

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту
імені М.П.Момотенка

631.3:[631.5:633.34]

ПОГОДЖЕНО

Декан механіко-технологічного
факультету

д.т.н., с.н.с

Братішко В.В.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

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

Роговський І.Л.

2021 р.

2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «ОГРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ І ПЛАНУ
ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСІВ МАШИН ДЛЯ
ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ СОЇ У ГОСПОДАРСТВІ
ПСП «КРИВЕЦЬ» СТАВИЩЕНСЬКОГО РАЙОНУ
КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»
Освітня програма – «Агроінженерія»
Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми:

Доктор технічних наук, с.н.с

Братішко В.В.

«підпис»

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к.т.н., доцент

Шатров Р.В.

«підпис»

Виконав

Корнійчук В.С.

«підпис»

Київ – 2021

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту
імені М.П.Момотенка

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технічного сервісу та
інженерного менеджменту
імені М.П.Момотенка,

І.І.Роговський

“ ” 2021 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Корнійчуку Володимирі Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

Освітня програма – «Агроінженерія»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Обґрунтування структури і плану використання комплексів машин для вирощування та збирання сої у господарстві ПСП «Кривець» Ставищенського р-ну Київської обл.».

затверджені наказом ректора НУБіП України від «01» лютого 2021 року №189 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру: 10.11.2021 р.

Вихідні дані до роботи:

1. Особливості природно-кліматичних, техніко-економічних умов та організації виконання виробничих процесів вирощування і збирання сої у ПСП «Кривець» Київської обл.
2. Існуючі технологічні процеси та технічні засоби у виробничих процесах вирощування і збирання сої
3. Маркетингові дослідження ринку сільськогосподарських культур в Україні.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Аналіз виробничо-господарської діяльності ПСП «Кривець»
2. Обґрунтування технологічного процесу вирощування та збирання сої
3. Обґрунтування раціональної структури машинно-тракторного парку
4. Розробка бізнес-плану впровадження перспективного механізованого процесу виробництва сої

Дата видачі завдання 18.09.2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Р.В.Шатров

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

В.С.Корнійчук

(підпис)

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Магістерська робота містить розрахунково-пояснювальну записку на 90 стор. машинописного тексту.

Ключові слова: соя, комплекс машин, машинний агрегат, механізований процес, господарство, технологія, органічні добрива, транспортування, оптимізація, критерій ефективності, бізнес-план, точка беззбитковості, прибуток.

Дана характеристика виробничих умов ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області і виконано аналіз технологій вирощування та збирання сої. Проведено обґрунтування механізованого процесу виробництва сої для ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області.

Обґрунтовано раціональний склад комплексів машин для виробництва сої за критеріями мінімуму приведених витрат і затрат праці.

Розроблено бізнес-план виробництва сої для ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області. Точка беззбитковості вирощування та збирання сої становить 172 тонни.

Прибуток від реалізації зерна сої складе 2394123 грн.

ЗМІСТ	
ВСТУП.....	5
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧО ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПСП «КРИВЕЦЬ» СТАВИЩЕНСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	7
1.1 Загальні відомості про господарство.....	7
1.2 Землекористування та структура посівних угідь.....	8
1.3. Склад машинно-тракторного парку.....	10
2. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА СОЇ	14
2.1. Попередники та обробіток ґрунту.....	16
2.2. Внесення добрив.....	18
2.3. Весняний обробіток ґрунту.....	23
2.4. Сівба сої.....	24
2.5. Догляд за посівами.....	27
2.6. Боротьба з хворобами і шкідниками.....	28
2.7. Збирання врожаю.....	30
2.8. Післязбиральна обробка зерна.....	32
3. ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СКЛАДУ МАШИНО- ТРАКТОРНОГО ПАРКУ.....	36
4. БІЗНЕС-ПЛАН ВИРОБНИЦТВА СОЇ.....	64
4.1. Характеристика сої та оцінка ринків збуту.....	64
4.2. Конкуренція та стратегія маркетингу.....	65
4.3. План виробництва.....	66
4.4. Економічне обґрунтування.....	66
4.5. Фінансовий план.....	76
4.6. Стратегія фінансування.....	82
ВИСНОВКИ.....	83
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	85
ДОДАТОК.....	90

ВСТУП

Сою традиційно відносять до однієї із найбільш розповсюджених у світі зернобобових сільськогосподарських культур, яку щороку сіють на площі понад 120 млн га. У світовому аграрному масштабі виробництва вона займає також провідні позиції однієї із важливих олійних культур. Значне поширення зумовлене особливо цінним вмістом у її складі поживних речовин, високою економічною ефективністю виробництва, а також універсальним характером використання у харчових, кормових і технічних цілях. Соя використовується у вигляді насіння, шроту, олії, соєвого білкового концентрату з вмістом близько 60–65% протеїну, соєвого білкового ізоляту з наявністю 90–92% протеїну, сухого соєвого молока та інших видів продуктів її переробки. Таким чином, це без винятку стратегічна сільськогосподарська культура як світового, так і вітчизняного аграрного сектору [1].

Основними передумовами, які зумовили зміну становища цієї культури в світі за останні 20 років, стали зрушення у структурі харчування населення розвинених країн, що пов'язані із переходом від використання тваринних жирів на рослинні та олію; а також збільшення його чисельності в країнах Азії і стрімкий розвиток галузі тваринництва у ЄС. У сукупності це зумовило зростання глобального попиту на сою та переорієнтацію багатьох країн на її вирощування, серед яких опинилася і наша країна [1].

Соя є саме тією сільськогосподарською культурою, яка вдало поєднує економічний інтерес з агротехнологічним, оскільки є одним із найкращих попередників для інших сільськогосподарських культур, а також завдяки азотфіксуючим властивостям забезпечує збагачення ґрунтів азотом. Сьогодні витримати конкуренцію й отримати прибуток доволі складно без застосування сучасних та інноваційних технологій вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі і зрошення. Тому тільки комплексне впровадження на практиці наукових розробок, а також високоякісного насіння і нових сортів рослин дозволить досягти високих

показників урожайності, що є основою інтенсифікації виробництва та рентабельного вирощування сої. Окрім зазначеного, соя щільно може замінити соняшник, зменшивши негативний вплив цієї культури на сівозміну [1].

Жодна рослина в світі не може за 4-5 місяців виробити стільки білка і жиру. Немає рівних сої щодо кількості виготовлених з неї продуктів. Соевий білок і олію можна знайти на полицях супермаркетів розвинених країн у складі більш ніж 1000 харчових продуктів, починаючи від приправ до салатів, соєвого м'яса, хліба і закінчуючи смачними готовими стравами.

Великий вміст білка і надзвичайно цінна його збалансованість за амінокислотним складом, роблять сою чудовим заміником продуктів тваринного походження у харчуванні людини. Із сої виготовляють соуси, молоко, сир, котлети, заміники яєчного порошку, кондитерські вироби, ковбаси, консерви та ін. Їх використовують як дієтичний продукт харчування, що має антисклеротичні речовини. Особливістю хімічного складу сої є вміст у ній фосфатидів - лецитину і нефаліну, необхідних для живлення нервової тканини.

У технології вирощування сої немає дрібниць, усі операції, з урахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей регіонів, якісно і вчасно мають виконувати високопрофесійні фахівці. З організаційного погляду найкращих результатів досягають у тих приватних господарствах, де висівають сою і на площах 100-300 га й більше. У такому разі можна якнайповніше застосовувати сучасну технологію й, отже, одержувати високі врожаї. Недоцільно дробити посіви на невеликі площі.

На теперішній час, механізація виробництва сої знаходиться на низькому рівні, що гальмує розширення посівних площ.

Метою магістерської роботи є зменшення затрат праці і коштів на виробництво зерна за рахунок впровадження розробленої нами механізованої технології вирощування та збирання сої в ПСП «Кривень» Ставищенського району Київської області.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПСП «КРИВЕЦЬ» СТАВИЩЕНСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Загальні відомості про господарство

ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області розташоване в селі Кривець ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області розташоване в селі Кривець розташоване за 6,5 км від районного центру с.м.т.

Ставище, за 1 км від автомагістралі Київ — Одеса. Відстань до найближчої залізничної станції Жашків — 20 км., а до обласного центра м.Київ – 135 км.

Організаційно-економічна характеристика ПСП «Кривець» Ставищенського району відображається у його установчих і організаційних

документах, до яких належить: Статут, Свідоцтво про державну реєстрацію,

Витяг з реєстру платника податку на додану вартість, Довідка від державної податкової адміністрації про присвоєння платника Єдиного податку 4 гр., Повідомлення про взяття на облік платника страх. та інше.

Згідно Статуту приватне сільськогосподарське підприємство «Кривець» є юридичною особою відповідно до чинного законодавства України та функціонує у відповідності до Законів України „Про підприємства в Україні”, „Про підприємництво”, та інших нормативних актів, які регулюють підприємницьку діяльність. ПСП «Кривець» Ставищенського району діє на підставі Статуту під керівництвом засновника та власника Гринюка Василя Михайловича з початку свого створення у 2000 році і дотепер.

Господарство знаходиться за адресою: Київська обл, Ставищенський район, с. Кривець вул. Шевченка, 35.

ПСП «Кривець» зареєстровано 08.12.2000 р , ЄГРПОУ: 30831027

У ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області є: самостійний баланс, розрахункові рахунки в установах банків, печатка із своєю назвою, штампами, інші реквізити, необхідні для приватної діяльності.

