{15} = A \cdot n + B, \text{ грн.} \quad (4.20)$$

де  $A$  – поточні прямі витрати на одиницю продукції, грн/т;

$B$  – разові непрямі витрати на весь обсяг продукції, грн;

$n$  – обсяг продукції, т.

Обсяг виробництва сої на площі 540 га складе 1836 т.

*Виробнича собівартість однієї продукції*

$$C_{15_{np}} = A + B/n, \text{ грн/т} \quad (4.21)$$

Поточні і разові витрати визначаються за наступними формулами

$$A = \frac{\sum_{i=1}^8 C_i}{U}, \text{ грн/т} \quad (4.22)$$

де  $U$  – урожайність культури, т/га,  $U = 3,4$  т/га

$A = 5160$  грн./т

$$B = K_0(C_9 + C_{10}) + C_3 + C_{14} + S(C_{11} + C_{12}), \text{ грн.} \quad (4.23)$$

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.

Відповідно до даної формули зі збільшенням обсягу виробництва собівартість продукції знижується за гіперболічною залежністю (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.

Розглянутий метод добре використовується при виведенні однорідної продукції.

Доцільність варіанта технології можна визначити за допомогою коефіцієнта економічної ефективності капітальних вкладень:

$$E = \frac{C_1 - C_2}{K_1 - K_2} \geq E_H \quad (4.24)$$

де  $C_1, C_2$  - собівартість річного виведення продукції по першому і другому варіанті (грн./т) (існуючій і проектованій технології);

$K_1, K_2$  - капітальні вкладення, пов'язані із здійсненням першого і другого варіантів технологічного процесу, грн/т.

$E_H$  - нормативний коефіцієнт економічної ефективності;  $E_H = 0,15$  грн. у рік на 1 грн. капітальних вкладень.

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень  $E$  виражає річну економію на собівартість продукції, пов'язану із застосуванням нового обладнання та оснастки на кожний гривень капітальних вкладень.

Для визначення економічної доцільності введення нової техніки встановлено нормативний коефіцієнт економічної ефективності  $E_H$ , що визначає мінімальний розмір річної економії на собівартості продукції на 1 грн. додаткових капітальних витрат, достатніх для раціонального використання капітальних коштів в умовах певної галузі виробництва в даний час.

Економічна доцільність додаткових капітальних вкладень може бути визначена шляхом порівняння розрахункового  $E$  та нормативного  $E_H$  коефіцієнтів економічної ефективності.

#### 4.4. Організаційний план

В умовах різноманітних форм власності на засоби виробництва можна виділити три сфери інженерної діяльності: проектування виробництва, виробництво сільськогосподарської продукції, виробниче обслуговування.

Кожна сфера виробничої діяльності має своє окреслене коло функцій і професійних задач спеціалістів.

Для організації і планування роботи персоналу необхідно провести наступні міроприємства.

1. На наявних робітників складається стисла характеристика: кваліфікація, досвід роботи і їх корисність для нашого підприємства.

2. Якщо необхідно набрати робітників, то пред'являються вимоги до них і намічаються шляхи прийняття на постійну роботу або в якості сумісників.

3. Обумовляються питання оплати праці і її стимулювання.

#### 4.5. Оцінка ризику і страхування

При упорядкуванні бізнес-плану важливо передбачити усі види ризику, з якими може зіткнутися господарство, їх джерела і момент виникнення.

- Асортимент ризиків досить широкий: пожежі і землетруси (природні); страйки і міжнародні конфлікти (форс-мажорні ситуації);

- зміна в податковому регулюванні і коливання валютних курсів (економічні);

- погода;  
- виробничі ризики.

Нами виконаний аналіз виникнення основних ймовірних ситуацій, які можуть негативно впливати на наш бізнес, серед них:

- ризик втрати капітальних вкладень;

- стихійні лиха;

- неврожаї, пов'язані з природними факторами;

- виробничі ризики, які включають зниження ефективності виробництва по причині неякісних машин та паливо мастильних матеріалів, добрив, отрутохімікатів, прорахунків в підборі кадрів.