Ідентифікаційний код господарства – 30831027.

У якості юридичної особи згідно чинного законодавства України ПСП «Кривець» Ставищенського району уповноважене чинити будь-які дії та набувати будь-яких прав і обов'язків, що входять до повноважень юридичної особи відповідно до чинного законодавства України.

Середньо-облікова чисельність працівників становить 28 чол.
ПСП «Кривець» Ставищенського району веде бухгалтерський облік господ.

Періодично господарство надає статистичну інформацію органам державної статистики. Фінансові результати визначаються на підставі розрахунків балансу.

Відповідно до Статуту предметом діяльності ПСП «Кривець» Ставищенського району являється:

01.50 Змішане сільське господарство

01.11 Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур

01.13 Вирощування овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів

01.61 Допоміжна діяльність у рослинництві

10.81 Виробництво цукру

46.21 Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин

46.36 Оптова торгівля цукром, шоколадом і кондитерськими виробами

49.41 Вантажний автомобільний транспорт

1.2. Землекористування та структура посівних угідь

Кліматичні умови у ПСП «Кривець» Ставищенського району зумовлюють його географічне розташування. Середньорічна сума опадів становить 660-770 мм.

Відносно теплий і вологий клімат та досить родючі ґрунти сприяють вирощуванню районованих сільськогосподарських культур.

Кількість сільськогосподарських угідь в користуванні ПСП «Кривець» Ставищенського району на 01.01.2020 р складає 1800 га., з них 1655 га орних земель.

Земельний фонд ПСП «Кривець» Ставищенського район і його структура наведені у табл. 1.1, згідно якої загальна земельна площа становить 1800 га, в тому числі 1755 га сільськогосподарських угідь, що складає 94% у структурі земельних угідь. Під рілля у господарстві відведено 1655 га або відповідно 79,20% і 84,12% до загальної площі земельних та сільськогосподарських угідь.

У ПСП «Кривець» ведеться інтенсивне господарювання, про що свідчить висока питома вага ріллі. Для ефективного використання наявного земельного фонду у господарстві запроваджено відновітні сівозміни, основними культурами в яких є зернові.

Основний напрямок виробничої діяльності у рослинництві – змішане сільське господарство, а саме Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур. Крім цього значна увага приділяється виробництву технічних культур, зокрема соняшник та цукрові буряки. Про це свідчать дані таблиці 1.1.

Продуктивність сівозміни визначається структурою використання рілля та врожайністю вирощування культур. Тому особливої уваги набуває оптимальне поєднання в структурі посівних площ зернових та технічних культур.

Таблиця 1.1

Структура посівних площ на 2021 р.

Культура	Площа, га
Пшениця	388
Кукурудза на зерно	516
Ячмінь ярий	108
Соя	180
Сояшник	297
Цукрові буряки	166
Загальна	1655

Таблиця 1.2

Урожайність сільськогосподарських культур по роках

Культура	Урожайність ц/га		
	2018	2019	2020
Пшениця	46	51	54
Кукурудза на зерно	65	72	75
Ячмінь ярий	38	41	44
Соя	22	24	28
Сояшник	27	30	31
Цукрові буряки	310	325	341

Спеціалізація сільського господарства – це переважний розвиток однієї або кількох галузей у виробництві товарної продукції в окремих господарствах, районах, областях і регіонах. Розвиток цих галузей і виробництво продуктів визначають виробничий напрям господарства.

Спеціалізація господарства визначається структурою його грошових надходжень від реалізації товарної продукції, в якій відображається характер економічних зв'язків з народногосподарським комплексом та його роль у суспільному поділі праці.

У сільському господарстві виробляється значна частина нетоварної продукції, тому спеціалізацію характеризують також додаткові показники: структура валової продукції, виробничих і трудових затрат, а також основних засобів виробництва.

1.3. Склад машинно-тракторного парку

Структура і склад МТП і автопарку формувались, виходячи з спеціалізації господарства, структури посівних площ і економічної ціленаправленості.

Структура машинно-тракторного парку ПСП «Кривець»

Марка	Кількість
ТРАКТОРИ	
Г-150К	1
ХТЗ-150К	1
Беларус-1221.2	3
Беларус-892	3
МТЗ-100	2
John Deere 8430	3
Claas Xerion 3300 Trans	1
Case MX 310	1
MILLER NITRO 4275 (опрыскувач самохідний)	1
New Holland – T9.615	1
КОМБАЙНИ	
John Deere 9880 STS	1
Lexion 760	1
CLAAS 470	1
Є-281	1
Є302	2
АВТОМОБІЛІ	
КАМАЗ-43142	5
КАМАЗ 5511	2
КАМАЗ 45144-061	3
МАЗ 5337	1
ГАЗ 3309	2
ГАЗ 322132 (пас.)	1

Таблиця 1.4

Перелік сільськогосподарських машин

Назва машин	Марка машини	Кількість машин
Дискові лущильники Плуги	ЛДГ-15	3
	ПЛН-3-35	1
	ПЛН-5-35	1
	ЄвроДіамант 1	1
	ПНВ -3,35	3
Культиватори	УСМП-5,4	1
	КРН-5,6	2
	КПС-4	2
	КРНВ-5,6-04	1

Борони	Horsch Tiger 4 MT	1
	БЗТС-1,0	48
	БЗСС-1,0	48
	ЗБЦ-0,6А	26
	БДТ-7	2
	БДС-8,4	1
Грунтообробний агрегат	БТЗ-1	15
	АГ-2,4-20	2
	УДА-4,5-20	1
Глибокорезишувач	Gregoire Besson Helikrak 400/09	1
	CATROS 6001-2	1
Котки	ЗККШ-6	6
	СКГ-6	30
Сівалки	КПГ-6-460	1
	СЗ-3,6А	3
	Amazone Citan 12000	1
	СУПН-8А-02	1
	John Deere 1780	1
	POY-6	2
Розкидачі органічних добрив	ПРТ-10М	1
	ПРМР-4	2
	МЖТ-6	2
Машини для захисту рослин	ПОМ-630	2
	Horsch Leeb 8 GS.	1
	ОП-2000-01	2
Розкидачі твердих мінеральних добрив	МБУ-5	1
	ZG-B5500	1
	Bogballe M4SW	2
Жатки	ПЗС-8К	1
	Клаас Лексион 6	1
	V 750	1
	Джон Дір 9880	1
	GERINGOFF MS_SC 800B	1
Зерноочисна машина	Flex S 750	1
	Vario 7.5	1
	ЗАВ-20	1
	Z-069-1,65	2
Косарка роторна		
Навантажувач	ПС 0,5/0,8	2
Прес – підбирач рулонного типу	ППР-110	1
Протруювач камерний	ПК -20	1

Проаналізувавши склад МТН господарства, можна зробити висновок, що машинно-тракторний парк господарства поповнюється новою вітчизняною і зарубіжною технікою, рівень механізації в рослинництві є високим. Ручна праця залучається в основному під час сівби, а також при роботі зерноочисних та навантажувальних агрегатів на току. Також залучається техніка з інших господарств для збирання зернових.

Але треба зазначити, що в результаті деяких негативних явищ у системі ціноутворення на сільськогосподарську техніку, зношення окремих машин досягла критичної межі, а оновлення майже не відбуваються. Внаслідок цього значно збільшилось навантаження на основні види техніки.

Високий земельно-ресурсний потенціал підприємства створює реальну можливість для суттєвого збільшення виробництва сільськогосподарської продукції. Досягнути цієї мети можна лише за умови раціонального використання не тільки земельних ресурсів, а й ефективнішого використання машинно-тракторного парку господарства.

2. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

ВИРОБНИЦТВА СОЇ

В Україні соя набула значного поширення на початку XXI ст. Внаслідок зростання посівних площ ця сільськогосподарська культура стала однією із найбільш важливих у галузі рослинництва та економіці багатьох аграрних підприємств, подекуди не поступаючись навіть соняшнику. Не останню роль в цьому відіграли також кліматичні зміни і поява на ринку нових високоврожайних сортів вітчизняної та зарубіжної селекції, більш адаптованих до наших умов вирощування [1].

Соя є саме тією сільськогосподарською культурою, яка вдало поєднує економічний інтерес з агротехнологічним, оскільки є одним із найкращих попередників для інших сільськогосподарських культур, а також завдяки азотфіксуючим властивостям забезпечує збагачення ґрунтів азотом.

Цього року найбільші за розміром посівні площі сої серед регіонів у Полтавській (221 тис. га), Хмельницькій (190,4 тис. га), Київській (172,5 тис. га), Кіровоградській (160,3 тис. га) і Сумській областях (152,3 тис. га). Разом у вказаних п'яти регіонах зосереджено в цілому до 45% усіх посівних площ під цією культурою (рис. 1).

Фактично близько 61% усіх посівних площ сої зосереджено в господарствах лісостепової зони, 23% — поліської і 16% — степової.

Виробництво сої за останні роки суттєво зросло і досягло торік майже 4,3 млн т при середній урожайності 23 ц/га, що не в останню чергу зумовлено появою на ринку нових високопродуктивних сортів вітчизняної та іноземної селекції.