#### 4.6. Фінансовий план

У цьому розділі розробляють фінансові документи для обґрунтованого в проекті 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.

Для аналізу і характеристики фінансової діяльності нами підготовлені наступні дані:

- прогноз обсягів реалізації (табл.4.7);
- калькуляція собівартості продукції (табл.4.8);
- баланс грошових витрат і надходжень (табл.4.9);
- економічні показники виробництва (табл.4.4).

#### Калькуляція собівартості продукції

Прогноз обсягів реалізації складається за формою (табл.4.7) на три роки. Для першого року дані наводяться поквартально, а для другого і третього років – загальною сумою за 12 місяців.

Калькуляція собівартості (табл.5.8) складається для кожного виду продукції з урахуванням незавиробничих витрат та ринкових цін.

Таблиця 4.7

Прогноз обсягів реалізації, т

Найменування продукції	Квартали першого року				Роки		За 3 роки разом
	I	II	III	IV	2	3	
Соя, т	-	-	-	1836	1944	2035	6935,5

Повна собівартість містить виробничу собівартість та позавиробничі витрати:

$$C_{18} = C_{15} + C_{16} + C_{17}, \text{ грн.} \quad (4.25)$$

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

$C_{16}$  - позавиробничі витрати на збут продукції та інші непередбачені статті витрат. Їх розраховують за формулою 5.24 і розподіляють пропорційно між виробничими собівартостями окремих видів продукції

$$C_{16} = C_{15} K_{\text{Поз.В}} / 100, \text{ грн.} \quad (4.26)$$

де  $K_{\text{Поз.В}}$  – відсоток від виробничої собівартості ( $K_{\text{Поз.В}} = 3...6\%$ ).

$C_{17}$  - податок на землю дорівнює:

$$C_{17} = S \cdot B_{\text{ЗМ}} \cdot K_{\text{ЗП}} / 100, \text{ грн.} \quad (4.27)$$

де  $K_{\text{ЗП}}$  – ставка фіксованого податку на землю від її вартості ( $K_{\text{ЗП}} = 0,5\%$ );

$B_{\text{ЗМ}}$  – вартість землі, грн./га (нормативна грошова оцінка рілля у області знаходиться на рівні 24,065 тис грн/га.).

Повна собівартість виробництва сої дорівнює:

Знайдемо урожайність умовної продукції за рахунок переведення побічної продукції в основну (коефіцієнт переведення дорівнює 0,1).

$$U_{\text{ум.}} = U_{\text{О}} + 0,1 U_{\text{П}}, \text{ т/га.} \quad (4.28)$$

де  $U_{\text{О}}$  і  $U_{\text{П}}$  урожайність основної і побічної продукції, т/га.

Собівартість одиниці продукції складе

$$C_{\text{т}} = \frac{C_{18}}{n}, \text{ грн./т} \quad (4.29)$$

Баланс грошових витрат і надходжень 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

$$D = B + D_{\text{інш}}, \text{грн} \quad (4.30)$$

де B – виручка від реалізації продукції, грн.

$D_{\text{інш}}$  – доходи від реалізації основних фондів, які вибули, доходи по акціях та інші доходи, грн.

Таблиця 4.8

Калькуляція виробництва продукції

№	Назва статті	Позн.	Витрати, грн..		
			на одиницю продукції	на весь обсяг	
0	1	2	3	4	5
1	Технологічні матеріали	Насіння	C <sub>1</sub>	663	1217268
2		М. добрива	C <sub>2</sub>	2550	4681800
3		Орг. добрива	C <sub>3</sub>	904	1659744
4		Отрутохімікати	C <sub>4</sub>	463	850068
5	Прямі експлуатаційні витрати	Паливо	C <sub>5</sub>	500	918000
6		Основна заробітна плата	C <sub>6</sub>	49	90180
7		Додаткова заробітна плата	C <sub>7</sub>	10	17820
8		Відрахування на соціальні заходи	C <sub>8</sub>	23	42120
9		Відрахування на амортизацію будівель машинного двору	C <sub>9</sub>	67	124183
10		Відрахування на	C <sub>10</sub>	74	135473
			Група А (поточні)		
			Група Б		
			Група		

1	Накладні витрати	амортизацію обладнання машинного двору	C <sub>1</sub>		
1		Відрахування на амортизацію та кап. ремонт МТП	1	922	1693417
2		Відрахування на ТО, та поточ. ремонт МТП	C <sub>1</sub> 2	399	733814
3		Загальновиробничі витрати	C <sub>1</sub> 3	193	354609
4	Сообівартість	Загальногосподарські витрати	C <sub>1</sub> 4	43	79266
5		Виробнича собівартість	C <sub>1</sub> 5	6872	12618598
6		Позавиробничі витрати	C <sub>1</sub> 6	206	378557
7	Відпускна ціна	Податок на землю	C <sub>1</sub> 7	35	64800
8		Повна собівартість	C <sub>1</sub> 8	6977	12809584
9		При плановому рівні рентабельності або прибутку (витратний метод)	Ц <sub>В</sub>	9635	17689860
		При заданому терміні повернення кредиту (капіталовкладень)	Ц <sub>В</sub>		
		Інший метод			

Виручка від реалізації продукції дорівнює:

$$B = C_{\text{вд}} n, \text{ грн.} \quad (4.31)$$

де  $C_{\text{вд}}$  – відпускна ціна, грн/т;  $C_{\text{вд}} = 8724,3$  грн./т

$n$  - загальний вихід продукції, т.

Прогноз на перші два-три роки роботи 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:

Прибуток дорівнює:

$$D = B, \text{ грн} \quad (4.32)$$

$$\Pi = B - C_{18}, \text{ грн}, \quad (4.33)$$

Рівень рентабельності виробництва:

$$P = \frac{\Pi}{C_{18}} \cdot 100, \% \quad (4.34)$$

Термін окупності капіталовкладень, років

$$T = K_K / \Pi, \quad (4.34)$$

де  $K_K$  – капіталовкладення, грн  
 $T = 2$  роки

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:

$$T_0 = \frac{B_n}{\Pi_B - B_v} T, \quad (4.35)$$

де  $B_n$  - постійні витрати на одиницю продукції - разові затрати групи Б та щорічний кредит, 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 рівнянням

$$B_z = \sum_{i=1}^7 C_i / H, \text{ грн./т}, \quad (4.36)$$

де  $H$  - урожайність продукції, т/га.

$$T_B = 702 \text{ т}$$

*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. 4.2).