Нині в Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, налічується до 200 сортів сої. Однак саме сорти вітчизняної селекції є найбільш адаптованими до наших умов вирощування. Завдяки створенню і впровадженню у виробництво останніми роками нових високопродуктивних і посухостійких сортів сої української селекції вдалося підвищити середню

урожайність її вирощування та забезпечити високу економічну ефективність, яка в окремі періоди не поступалася соняшнику. По суті, розширення посівних площ сої є реальною альтернативою тим негативним тенденціям, які пов'язані із понаднормативним вирощування соняшнику. [1].



Рис. 1. Регіони з найбільшими посівними площами сої в Україні та їх частка у загальній структурі в 2020 р. [1].

Джерело: складено за даними Держслужби статистики України

За рівнем рентабельності соя суттєво не поступається соняшнику. Так, минулого року середня рентабельність його вирощування в сільськогосподарських підприємствах становить 61,9%, а сої 52%.

Збільшення середньої урожайності є одним із головних резервів зниження собівартості виробництва сої та підвищення прибутковості, що суттєво впливає на показники конкурентоспроможності виробництва навіть за умов несприятливої цінової кон'юнктури зовнішнього і внутрішнього аграрних ринків.

Одним із дієвих способів підвищення рівня середньої урожайності сої, поряд із дотриманням технології її вирощування і використанням нових перспективних сортів, є збільшення площі посіву на зрошенні [1].

Сьогодні витримати конкуренцію й отримати прибуток доволі складно без застосування сучасних та інноваційних технологій вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі і зрошення. Тому тільки комплексне впровадження на практиці наукових розробок, а також високоякісного насіння і нових сортів рослин дозволить досягти високих показників урожайності, що є основою інтенсифікації виробництва та рентабельного вирощування сої. Окрім зазначеного, соя цілком може замінити соняшник, зменшивши негативний вплив цієї культури на сівозміну [1].

Забезпечити довгострокову конкурентну перевагу у вирощуванні сої можливо за рахунок сталого підвищення рівня її середньої урожайності, що потребує впровадження у виробництво нових перспективних сортів сої, пристосованих до регіональних природно-кліматичних умов вирощування [1].

2.1. Попередники та обробіток ґрунту

Попередники.

Необхідно врахувати, що на перших етапах росту у сої сильно розвивається коренева система, а ріст рослин сповільнений. Це обумовлює її низьку конкурентоздатність у боротьбі з бур'янами. Тому кращими попередниками для сої є малозабур'янені поля після *озимих і ярих зернових культур*. Ці культури швидше за інші звільняють поля, що дозволяє провести багаторазові обробітки у системі основної підготовки ґрунту. Розміщують сою також після *просапних* - кукурудзи, картоплі, буряка, овочевих культур. На попереднє місце повертають не раніше, ніж через 3-4 роки.

Не варто висівати сою після соняшника, багаторічних бобових трав і зернобобових культур. Соя, як бобова культура, є цінним попередником для інших культур сівозміни. Залишаючи в ґрунті після збирання добре розвинуту

кореневу систему з бульбочковими бактеріями, вона сприяє нагромадженню азоту (60-80 кг/га), поліпшенню структури й родючості ґрунту. Соя використовує важкорозчинні поживні речовини з нижніх шарів ґрунту і включає їх у кругообіг живлення. В середньому на 1 га вона залишає близько 60-80 кг азоту, 20-25 кг фосфору і 30-40 кг калію.

Обробіток ґрунту.

Після зернових попередників поле лушать дисковими лушчильниками на глибину 6-8 см. Своєчасне лушення ефективно у боротьбі з однорічними бур'янами, особливо теплолюбними. Такі бур'яни як півняче просо, щиряца, мишій та ін. погано проростають при низькій температурі, тому не знищуються навесні під час передпосівної підготовки ґрунту.

На забур'янених осотом площах перше лушення здійснюють дисковими лушчильниками на глибину 6-8 см, друге полицевими лушчильниками на глибину 12-14 см.

Проти пирію використовують подвійне дискування на глибину 10-12 см важкими боровами типу БДТ-3; БДТ-7.

На дуже забур'янених площах найвищу ефективність у боротьбі з бур'янами забезпечує внесення гербіцидів суцільної дії (раундап, ураган та ін.) за 2-3 тижні до оранки.

Глибина зяблевої оранки під сою 28-30 см. Соя негативно реагує на недостатню аерацію ґрунту. Оптимальна щільність ґрунту для неї становить 1,0-1,2 г/см³. За щільності ґрунту вище 1,27 г/см³ відмічається пригнічення росту і розвитку рослин. Після просапних попередників орють на 25-27 см без попереднього лушіння. Глибока оранка сприяє розвитку кореневої системи і збільшує кількість бульбочкових бактерій. Кращий строк зяблевої оранки - кінець серпня - початок вересня.

Від початку весняного обробітку ґрунту до сівби проходить 30-40 днів, що дозволяє якісно підготувати ґрунт і провести боротьбу з бур'янами за допомогою агротехнічних заходів.

Навесні, як тільки ґрунт перестає мазатися, закривають вологу шляхом боронування важкими боронами. Після проростання бур'янів (фаза білої ниточки) проводять культивуацію з допомогою КІС-4М, КШУ-4, КШУ-8, КШУ-12, КШУ-18, КПЗ-9,7, ГРН-2,9, ГРН-3,9 в агрегаті з боронами. При потребі такий обробіток повторюють для знищення нової хвилі бур'янів. Передпосівний обробіток ґрунту здійснюють на глибину сівби. Високу якість підготовки ґрунту забезпечують комбіновані агрегати Комбінатор, Компактор, Європак.

Поля після стерньових попередників, засмічені однолітніми бур'янами, обробляють лушпильниками типу ЛДГ-13, ЛДГ-20 або дисковою бороною типу БДВ-7.

Якщо поле засмічене корнеотпрысковими бур'янами, застосовують пошарові Обробіток, що перебувають із двох-трьох лушених лемішними лушпильниками ППЦ-10-25 на глибину 8-10 і 12-14 см із наступною зяблевою оранкою на 28-30 см. Пошарові Обробіток ґрунту повинний сполучитися з внесенням гербіцидів по відрослих розетках бур'янів за сім-десять днів до оранки.

Орють на зяб плугами ПТК-9-35, ПН-8-35, ПЛП-6-35, Джон Дір 995 в агрегаті з тракторами К-700 (701), Т-150 К чи Джон Дір 8400. Добру якість оранки забезпечують обертові плуги ППО-8-40, ППО-5-40 та ін.

2.2. Внесення добрив

Органічні добрива доцільніше вносити під попередник. Післядія органічних добрив триває 3-4 роки, а поля менш забур'янені, ніж у рік внесення органіки.

Для формування 1 ц зерна сої необхідно 6,5-7,5 кг азоту, 1,3-1,7 кг фосфору, 1,8-2,2 кг калію.

Надходження елементів живлення впродовж вегетації сої відбувається нерівномірно. Від сходів до початку цвітіння рослини засвоюють лише 18%

азоту, 15% фосфору і 25% калію. Основна частина макроелементів поступає в рослину в період від бутонізації до формування бобів і наливу зерна- 80% азоту, 80% фосфору, 50% калію.

До початку цвітіння рослини сої засвоюють *калію* в 1,5 рази більше ніж азоту, і в 1,8 рази більше ніж фосфору. Проте найбільшу кількість калію рослини використовують у фазі формування бобів і наливу зерна.

Для забезпечення потреб рослини в *азоті* перш за все необхідно застосовувати бактеріальні добрива, ризоторфін. Обробляють насіння в день сівби. На 1 ц насіння використовують також 0,6 л води. Висівають оброблене насіння в той же день, так як при тривалому зберіганні життєздатність бактерій різко зменшується. Приріст урожаю зерна сої від ризоторфіну становить 3-4 ц/га.

При внесенні мінеральних добрив під зяб використовують розкидачі МВУ-5А, МВУ-8Б, в агрегаті з тракторами типу «Беларусь» і ХТЗ-17021, а також машиною MDS 1141 фірми KUHN, органічних – ПРТ-10 або ПРТ-16 із тракторами ХТЗ-17021 і К-701.

Основним видом твердих органічних добрив є гній. Підстилковий гній видаляють з тваринницьких приміщень за допомогою транспортерів, які навантажують його в тракторні причепи.

У зв'язку з дефіцитом гною, актуальним є приготування і внесення торфо-гноєвих, торфо-гноєвих і торфо-гноєво-мінеральних компостів. Компости готують в основному двома способами: пошаровим і вогнищним.

Залежно від наявності машин, відстані доставки органічних добрив до поля і норми внесення вибирають прямоочну, перевантажувальну і перевалочну технологічні схеми.

При прямоочній технології органічні добрива (гній, компости) завантажуються навантажувачами в транспортно-технологічні засоби (розкидачі) (МТО-6, МТО-7, РТД-7, РТД-9, РТД-14, МТТ-9, МТУ-20*, PROTWIN

SLINGER 8114, 8124, 8150, ORION 60PRO, 130TPRO), доставляються в поле і вносяться.

Вносити тверді органічні добрива можна також машинами моделей Ferti-CAP і Tornado компанії JOSKIN FC4008/9U, FC5508/120, T6517/198V, T7017/218V (Бельгія).

Машина для внесення органічних добрив компанії JOSKIN рекомендуються як для невеликих і середніх сільськогосподарських підприємств (Ferti-CAP), так і великих за розміром посівних площ (Tornado).