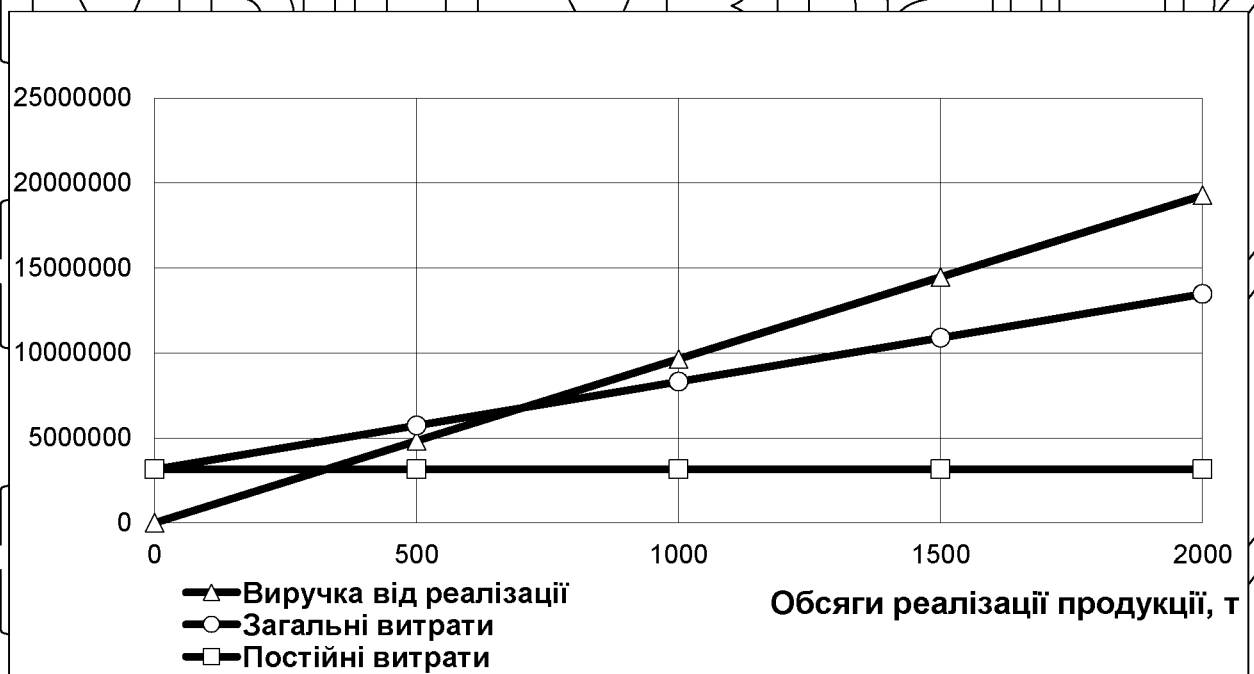


Рис.4.2. Графічний розрахунок точки беззбитковості

Графіки містять 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.

Точки беззбитковості, визначені математичним і графічним способами, співпадають і дорівнюють 702 т.

Треба чітко визначити зони збиткових та прибуткових обсягів реалізації продукції.

Таблиця 4.9

## Економічні показники підприємства

Показники	Роки			За три роки
	1	2	3	
Капіталовкладення, грн./т	9983	9100	8500	27583
Річний обсяг виробництва продукції, т	1836	1944	2035	5815
Повна собівартість продукції, грн./т	6977	6400	6000	19377
Чистий прибуток, грн.	6013864	6700000	7000000	19713864
Рівень рентабельності, %	52	56	58	
Термін окупності кап. вкладень, років	2	2		
Продуктивність праці, т/люд. год	0.95	0.96	0.97	

## 5. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ І ЗБИРАННІ СОЇ В УМОВАХ ТОВ «АГРО-РЕГІОН КОЗЕЛЕЦЬ»

### 5.1. Стан охорони праці в господарстві

Загальне керівництво і відповідальність за організацію і проведення роботи з охорони праці лежить на керівнику господарства, який спеціальним наказом призначає відповідальних осіб, а саме головного інженера з обов'язками інженера з охорони праці, який стежить за правильністю та своєчасністю проведення робіт зі створення здорових і безпечних умов праці. Вказівки головного інженера зобов'язані виконувати всі фахівці і співробітники господарства.

Головний інженер в ТОВ «Агро-Регіон Козелець» відповідно повноважень інженера з охорони праці займається розробкою або здійсненням заходів з охорони праці, розробкою інструкцій і комплексних планів з охорони праці, забезпеченням санітарно-побутового обслуговування працюючих, питаннями пропаганди охорони праці та проведенням інструктажів, а також обліком і аналізом виробничого травматизму, бере участь у розслідуванні нещасних випадків.

До прийому на роботу в господарстві проводиться вступний інструктаж, і проводить його головний інженер. Однак, в кабінеті, де проводиться вступний інструктаж недостатньо наочних посібників, необхідних для проведення такого інструктажу.