При демонтажі розподільних валів і встановленні заднього борта розкидачі використовуються як тракторні причепа для транспортування різних сільськогосподарських вантажів.

Рідкі органічні добрива

Основним рідким органічним добривом є сеча (гноївка) тварин. Відомо, що за добу корова виділяє до 20 кг сечі, молодяк ВРХ на відгодівлі у 12-місячному віці – 12, у 6-місячному – 5, свині – 2,5-3 кг.

Основною є прямоточна технологія внесення добрив з використанням самозавантажувальних цистерн-розкидачів.

При великих відстанях перевезень (більше 4-6 км) і нормах внесення (40 т/га і більше) добрива вносять за потоково-перевалочною технологією. Їх доставляють транспортувальником-перевантажувачем на базі автомобіля або трактора чи звичайними цистернами-розкидачами типу МЖТ (РЖТ) в пересувну польову місткість – компенсатор типу ЕЖУ-25 вантажопідйомністю 22 т. Для внесення рідких органічних добрив разом з РКД або аміачною водою передбачено додатковий бак місткістю 1,4 м³.

Для транспортування рідких органічних добрив і води можна скористатись бочками виробництва заводу Кобзаренка ВНЦ-10, ВНЦ-12,6, ВНЦ-16, ВНЦ-20, ВНЦ-25 (смт. Липова Долина Сумської області).

Вносити рідкі органічні добрива поверхневим способом з наступним заробленням їх у ґрунт можна машинами МЖТ-Ф-6, МЖТ-Ф-11, МЖУ-16, МЖУ-20, (ВАТ «Бобруйськаагроماش»), РЖТ-3, РЖТ-4М (ВАТ «Оршаагро-промаш») виробництва

Республіки Білорусь.

Крім технології роздільного поверхневого внесення і заробки рідких добрив у ґрунт, використовується технологія і відповідна техніка для суміщення цих операцій (JOSKIN Modulo 2, Quadra, Euroliner (Бельгія).

Добриво заробляється у ґрунт культиватором, обладнаним лапами або дисками.

Агрегати компанії JOSKIN можуть вносити гноївку і аміачну воду.

Цистерни виготовлені із спеціальної сталі товщиною 6мм і об'єднані з обох боків. Вони обладнані двома напівсферичними індикаторами рівня рідини, манометром, клапанами надлишкового тиску і переповнення (для захисту насоса). Для зручності заповнення в цистерні є три фланці (по боках і ззаду).

Ходова частина машин обладнана гідравлічними або пневматичними гальмами.

Внутрішньогрунтове внесення рідких добрив дає можливість сумістити операції внесення і заробки у ґрунт, за рахунок цього виключити втрату поживних речовин від випаровування.

Рослинні органічні добрива

Основним джерелом органічних добрив є гній. Відомо, що для повернення органіки у ґрунт необхідно на гектар ріллі в господарстві мати одну корову з приплодом. На жаль, поголів'я ВРХ за роки незалежності України в сільськогосподарських підприємствах зменшилось у 13,8 рази і становить за даними Державної служби статистики близько 1,5 млн. голів, або 0,08 голви ВРХ на гектар ріллі. Внесення органічних добрив за цей же час під посіви сільськогосподарських культур зменшилось більше ніж у 17 разів і становить 0,5 т/га.

Тому актуальними є проблеми значного збільшення поголів'я ВРХ, а також використання органічних добрив рослинного походження.

За вмістом азоту в поживних рештках культури розташовуються в такій послідовності: солома бобових культур, гичка цукрових буряків, стебла кукурудзи, солома зернових колосових.

Так, наприклад, тонна подрібненої соломи, внесена на поверхню поля, за поживністю рівноцінна 3,5-4 тоннам гною. Проте слід врахувати, що для компенсації азоту, який витрачається на перепрівання тонни соломи, необхідно внести 10 кг діючої речовини азотних добрив.

Тонна маси сидеральних культур (люпин, рпак, гречиця), подрібнена і зароблена в ґрунт, рівноцінна тонні твердих органічних добрив, а затрати праці й коштів у 3-5 разів менші. Ефективність використання сидерату як органічного добрива значно збільшується на віддалених від ґноссховища полях.

Все-таки основним рослинним органічним добривом є подрібнена солома. Вміст дрібної фракції в соломі довжиною до 100 мм повинен становити не менше 80%. Це обумовлено тим, що дрібна фракція соломи швидше розкладається. До того ж нерівномірність розподілення соломи по ширині захвату подрібнювача не повинна перевищувати 20%.

Цим вимогам відповідають сучасні зернозбиральні комбайні, обладнані подрібнювальними пристроями, а також спеціальні подрібнювачі (мульчувачі), агреговані з тракторами (ПРЗ-2,0, ПН-2,0, ПН-4,0). Слід зауважити, що мульчувачі можуть подрібнювати не тільки солому, а й стерню і трубостебельних культур (кукурудза, соняшник та ін.).

Подрібнювати і розкидати солому по полю можна зернозбиральним комбайном з подрібнювачем або машиною ПРС-2,1, агрегатованою з трактором кл. 1,4.

Високою якістю і продуктивністю відзначається подрібнювач рослинних решток ПРН-4,5 (Красилівський машинобудівний завод).

Надійністю, якістю і продуктивністю в роботі відрізняються мульчувачі компанії KUHN RM 240, RM 280, RM 320, RM 400, RM 480R, RM 610R, RMS 820. В залежності від обсягу роботи покупець може замовити подрібнювачі шириною захвату 2,36; 2,80; 3,23; 4,01; 4,80; 6,10 або 8,20 м.

Для подрібнення рослинних решток, у тому числі грубостеблових культур, можна скористатись мульчувачами John Deere 120, компанії Quivogne (Франція) з вертикальними (мод. BL - BL 4200, BL 4600, BL 6200, BL 8200, BL 9100, BL 12100), і горизонтальними (мод. BP - BP 260/1, BP 300/1, BP 360/1, BP 450/2, BP 520/2, BP 600/2) роторами.

Останнім часом в сільськогосподарських підприємствах України все більше з'являється техніки компанії Gaspardo (Італія). Зокрема це не тільки ґрунтообробні і посівні машини, а й подрібнювачі рослинних решток (Chiara 200, Tornado 250, Tornado 310, Grifone 470).

Мульчувачі компанії Gaspardo забезпечують якісне подрібнення рослинних решток, у тому числі кукурудзи і соняшнику.

2.3. Весняний обробіток ґрунту

Одна з головних умов одержання високих врожаїв сої полягає в ретельному передпосівному обробітку ґрунту. Для нього передбачено обробіток ґрунту комбінованим агрегатом типу "Європак", який забезпечить дрібногрудкувату структуру ґрунту та сприятливі умови для сівби і росту сої.

Весняний передпосівний обробіток ґрунту направлений на максимальне збереження вологи, створення пухкого дрібногрудочкового шару ґрунту, який забезпечує добру заробку гербіцидів і появу дружніх сходів сої.

Значна роль весняного обробітку надається знищенню найбільшої кількості бур'янів. При індустріальній технології він базується на скороченні кількості обробітків ґрунту, застосуванні комбінованих машин і широкозахватних агрегатів.

Використання високотоксичних ґрунтових гербіцидів (серадикал, лассо, алірокс та інші) дає можливість виключити одну ранньовесняну культивуацію і обмежитись тільки передпосівною. Значно зменшується також кількість міжрядних обробітків.

Передпосівна культивуація повинна привести верхній шар ґрунту в такий

стан, при якому насіння буде знаходитись в прямому контакті з вологим ґрунтом і добре прикритим ним для захисту від висихання і можливого пошкодження птахами і гризунами. Неабияке значення передпосівної

культивуації також і в поліпшенні водно-повітряного режиму ґрунту, в стимулюванні мікробіологічної діяльності і наданні необхідних для рослин поживних речовин, забезпеченні швидкого і ефективного виконання польових робіт.

Передпосівну культивуацію на глибину загортання насіння найкраще виконувати комбінованими агрегатами типу “Європак”(Б 622), К 600 PS, АПБ-6, АГ-6, АП-6 та ін., буряковими культиваторами УСМК-5,4Б, пружинними

боронами БП-8, широкозахватними культиваторами КШУ-12, обладнаними вирівнювальними дошками і коточками, а якщо їх немає - культиваторами КГ-4, обладнаними додатково вирівнювачами та ребристими роторами - котками.

Якісний передпосівний обробіток ґрунту забезпечують комбіновані агрегати фірми FARMET (Чехія) (К600PS, К800, К930). Нами прийнято 6-метровий агрегат К600PS для конкуренції з аналогом виробництва ВАТ „Уманьфермаш” (АП-6).

За один прохід комбінований агрегат вирівнює поверхню поля, розпушує ґрунт, обробляє до друбногрудочкуватого стану і підшільнює до стану, сприятливого для проростання насіння.

За 4...5 тижнів до сівби насіння потруують вітаваксом (3 л/т), а у день сівби обробляють препаратом бульбочкових бактерій – соєвим ризоторфіном.

2.4. Сівба сої

Підготовка насіння. Сіють сою доброякісним насінням, відсортованим і вирівняним. Насіння має бути крупним, однакового розміру, що важливо для рівномірного його розподілу в рядку, швидкого і дружного проростання, одержання вирівняного стеблостою. Схожість насіння має бути не менше 90%, чистота - не менше 98%. При потребі для знезараження від збудників хвороб насіння потруують. Протруювання насіння проводять в день сівби,

поєднуючи його з бактеріальним добривом і мікроелементами (бор, молібден, кобальт).

В умовах України краще вирощувати скоростиглі сорти з потенціалом урожайності до 30 ц/г.

Способи сівби. Соя має властивість формувати високий урожай при різних способах сівби, завдяки широкому діапазону зміни величини елементів структури врожаю. Сою на зерно і корм сіють переважно широкорядним способом. Ранньостиглі сорти потребують меншої площі живлення, тому їх висівають з міжряддями 45 см, середньоранні і середньостиглі - 60 см, високорослі середньопізні й пізньостиглі - 70 см.

Посіви із звуженими міжряддями та суцільні рядкові забезпечують урожайність 28-30 ц/га, що на 2-3 ц/га більше ніж на широкорядних посівах. При зменшенні ширини міжрядь до 15 см висота прикріплення нижнього бобу вища, ніж при інших способах сівби. Останніми роками в США посіви зі звуженими міжряддями займають близько третини посівів.

Глибина сівби. У зв'язку з тим, що під час проростання соя виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, вона досить чутлива до глибини загортання насіння. Оптимальна глибина загортання насіння 4-5 см. На важких запливаючих ґрунтах, в умовах достатнього зволоження сіють на глибину 3-4 см. За умов недостатнього зволоження глибше - 5-6 см.

Норма висіву. Оптимальна густина стояння рослин перед збиранням при достатньому зволоженні у зоні Лісостепу є 450-550 тис./га, недостатньому зволоженні – 400-450 тис./га, на Поліссі – 400-450 тис./га, в Степу – 300-450 тис./га. Щоб одержати таку кількість рослин необхідно при міжряддях 45 см висіяти для ранньостиглих сортів 600-750 тис./га ехожих насінин, середньоранніх та середньостиглих 550-650 тис./га, середньопізніх і пізньостиглих 350-500 тис./га. За суцільного способу сівби з шириною міжрядь 7,5-15 см норму висіву збільшують на 10-20%.

На посівах з оптимальною густиною боби прикріплюються на стеблі на висоті 15-17 см і вище, на зріджених - на 3-5 см, що призводить до значних втрат під час збирання. За деякими даними густі посіви досягають швидше.

Вагову норму встановлюють залежно від маси 1000 насінин, посівних якостей насіння, кількості рослин. Вона коливається в межах 80-130 кг/га.

Строки сівби. Мінімальна температура проростання насіння сої становить 6-7°C, оптимальна 12-14°C. Сіяти сою починають, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до 10-14°C. У господарствах північного Лісостепу

оптимальний строк сівби сої на зерно - перша декада травня, допустимий до 20 травня. При пізнішій сівбі тут можуть не досягнути навіть ранньостиглі сорти.

У південно-західному Лісостепу краще сіяти сою в останній декаді квітня і на початку травня. У західних областях і на Поліссі кращий строк сівби - перша половина травня. У південному Степу сою можна сіяти 15-20 квітня.

Вважається, що оптимальний строк сівби сої припадає на період цвітіння яблуні.

Запізнення з строками сівби призводить до зниження врожаю, зерно має підвищену вологість, що вимагає додаткових затрат на його сушіння.

Для сівби сої використовують сівалки СПЧ-6М, СУ-12, ССТ-12В, УПС-12, СУПН-8А, ССТ-8, Клен-4,5, МФ/555, ОПТИМА та ін.

Норму висіву насіння встановлюють доборою дисків, що висівають, і зірочок на осях колеса, що накочує, і розподільного диска. Висівні диски для сої мають 40 отворів діаметром 4,5 мм, але вони не забезпечують висіву великих норм насіння (500-800 тис./га).

Кращий спосіб сівби сої – широкорядний з міжряддями 45 см сівалками типу ССТ-12В. Для високорослих і пізньостиглих сортів рекомендовано міжряддя 70 см кукурудзяними сівалками типу СУПН-8А або універсальними сівалками УПС-12, міжряддя яких встановлюється в межах 450-600-700-900 мм.

Глибина загорання насіння має становити 2,5-3 см, а за умови недостатньої зволоженості верхнього шару ґрунту – 3-4 см.

Для умов Лісостепу норма висіву насіння повинна становити: для ранньостиглих сортів – 700...750 тис/га схожих насінин,

середньоранньостиглих – 600...650, середньостиглих – 500...550 (орієнтовно 80...100 кг/га). Для появи дружних сходів сівбу на одному полі необхідно

закінчити за один-два дні.

2.5. Догляд за посівами

При дотриманні доз внесення гербіцидів і технології їх застосування посіви сої знаходяться практично в чистому від бур'янів стані і на таких полях боронування і міжрядні обробіток не проводять.

Якщо поля засмічені стійкими проти використовуваних гербіцидів бур'янами або їхньої дії виявилось недостатньо, застосовують гербіцид базагран, проводять до- і післявсходове боронування, а на ґрунтах, що запливають - і міжрядний обробіток. До всходів боронують через 3- 4 дні після сівби. При цьому знищуються пророслі бур'яни і вирівнюється поверхня ґрунту, внаслідок чого створюються умови, що забезпечують кращу якість роботи при боронуванні по еходах. Термін боронування всходів встановлюють у залежності від ступеня розвитку бур'янів і сої.

Найкращий ефект дає боронування, коли бур'яни знаходяться у фазі білих ниток. Рослини сої найменше ушкоджуються бородами у фазі першого дійсного, одного-трьох трійчастих листків. Щоб не допустити зрідкування сої, боронують у денний час, коли рослини менше ламкі і менше ушкоджуються бородами.

Швидкість руху агрегату повинна бути рівномірною і не перевищувати на досходовому боронуванні 6, післясходовому - 4,5-5 км/год.

Для знищення бур'янів у міжряддях застосовують, як правило, 1-2 міжрядних обробіток на глибину 4- 5 см, тобто не перевищуючи глибини заробки гербіцидів. Обробляють посіви культиваторами КРНВ-5,6-02, КРНВ-5,6-04, УСМК-5,4А або КРН-5,6А, КРН-4,2А у залежності від того, із якою шириною міжрядь сіяли сою, в агрегаті з тракторами класу 1,4 усіх модифікацій. Щоб знищити бур'яни в міжряддях, кожену секцію культиватора обладнують односторонніми полольними лапами. При міжрядних обробітках рихлять ґрунт і знищують бур'яни в захисних зонах за допомогою рядкових прополювальних борін КРН-38 (КЛП-38), чим досягається не тільки знищення бур'янів, але і вирівнюється поверхня ґрунту.

Щоб запобігти присипанню рослин сої землею при перших обробках на швидкості понад 5 км/год, робочі органи культиваторів обладнають захисними щитками КРН-29 або дисками.

Відхилення заданої глибини обробітку допускається не більш 1 см, а ширини захисної зони - 2, гребнистість обробленої поверхні не повинна перевищувати 2 см.

Особливу увагу слід приділити розміру стикових міжрядь при культивації, правильному доборові й установці лап культиваторів із гострими лезами, щоб добре підрізалися бур'яни і не утворилися борозни, тому що нерівна поверхня ґрунту приводить до посиленого випаровування води, і як наслідок перешкоджає проведенню механізованого збирання. Швидкість руху агрегатів при міжрядному обробітку - 5-7 км/год.

2.6. Боротьба з хворобами і шкідниками

На посівах сої найбільшою мірою виявляються сім'ядолітний бактеріоз, фузаріоз, біла гнилість, вірусні хвороби, у більш вологі роки також антракноз, аскохитоз та інші.


Заходи боротьби: правильне розміщення сої в сівозміні, ретельне видалення хворих рослин під час сортових прополок і протруювання насіння.

Найбільш поширеними шкідниками сої є огневка акацієва, кліщик павутинний, довгоносики клубенькові, сівка люцернова, клопи-щитники і сліпняки, що ушкоджують вегетативні і генеративні органи рослин.

У боротьбі з огневкою акацієвою в період масового льоту і відкладання яєць проводять дво-, триразовий обробіток посівів. Ефективний випуск трихограмми (100-150 тис./га). Значно зменшується чисельність шкідників при своєчасному збиранні сої, луценні-стерні, глибокій оранці.

Систему захисту при виробництві сої від фірми BAYER представлено на рис 2.1.

Н  Біп України

Н  Біп України

Н Біп України

Н  Біп України

Н  Біп України

Н  Біп України

Н Біп України

Рис. 2.1. Система захисту при виробництві сої від фірми BAYER

Хімічну обробку посівів проводять обприскувачами ПОМ-630, ОПШ-15, ОПШ-2000-2-21,6 з витратою 200-300 л/га робочої рідини; із літаків на великих площах - 100-150 л/га.

Механізований догляд за посівами сої містить комплекс заходів по боротьбі з бур'янами, шкідниками і хворобами. Для боротьби з бур'янами доцільно поєднати механічні (досходове боронування, рихлення міжрядь) і хімічні способи (обприскування посівів).

Для захисту рослин можна скористатись високопродуктивним самохідним штанговим обприскувачем типу Spra-Coupe 7650 фірми Challenger або причіпним типу ОПШ-3524 ВАТ „Львівагромашпроект” та ін.