Первинний інструктаж проводиться безпосередньо на робочому місці, з кожним працівником індивідуально з практичним показом безпечних прийомів і методів праці. Первинний інструктаж проводить відповідальний на даній ділянці фахівець. Працівники господарства отримують спецодяг, але заміна спецодягу, зважаючи на нестабільний фінансовий стан господарства, проводиться за рангом зносу раніше виданої. При вступі на роботу робітники господарства обов'язково проходять медичний огляд. У господарстві проводиться суворий контроль за

використанням праці жінок та молоді. Тому на важких роботах із шкідливими умовами праці в господарстві не має місце факту роботи жінок та молоді. У господарстві немає робочих за віком молодше 14 років.

## 5.2. Заходи щодо поліпшення стану охорони праці

У ТОВ «Агро-Регіон Козелець» стан охорони праці та навколишнього середовища знаходиться на середньому рівні. Керівники та фахівці підприємства не враховують можливі й існуючі впливи сільськогосподарського виробництва на навколишнє середовище. Так, наприклад, на фермах немає спеціально призначених гноєсховищ і в результаті танення снігу або випадіння опадів у літній період рідкий гній може потрапити в ґрунтові води і озеро, що стає причиною органічного та водно-біологічного забруднення.

На підставі коротко проведеного аналізу про стан охорони праці та навколишнього середовища, рекомендуємо: запобігти потраплянню відходів тваринництва на поля за межами ферми; гноєсховища обладнати ізольованими секціями для витримувannya гною і знешкодження його від патогенних організмів; для меншого забруднення повітря вихлопними газами стежити за справним станом двигунів тракторів і автомобілів; не допускати попадання в озеро стічних вод з ферм, а також стежити за тим, щоб автотранспорт робочі миси на ремонтних майданчиках.

Увага керівників і спеціалістів сільського господарства до охорони праці та захисту навколишнього середовища - надійна гарантія поліпшення, збереження трудових ресурсів і земельних угідь та природного середовища.

На підставі аналізу існуючого стану охорони праці в ТОВ «Агро-Регіон Козелець» з метою усунення недоліків у системі безпеки й поліпшення умов праці необхідно впроваджувати більш ефективні заходи:

1. Організувати навчання та перевірку знань з охорони праці працівників підприємства.

2. Організувати куточки з охорони праці, придбати для них необхідні прилади, плакати, наочні посібники, демонстративну апаратуру.

3. Розробити і видати інструкції з охорони праці, а також придбати літературу в галузі охорони праці.

4. Проводити заходи пов'язані зі своєчасним забезпеченням працівників спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту.

5. Систематично проводити медичний огляд всіх працівників.

6. Призначити осіб відповідальних за виконання правил охорони праці при обслуговуванні машин.

7. Проводити перевірку знань конструкції машин.

8. Призначити відповідального за дотримання заходів безпеки при перестановці машин в робоче чи транспортне положення, а також при зчепленні їх з тракторами.

9. Механікам контролювати перевірку перед початком робіт: перевіряти технічний стан машин.

10. Контролювати розміщення агрегатів на місцях зберігання, що забезпечує безпечний в'їзд і виїзд, контролювати проведення технічних оглядів.

11. Тимчасові стоянки в польових умовах потрібно організовувати на спеціально відведених майданчиках.

12. Контролювати закріплення за кожним працюючим комплекту індивідуального захисту.

13. Організувати місця для щоденної мийки, очищення сільськогосподарських машин, тракторів і автомобілів від бруду і залишків сільськогосподарських культур.

14. Організувати технічне обслуговування сільськогосподарських машин та іншої техніки в полі.

15. Вести модернізацію технологічного, підйомно-транспортного та іншого виробничого обладнання.



16. Встановити на об'єктах нові та реконструювати наявні місця організаційного відпочинку і обігріву працюючих, а також укриття від сонячних променів та атмосферних опадів при роботах на відкритому повітрі.