За техніко-експлуатаційними показниками роботи обприскувач ОПШ-3524 наближається до кращих зарубіжних аналогів, але значно дешевший за них.

2.7. Збирання врожаю

Ознакою повної стиглості є опадання листків, підсихання і побуріння стебел і бобів, відокремлення насіння від їх стулок, зниження вологості до 14-16%.

Основний спосіб збирання - пряме комбайнування на низькому зрізі (4-6 см).

Щоб прискорити досягання пізньостиглих сортів, а в холодні роки - і середньостиглих, застосовують десиканти. Сою обприскують у фазі початку побуріння бобів нижнього і середнього ярусів препаратом *баста* 14% в.р. з нормою 2 л/га чи *реглоном* (2-3 л/га). Десикація дає можливість на 10-12 днів раніше почати збирання зерна.

Щоб не допустити втрат і псування вирощеного врожаю, необхідно створювати сприятливі передумови для успішного збирання сої в процесі її вирощування, витримуючи агротехнічні вимоги при виконанні технологічних операцій підготовки ґрунту до сівби, проведенні сівби і догляду за посівами.

Дуже важливо вчасно визначити оптимальні терміни і реальні умови збирання врожаю.

При підготовці збиральних машин до роботи, оснащені їх відповідними пристосуваннями, виконанні технологічних регулювань робочих органів на оптимальні режим роботи потрібно враховувати специфіку біологічних властивостей і умов збирання врожаю сої на кожному конкретному полі.

Сою забирають прямим комбайнуванням потоковим способом відповідно переобладнаними зернозбиральними комбайнами ДОН-1500В, LEXION 600, MF 9790, JOHN DEERE 9880 STS та ін. Дослідженнями ІМЕСГ встановлено, що втрати зерна при збиранні цієї культури без переобладнання комбайнів на посівах із невирівняним мікрорельєфом поля можуть досягати 15-20% біологічного врожаю. Причому основна частина втрат (80%) – за жаткою комбайна. Травмування зерна молотильним апаратом при неправильній підготовці його до роботи і регулюванні може досягати 12-17, а мікро-травмування - 30-35%. Чим сухіше зерно, тим більше воно може ушкоджуватися.

До збирання сої варто приступати на початку фази певної стиглості і закінчувати її за 8-10 днів. Основними ознаками збиральної стиглості є: опадання листків у більшості сортів, висихання стебла і потемніння бобів. Насіння в бобах зрілої сої відстають від пелюсток і при струшуванні бобів «гримлять», а вологість їх знижується при сприятливих метеорологічних умовах до 14-16%.

Важливим для запобігання втрат на збиранні сої при жнивях є забезпечення низького зрізу рослини. Висота зрізу не повинна перевищувати 5-7 см. Жатки комбайнів на посівах із вирівняним мікрорельєфом поля можуть забезпечити низький зріз (до 5 см).

Щоб знизити втрати за жаткою, робоча швидкість комбайна на збиранні сої повинна знаходитися в межах 3,5-4,5 км/год і тільки на посівах із добре вирівняним мікрорельєфом ґрунту її можна збільшувати до 5 км/год.

Для запобігання обламування бобів, обмелоту зерна і втрат коротких зрізаних рослин до лопатей мотовила кріплять еластичні накладки з прорезаного паса шириною 150 мм так, щоб вони виступали за нижні краї лопаті на 80 мм. Співвідношення колової швидкості лопатей мотовила жатки і поступальної швидкості комбайна повинно бути в межах 1,4-1,7.

Солома сої - цінний корм для худоби. Повне збереження її кормових якостей забезпечується застосуванням потокового способу збирання, який ґрунтується на застосуванні комбайнів із подрібнювачами і причепами 2ПТС-4-887А. В господарствах її часто розкидають по полю.

Для прискорення дозрівання сої у випадку несприятливих метеорологічних умов під час збирання або при вирощуванні середньо- і пізньостиглих сортів доцільно проводити перезбиральний хімічний обробток рослин (десикацію), що дозволяє на 8-10 днів раніше почати збирання врожаю. Десикацію застосовують у фазі потемніння бобів нижніх і середніх ярусів при вологості зерна 40-45%. Посіви обробляють хлоратом магнію в дозі 15-20 кг/га. Витрати робочої рідини при авіаобприсуванні 50-100 л/га.

2.9. Післязбиральна обробка зерна

Зерно сої, що надходить від комбайнів, необхідно відразу ж очистити від соломистих домішок і бур'янів і в разі потреби висушити до вологості 12-14%.

Післязбиральну обробку зерна виконують на зерноочисно-сушільних комплексах КЗС-10Ш, КЗС-20Ш, КЗС-40 і КЗР-5) до складу яких входять шахтні зерносушарки, а також на поточкових лініях, скомплектованих із зерноочисних машин і зерносушарок індивідуального користування.

Зерноочисно-сушільні комплекси і зерноочисні агрегати доцільно дообладнати в спеціалізованих по виробництву насіння господарствах насінними приставками ПС-10 і насіночисними машинами фірми «Петкус», ОС-4,5А і СМ-4.

Машини попереднього очищення регулюють так, щоб із вороху виділялися тільки легкі і великі домішки. У машині ЗД-10000 встановлюють решета з круглими отворами діаметром 7-10 мм. У машині ОВП-20А верхні решета встановлюють такі ж, як і в ЗД-10000, а нижні - із продовгуватими отворами шириною 1,7-2,4 мм.

Машини первинного очищення регулюють так, щоб із зерна виділялися дрібні, биті частки або шупле зерно. Для цього в машинах ОВП-20А, ЗАВ-10.30000 і ЗВС-20 встановлюють верхнє решето з круглими отворами діаметром 7-10 мм, а нижні - діаметром 5-6 або з продовгуватими отворами

шириною 4-4,5 мм. Швидкість повітря в каналах, що сепарують, повинна бути 11-13 м/с.

Трієрні блоки потокових ліній у роботу включають при наявності в зерні сої насіння дурнишника та інших бур'янів, які важко виділяються.

При сортуванні насіння машину вторинного очищення СВУ-5 регулюють так, щоб видалити біте і недорозвинуте насіння. Виділення насіння, що загнились, забезпечується на пневмо-сортувальному столі ПСС-2,5.

Сушать вологе насіння при температурі теплоносія 30-35° протягом перших 4-6 год, потім охолоджують, після чого сушіння продовжують. Товарне зерно можна сушити при температурі на 5-10°С вище, ніж насіння. Застосування штучного сушіння дозволяє забирати сою дещо раніше і навіть при несприятливих метеорологічних умовах.

При сприятливих погодних умовах в період збирання врожаю можна застосовувати природне (повітряно-сонячну) сушіння вологого зерна на відкритих майданчиках, розстеливши його шаром 10-15 см. Протягом дня зерно не менше 3-5 разів перелопачують, а на ніч його згрібають у бурти і накривають брезентом.

Сушіння зерна або насіння сої доцільно також проводити при активному вентиляванні, використовуючи для цього бункери БВ-12,5 і БВ-25, а також відділення бункерів ОБВ-50 і ОБВ-100. Для інтенсифікації процесу сушіння зерна в бункерах підігрівають повітря в них до 30-35°С за допомогою теплогенераторів, які з'єднують повітропроводами із вхідними вікнами вентиляторів бункерів.

Очищене і висушене товарне зерно можна зберігати насипом товщиною шару не більш 1,5 м.

Насіння необхідно зберігати в мішках, складених у штабелі висотою не більше 2,5 м. У період зберігання посівного матеріалу стежать за його вологістю і схожістю.

Нами визначено структурний і кількісний склад комплексів машин для вирощування та збирання сої на площі 1000 га.

Розрахунки виконано для таких умов: урожайність зерна – 25 т/га, соломи – 3 т/га (подрібнюється і розкидається по полю), довжина гону поля – 900 м, віддаль перевезень: внутрішньогосподарських – 4 км, позагосподарських – 15 км.

Як видно з даних таблиці 2.1, до складу комплексу машин, обгрунтованому за критерієм затрат робочого часу (праці), входить високопродуктивна, у тому числі іноземна, але дорога техніка, а приведених витрат – менш продуктивна вітчизняна, але дешевша. Економічні показники використання комплексів машин наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.1

Проектований склад комплексів машин для вирощування та збирання сої у зоні Лістостепу України на площі 1000 га, урожайність зерна 2,5 т/га

Вид	Техніка	Кількість машин у комплексі, обгрунтованому за критерієм затрат робочого часу	
		затрат робочого часу	приведених затрат
1	Марка	3	4
Трактори	JOHN DEERE 8430	3	-
	JOHN DEERE 7530	3 ⁰⁰	-
	X73-17022	-	6
	JOHN DEERE 6830	3	-
	MF 5435	1	-
	MT3-80.1	-	8
Навантажувачі	MANITOU мод. MLT 371T	2	-
	ПС-0,5/0,8	-	2
	ЗШ-3	1 ¹	1 ¹
Плуги	Spinnekor НВ-20	1	1
	Wari Diamant 771	3	-
	Ю-5	-	6
Борони дискові	JOHN DEERE 630	2	-
	БДТ-7,0А	-	2
Комбіновані агрегати	К 600 PS	4	-
	АП-6	- ⁰⁰	4
Машини для внесення добрив	RCW 10000 мод. TVTAN 18	1	-
	МВУ-6	-	2
	Pfotwin 8124	2 ²	-
	МТО-6	-	3 ²
	ЗЖВ-Ф-3,2	1 ³	-
	РЖТ-4	-	1 ³
Машини для захисту рослин	SPRA-COUPÉ 7660	1 ⁰⁰	-
	ОПШ/3524	-	2
	МОБИТОКС ДК/20	1	-
		-	1