17. Забезпечити працівників, зайнятих на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці, а також на роботах, пов'язаних із забрудненням, спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту, миючими і знешкоджувальними засобами - відповідно до встановлених норм.

Для зниження виробничого травматизму і захворюваності в господарстві необхідно провести такі невідкладні заходи, як підвищення дисципліни праці, суворе виконання та контроль за дотриманням вимог безпеки життєдіяльності, вдосконалення та оновлення обладнання ремонтних майстерень, а також необхідно провести наступні заходи:

1. Відповідальним за безпеку життєдіяльності в підрозділах проаналізувати і перевірити виконання заходів щодо поліпшення умов праці.

2. Повністю цілеспрямовано використовувати кошти виділені на охорону праці.

3. Оновити наочну агітацію з безпеки життєдіяльності на виробництві, проводити інструктажі якісно і своєчасно.

4. Не допускати експлуатацію машин і механізмів у несправному стані і при відсутності на них захисних кожухів, передбачених заводом-виробником.

5. Укомплектувати пожежні щити.

6. Поліпшувати утримання території і робочих місць.

7. Максимально використовувати кошти індивідуального захисту.

8. Навчання початківців безпечним прийомам роботи.

У всіх виявлених випадках порушень правил техніки безпеки проводити розслідування та виявляти винних.

## ВИСНОВКИ

1. Аналіз народногосподарського, соціально-економічного, агрономічного й екологічного значення сої свідчить, що вона є високоприбутковою культурою для України і Чернігівської області зокрема. Тому соя є перспективною культурою для господарства.

2. Проведений аналіз виробничої діяльності у рослинництві господарства на базі ТОВ «Агро-Регіон Козелець» свідчить, що земельні та людські ресурси і кліматичні умови господарства сприятливі для вирощування сої та можуть забезпечити одержання високих врожаїв сої в умовах господарства.

Господарство має недостатню технічну оснащеність для розширення виробництва сої.

3. Розроблений механізований процес вирощування та збирання сої на базі сучасної техніки і технології для ТОВ «Агро-Регіон Козелець» на площі 540 га на основі аналізу технологічних процесів основного і передпосівного обробітку ґрунту, сівби, догляду і збирання сої, а також сучасних високопродуктивних технічних засобів, які забезпечують виконання операцій.

4. Визначені експлуатаційні характеристики конкуруючих машинних агрегатів, що застосовуються при виконанні операцій, для забезпечення стійкої взаємодії та злагодженої роботи комплексів машин.

5. Визначений раціональний склад машинних агрегатів для виконання операцій технологічного процесу виробництва сої за допомогою програмного забезпечення «Комплексне машиновикористання» у відповідності з прийнятим критерієм мінімуму затрат праці.

6. Обґрунтовано структурний і кількісний склад комплексів машин для вирощування і збирання сої в ТОВ «Агро-Регіон Козелець» в умовах забезпечення заданої інтенсивності виконання робіт і повної завантаженості машин.

7. Розроблений бізнес-план виробництва сої в ТОВ «Агро-Регіон Козелець». При впровадженні запропонованого бізнес-плану при річному обсязі

виробництва 540 т і повній собівартості 6977 грн./т чистий прибуток становить 6013864 грн. при рентабельності 52 %.

8. Проведений аналіз стану охорони праці в господарстві і розроблені заходи щодо покращення системи безпеки роботи механізаторів й поліпшення умов праці.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В.Д.Войтюк, Р.В.Шатров, В.Г.Опалко, Л.С.Шимко, Я.М.Михайлович. Система виробничо-технічної експлуатація машинно-тракторного парку.– Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2018
2. В.Д.Войтюк, В.Д.Гречкосій, Р.В.Шатров, В.Г.Опалко, О.А.Бешун, І.І.Чвартацький, В.В.Марченко Технологічно-транспортні процеси у виробництві продукції рослинництва: Навчальний посібник. - Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2017 895/400
3. Експлуатація машин і обладнання: навчально-методичний комплекс / І.М. Бендера, В.П. Грубий, П.І. Роздорожнюк. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І. 2013. – 567 с.
4. Ружицький М.А. Експлуатація машин і обладнання / М.А. Ружицький, В.І. Рябець, В.М. Кіяшко, В.М. Бурлака, М.Б. Івашина. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 617 с.
5. Експлуатація машин і обладнання. Електронний підручник. [https://evgivanov.github.io/expl\\_html\\_book/](https://evgivanov.github.io/expl_html_book/)
6. Гончаренко С.І. Інноваційні ресурсозберігаючі технології як фактор підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Вісник Харківського національного технологічного університету сільськогосподарства ім. П. Василенка. 2017. Вип. 185. С. 131–142
7. Маслак О. Нові олійні рекорди / О. Маслак //Пропозиція. – 2012. – № 6. – С. 36–40.
8. Сало О. С. Підвищення ефективності вирощування основних олійних культур / О. С. Фаїзов // Вісник ІНЗ АПВ Харківської області. – 2010. – Вип. 7. – С. 294–300.
9. Антощенко В.М., Антощенко Р.В. Математична модель визначення потужності, необхідної для функціонування сільськогосподарського агрегату. Системи обробітку інформації. 2011. Вип. 8. С. 160–162.

10. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Аналіз основних тенденції розвитку світової та вітчизняної сільськогосподарської техніки для рослинництва. Науковий вісник НУБІП України. Серія «Техніка та енергетика АПК». 2011. Вип.166, ч.1. С. 255–261.

11. Рудь А.В. Механізація, електрифікація та автоматизація сільгоспвиробництва т.2 / А.В. Рудь та ін. – К.: Агроосвіта, 2012. – 430 с.

12. Матеріально-технічне забезпечення сільського господарства України: посібник [Лупенко Ю. О., Захарчук О. В., Вишневецька О. В. та ін.]; за ред. Ю. О. Лупенка та О. В. Захарчука. – К.: ННЦ ІАЕ, 2015. – 144 с.

13. Захарчук О.В. Матеріально-технічне забезпечення сільськогосподарських підприємств України та їх модернізація / О.В. Захарчук // Економіка АПК. – 2016. – № 7. – С. 72-79.

14. Захарчук О.В. Оцінка економічної ефективності використання матеріально-технічної бази підприємств / О.В. Захарчук, М.Г. Михайлов // Економіка АПК. – 2017. – № 2. – С. 25-31.

15. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі / А. О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна. - К.: Аграрна наука, 2011. – 548 с.

16. Дякон В.М., Ковальов Л.Є. Моделі і методи теорії прийняття рішень: Підручник. – К: АНФ ГРУП, 2013. – 604.

17. Мельник І.І. Оптимізація комплексів машин і структури машинопарку та планування технічного сервісу: навчальний посібник / І.І. Мельник, В.Д. Гречкосій, В.В. Марченко та ін. – К.: ВВЦ НАУ, 2004. – 151 с.

18. Обґрунтування оптимальних комплексів машин для механізації польових робіт [Текст] : автореф. дис.. д-ра техн. наук: 05.05.11 / Пастухов Валерій Іванович ; Харківський національний технічний ун-т сільського господарства ім. Петра Василенка. - Х., 2006. - 38 с.

19. Інженерний менеджмент // За ред. І.І. Мельника: Навчальний посібник. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 536с.

20. Бабич А. Сосвий пояс і розміщення виробництва сортів сої в Україні / А. Бабич, А. Бабич-Побережна // Пропозиція. – 2010. – № 4. – С. 10.

21. Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції та перспективи розвитку. Інформаційно-аналітичний збірник (вип. 6) / За ред. П.Т. Саблука та ін. – К.: ІАЕ УААН.-2003.- 764 с.

22. Бабич А. Сортіві ресурси сої для Лісостепу / А. Бабич // Аграрний тиждень. Україна – 2012. – № 15. – С. 14.