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
Сівалки	MF 555 СУПН-8А-02	3 3	- 5
Культиватори	SFOGGIA Thema-12	4	-
	KPHB-5,6-04	-	5
Зернозбиральні комбайни	JOHN DEERE 9880	4	-
Зерноочисні агрегати	ACROS 530	-00	6
	ЗАВ-50	1	-
	ЗАВ-40	-	1

Примітка: 1 – завантажувальний шнек ЗШ-3 монтується на задньому борту автомобіля ГАЗ-3309 або напівпричепа ПСТ-6; 2 – на 20% площі; 3 – машини ЗЖВ-Ф-3,2 і РЖТ-4 використовуються для доставки води до обприскувачів

Таблиця 2.2

Економічні показники використання комплексів машин для вирощування та збирання сої

Критерій ефективності	Значення / показників з розрахунку на гектар				
	Капітальні вкладення, грн.	Приведені витрати, грн.	Прямі експлуатаційні витрати, грн.	Затрати робочого часу, год.	Витрати палива, кг
Приведені витрати	12605,95	5812,03	3921,16	4,11	65,13
Затрати робочого часу	28559,51	10393,29	6109,36	2,65	59,88

Примітка: розрахунки виконано за курсу умовної одиниці, рівного 25,25 грн.

Як видно з наведених в табл. 2.3 даних, використання комплексу машин на базі вітчизняної техніки і країн СНД порівняно з технікою країн дальнього зарубіжжя дає можливість зменшити в 2,3 рази капітальні вкладення, в 1,8 рази – приведені витрати і в 1,6 рази – прямі експлуатаційні витрати, проте потребують більше близько 36% затрат робочого часу (праці) і 8% – витрати палива.

3. ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СКЛАДУ МАШИНО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ

Основний обробіток ґрунту

Основний обробіток ґрунту – найбільш енергомісткий і важкий у технологічному плані прийом, на виконання якого в господарстві ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області витрачається майже третина палива. Він полягає в зміні будови орного шару і структури ґрунту з метою покращення його водного і повітряного режимів; посиленні мікробіологічних процесів та використанні поживних речовин; знищенні бур'янів шкідників та хвороб сільськогосподарських культур; внесенні добрив та загортанні післяжнивних решток; захисті ґрунту від ерозії.

У основних кліматичних зонах України при засміченні полів бур'янів одного року ефективною є зяблева оранка, що включає 2-3 дискові лушення стерні після збору попередників. Лушення проводять на глибину 6-8 і 8-10 см (БД-10, БДТ-7 або ЛДГ-10) і разом з тим і оранку плугами з передплужниками на задану глибину 20-22 см у вересні-жовтні. На полях, засмічених в ПСП «Кривець» багаторічними кореневими бур'янами (осот, березка польової і ін.) застосовують систему пошарової обробки ґрунту, яка забезпечує виснаження і придушення бур'янів. Ця система обробки включає 2-3 дискові лушення на глибину 8-10 см, друге на глибину 10-12 см. Через 2-3 тижні після цього лушення важкими дисковими боронами і глибоку відвальну оранку на 25-27 см у вересні – жовтні. При сильно засміченому ґрунті ПСП «Кривець» бур'янами доцільна інтегрована система його обробітку, що передбачає сумісне застосування агротехнічних і хімічних способів знищення багаторічних бур'янів протягом 2-3 років.

Внесення добрив. Органічні та мінеральні добрива необхідно вносити в визначені строки, рівномірно розподіляючи їх по поверхні поля та своєчасно заробляти в ґрунт. В літній період їх необхідно заробляти відразу ж після внесення.

Нерівномірність розкидання мінеральних добрив під час поверхневого внесення за всією площиною поля не повинна перевищувати 25%.

Перекриття в стикових проходах не повинно перевищувати 5% від ширини захвату агрегату. Розриви між сусідніми проходами машин і необроблені площі не допускаються. Середня доза мінеральних добрив N40P60K45. На ґрунтах з наявністю гумусу до 2% доза азоту збільшується до 60 кг.

Передпосівний обробіток ґрунту здійснюється залежно від попередника, якості осінньої оранки. Якщо ґрунт пронівельований з осені, то достатньо проводити одну культивуацію з боронуванням безпосередньо перед посівом на глибину 6-8 см.

Основна роль передпосівного обробітку в ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області ґрунту знищення бур'янів і створення умов для якісної сівби і отримання дружних сходів.

В забезпеченні поживними речовинами рослин пов'язано з підвищеним виносом з ґрунту елементів живлення з урожаєм. На формування 1 центнера основної продукції необхідно: 5,2-6,4 кг азоту, 2,5-3,5 кг фосфорів, 4,2-6,2 кг калію, а також кальцію, магнію, бору і сірки.

Азот. Азотні добрива в осінній період вносять на ґрунтах нижче середньої забезпеченості елементом (до 60-80 кг N на 1 га). На весні коли відновлюється вегетація, засвоєння в азоті різко зростає. Найкращим результатом є під час внесення азотних добрив у два строки: перший - по мерзлоталому ґрунті (60-70 % від норми); другий - через 2-3 тижні (30-40 %).

Внесення 60-90 кг — фосфору не дає вилягати сільськогосподарським рослинам.

Калій сприяє підвищенню стійкості рослин до несприятливих погодних умов, ураження хворобами і пошкодження шкідниками.

Середні норми мінер добрив для формування врожаю насіння (25-30 ц/га) становлять: N - 91-120 кг д.р./га; P₂O₅ - 61-81 кг д.р./га; K₂O - 120-151 кг д.р./га.

Мінеральні добрива вносять відповідними розкидачами МВУ-0,5, МВУ-900, 1-РМГ-4, МВУ-100 тощо.

Вибір складу МТА за сукупними затратами

Визначення термінів виконання операції оранки

Збільшення урожайності в ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області сільськогосподарських культур напряму залежить від дотримання агротехнічних вимог на їх вирощування. Оранка в ПСП «Кривець» найбільш енергомістка операція в технологічній карті. Для виконання даної операції приймаємо машинно-тракторні агрегати на базі наявних у господарстві в тракторів та відповідних до них за тяговим класом плугів: ХТЗ-17221+ПЛН-5-35; МТЗ-80/82+ПЛН-3-35. На підставі агротехнічних вимог в встановлено, що оранку слід проводити починаючи з 15.08 з оптимальним терміном 10 днів.

Для розрахунку в ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області реального терміну відведеного для виконання операції оранки використовуємо рекомендації. В даному випадку, на реальний термін виконання операції впливає надійність машинно-тракторного агрегату (трактора і плуга) та природнокліматичні умови. Таким чином, для виконання операції, з урахуванням вказаних факторів, реально відведена кількість днів визначається за формулою

$$D = T \cdot K_{\text{мт}} \cdot K_{\text{пл}} \cdot K_{\text{ку}} \quad (3.1)$$

де T- агротермін, в Приватному СП «Кривець» Ставищенського району відведений для виконання операції (за технологічними картами 10 днів);

$K_{нт}$, $K_{нп}$ – коефіцієнти надійності відповідно трактора і плуга (за рекомендаціями [7, 24], з урахуванням технічного стану техніки у господарстві, приймаємо $K_{нт}=0,75$, $K_{нп}=0,95$);

$K_{ку}$ – коефіцієнт, що враховує кліматичні умови даної зони та періоду року за [7] приймаємо $K_{ку}=0,9$.

Після підстановки значень у вираз, отримаємо:

$$D = 10 \cdot 0,75 \cdot 0,95 \cdot 0,9 = 6,41 \text{ днів}$$

Розрахунок затрат та вибір раціонального агрегату

Розрахунок виконуємо для сумарного річного завантаження, прийнятих до розгляду тракторів та для конкретних значень об'ємів оранки у визначений у попередньому підпункті термін.

Враховуючи, що об'єм робіт при виробництві продукції рослинництва в Приватному СП «Кривець» виконання оранки становить – 50 га проводимо розрахунок починаючи з 10.09 з терміном виконання 6,4 дні.

Розрахуємо необхідну кількість нормо-змін $K_{н-з}$ для при виробництві продукції рослинництва в СП «Кривець» виконання об'єму робіт в 50 га орним агрегатом ХТЗ-17221+ПЛН-5-35. Для цього використаємо вираз

Розрахуємо необхідну кількість нормо-змін $K_{н-з}$ для виконання об'єму робіт в 489 га кожним, прийнятим до розгляду орним агрегатом. Для цього використаємо вираз

$$K_{н-з} = \frac{H}{W_{зм}}, \quad (3.2)$$

де H – об'єм робіт, га;

$W_{зм}$ – продуктивність агрегату за зміну, га/зм

Після підстановки значень у вираз (3.2) для агрегату ХТЗ-17221+ПЛН-

5-35 отримаємо:

$$K_{н-з} = \frac{50}{12,24} = 4,08 \text{ норм.-зм}$$

З урахуванням наявної кількості тракторів ХТЗ-17221, сумарна кількість нормо-змін для виконання заданого обсягу робіт становитиме, відповідно 4.