23. Заболотний Г. М. Аналіз стану вирощування сої в Україні / Г. М. Заболотний, О. І. Циганська // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. – 2012. – Вип. 6 (68). – С. 59–64.

24. Бабич А. Стан та перспективи виробництва сої в Україні / А. Бабич // Аграрний тиждень. Україна. – 2011. – № 40. – С. 10.

25. Мельник І. І. Математична модель визначення оптимального складу агрегатів у рослинництві / І. І. Мельник, В. І. Сапсай, Г. І. Барабан, В. М. Зубко, В. В. Чуба // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. - 2011. - Вип. 41(1). - С. 272-278.

26. Зайцев, С.В. Оптимизация технических систем: учеб. пособие / С.В. Зайцев, М.Ю. Тимофеев. – М.: МАДИ, 2019. – 124 с.

27. Островский Г.М. Оптимизация технических систем – учебное пособие / Г.М. Островский, Ч.Н. Зиятдинов, Т.В. Лаптева – М.: КНОРУС, 2012 – 424 с.

28. Москалець В. В. Екологічні аспекти вирощування сої / В. В. Москалець // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 3. – С. 55 – 57.

29. Дерев'янський В. П. Удосконалена енергоощадна ґрунтозберігаюча технологія вирощування сої / В.П. Дерев'янський // Агроном. – 2012. – № 2. – С. 97 – 105.

30. Гальченко В. Я., Трембовецкая Р. В. MathCAD: математические методы и инструментальные средства оптимизации / В. Я. Гальченко, Р. В. Трембовецкая - Черкассы: ЧП Гордиенко Е. И., 2018. -516с.

31. Лысенко И.В. Анализ возможностей решения задач дискретной оптимизации средствами систем компьютерной математики / И.В. Лысенко, В.О. Бутенко // Системи обробки інформації. – Х.: ХУРС. – 2013. – Вип. 5 (112). – С. 96–101.

32. Вежелис Т.М. Решение оптимизационных задач в среде MS Excel 2013 / Т.М. Вежелис, А.Б. Гордеев, А.Ю. Громов. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2014. – 50 с.

33. Івченко І.Ю. Математичне програмування: навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007 – 232с.

34. <https://samson-agro.ru/>

35. <http://www.agrotechnika-ukr.com.ua>

36. <https://bgnas.com/>

37. <http://xtz.ua/ua/>

38. <https://www.holmer-maschinenbau.com/ru/firma/firma.html>

39. <https://straumann.com/ru>

40. <https://fliegl-agrartechnik.de/ru/>

41. <https://www.bergmann-online.com/en/company>

42. <https://www.uniamachines.com/ru/aktualnosci-ru>

43. Сільське господарство України 2019: статистичний збірник. К.: Державна служба статистики України, 2020. 221 с. <http://www.ukrstat.gov.ua/>

44. Сільське господарство України 2020: статистичний збірник. К.: Державна служба статистики України, 2021. 224 с. <http://www.ukrstat.gov.ua/>

45. Рослинництво України 2020: статистичний збірник. К.: Державна служба статистики України, 2021. 183 с. <http://www.ukrstat.gov.ua/>

46. Наявність сільськогосподарської техніки та енергетичних потужностей у сільському господарстві у 2019 році : статистичний збірник. К.: Державна служба статистики України, 2020. 43 с. <http://www.ukrstat.gov.ua/>

47. Офіційний сайт інформаційного агентства «АРІК-інформ» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.apk-inform.com>

48. Офіційний сайт Державної служби статистики України.  
[Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

49. Офіційний сайт департаменту агропромислового розвитку  
Чернігівської облдержадміністрації <https://apk.cg.gov.ua/>

50. Офіційний сайт головного управління статистики у Чернігівській  
області/<https://www.chernigivstat.gov.ua/>

51. Офіційний сайт Козелецької районна державна адміністрація  
<https://kozadm.cg.gov.ua/>

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України