При цьому, затрати на весь об'єм робіт $\Sigma Z_{o.p.}$ для даного агрегату визначатимуться з рівняння:

$$\Sigma Z_{o.p.} = n_m \cdot Z_{o.p.} \quad (3.3)$$

де n_m – при виробництві продукції рослинництва кількість тракторів даної марки, од.;

$Z_{o.p.}$ – всього затрат на весь об'єм робіт ($Z_{o.p.} = 45843,82$ грн.)

Після підстановки, отримаємо:

$$\Sigma Z_{o.p.} = 1 \times 45843,82 = 45843,60 \text{ грн.}$$

Продуктивність агрегату ХТЗ-17221+ПЛН-5-35 за агротермін W_D визначається за формулою:

$$W_D = D \cdot W_{зм} \quad (3.4)$$

Після підстановки матимемо:

$$W_D = 6,41 \times 12,24 = 78,4 \text{ га.}$$

Для виконання оранки на площі 50 га у заданий агротермін ($D=6,4$ дні) залучаємо наступні агрегати: один ХТЗ-17221+ ПЛН-5-35.

Для розрахунку необхідної кількості МТА (нМТА) ХТЗ-17221+ ПЛН-5-35 використовуємо вираз:

$$n_{MTA} = \frac{H_p}{W_{зм} \times D \times 1,5} \quad (3.5)$$

Після підстановки значень, отримуємо:

$$n_{MTA} = 1 \text{ агр.}$$

Приймаємо агрегат ХТЗ-17221+ПЛН-5-35.

Розробка операційно-технологічної карти на оранку

Завдання і зміст операційно-технологічної карти

Операційно-технологічна карта служить основним технологічним документом, який регламентує порядок виконання операції. Вона містить такі

розділи: умова виконання операції, агротехнічні вимоги до агро операцій при виробництві продукції рослинництва: склад і підготовка до роботи машинно-тракторного агрегату; підготовка поля до роботи; рух агрегату на загоні; показники ефективності роботи агрегату; контроль якості виконання операції; охорона праці і довкілля.

В розрахунково-пояснювальній записці приведені лише розрахунки, пов'язані з обґрунтуванням складу агрегату і швидкісного режиму його роботи, визначенням показників виконання механізованої роботи. Всі інші розділи додаються на аркуші графічної частини.

Початкові дані для складання операційно-технологічної карти:

Назва операції – оранка,

Площа поля – $F=50$ га;

Розміри поля при виробництві продукції рослинництва в Приватному СП «Кривець» (довжина $L=800$ м, ширина $C=776$ м);

Конфігурація поля – правильний прямокутник;

Агротехніка (поверхня по якій рух.) – стерня;

Схил поля – $i=2\%$;

Склад МТА – ХТЗ -17221+ПЛН-5-35;

Питомий опір с.г.машини - плуга при $V=5$ км/год - $k_0=49$ кН/м²;

Технологічно допустима швидкість $V_{техн}=6...10$ км/год.

Обґрунтування складу агрегату

Однією з важливих умов, яка забезпечує високу продуктивність і найбільш економічне використання машинно-тракторного парку, є правильне комплектування агрегатів. При його здійсненні необхідно враховувати

агротехнічні вимоги до якості виконуваних операцій та ступінь завантаження трактора, які є основною умовою правильного агрегування.

Правильно укомплектований агрегат повинен: а) відповідати вимогам агротехніки, забезпечуючи високу якість роботи; б) забезпечувати раціональне використання машин з найвищою продуктивністю і найменшою витратою пального.

Для того щоб скласти агрегат, необхідно знати тягове зусилля трактора і опір сільськогосподарської машини-знаряддя. Знаходимо оптимальну ширину захвату агрегату:

$$B_{opt} = \sqrt{\frac{\psi \cdot G \cdot l_p}{k_x \cdot k_0}} \quad (3.6)$$

де B_{opt} – оптимальна ширина захвату агрегату, м;

ψ – коефіцієнт опору перекочування трактора по фоні;

l_p – робочих довжин поля, м;

G – сумарна вага трактора та млуга (за [12, 13, 45] $G_m = 87$ кН, $G_{пл} = 8$ кН, сумарна вага МТА $G = 95,00$ кН);

k_0 – питомий опір машини при швидкості руху $V = 5$ км/год, $k_0 = 47 \dots 53$

кН/м²;

k_x – кінематична характеристика агрегату

Коефіцієнт опору переміщення трактора по полю ψ знаходимо за формулою

$$\psi = f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha, \quad (3.7)$$

де α – схил поля, $\alpha \approx 2^\circ$;

f – коефіцієнт опору перекочуванню трактора (для агрофону стерня для колісних тракторів за [46, 50] $f = 0,06 \dots 0,08$)

Підставивши значення у формулу (3.16) отримаємо

Кінематичні характеристики агрегатів k_x визначаємо для господарства як співвідношення середньої довжини холходу l_x , що припадає на робочі хід l_p до ширини захвату b_k

Довжина холостого ходу l_x для комбінованого способу повороту піворуч праворуч (в склад і в розгін) визначається з рівняння:

$$l_x = 7 \cdot R_o + 2e, \quad (3.9)$$

де R_o – радіус повороту агрегату, м;

e – довжина виїзду агрегату, м.

Радіуси повороту агрегатів R_o знаходимо за формулою:

$$R_o = 4,0 \cdot b_k, \quad (3.10)$$

Ширина захвату плуга ПЛН-5-35, відповідно $b_k = 5 \times 0,35 = 1,75$ м.

Підставивши значення у вираз (3.10), отримаємо:

$$R_o = 4 \times 1,75 = 7 \text{ м.}$$

Довжина виїзду агрегату знаходиться за формулою

$$e = 0,4 \cdot l_k, \quad (3.11)$$

де l_k – кінематичних довжин агрегату $l_m = 6,4$ м, та плуга $l_n = 4,4$ м.

$$l_k = l_m + l_n. \quad (3.12)$$

Після підстановки значень у вираз (3.12), отримуємо:

$$l_k = 6,4 + 4,4 = 10,8 \text{ м.}$$

За виразом (3.11) довжина виїзду агрегату становитиме:

$$e = 0,4 \times 10,8 = 4,32 \text{ м}$$

Довжина холостого ходу за виразом (3.9) становить:

$$l_x = 7 \times 7 + 2 \times 4,32 = 57,64 \text{ м.}$$

Довжина робочого ходу знаходиться за формулою:

$$l_p = L - 2 \cdot E, \quad (3.13)$$

де L – довжина гону (поля) в здовж якого здійснюється оранка (за вихідними даними $L = 900$ м);

E – ширина поворотної смуги, яка знаходимо по формулі:

$E = 2,0 \cdot R_o + e + \frac{b_k}{2}$ (3.14)

Підставивши значення у вираз (3.14), отримаємо:

$E = 2,0 \times 7 + 4,32 + \frac{1,75}{2} = 19,1$ м.

Приймаємо при виробництві продукції рослинництва в ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області значення ширини поворотної смуги

кратним найближчому цілому числу (в даному випадку 19) помноженому на ширину захвату. Таким чином, отримаємо:

$E = 19 \times 1,75 = 33,25$ м.

За виразом (3.22) отримаємо довжину робочого ходу:

$$l_p = 900 - 2 \times 33,25 = 833,5 \text{ м.}$$

Підставивши визначені значення у вираз (3.17), будемо мати кінематичну характеристику агрегату:

$$k_x = \frac{2 \times 57,64}{1,75} = 65,6$$

Знаючи складові рівняння (3.6), визначимо оптимальну ширину захвату

$B_{opt} = \sqrt{\frac{0,41 \times 95 \times 833,5}{65,6 \times 40}} = 3,5$ м.

Отже, за вказаних умов для виконання оранки приймаємо машинно-тракторний агрегат ХТЗ-17221+ПЛН-5-35 з шириною захвату плуга 1,75м.

Обґрунтування швидкісного режиму агрегату

При виробництві продукції рослинництва в Приватному СП «Кривець»

Ставищенського району Київської області для відомих передатних чисел

трансмсії трактора ХТЗ-17221 передач другого діапазону [44, 45] ($i_{tr1}=80,1$;

$i_{tr2}=68,2$; $i_{tr3}=57,6$; $i_{tr4}=51,6$) та номінальних обертів колінчастого вала

двигуна (за [13, 45] $n_{дв}=2100$ хв⁻¹) знаходимо теоретичну швидкість руху на 4-ох передачах за формулою:

$$V_{mi} = 0,377 \cdot \frac{n_{дв} \cdot r_{\kappa}}{i_{mpi}}, \quad (3.15)$$

де r_{κ} - динамічний радіус колеса, м.

Динамічний радіус ведучих коліс знаходимо з рівняння:

$$r_{\kappa} = 25,4 \cdot 10^{-3} \cdot [0,5 \cdot a + (0,8 \dots 0,85) \cdot b], \quad (3.16)$$

де d і b – відповідно діаметр колеса по ободу і ширина протектора (за [5] $d=26$ і $b=23$ дюйма); $0,8 \dots 0,85$ – коефіцієнт деформації шини ведучого колеса (приймаємо $0,82$). Підставивши значення у вираз (3.16), отримаємо:

$$r_{\kappa} = 25,4 \times 10^{-3} \times (0,5 \times 26 + 0,8 \times 23) = 0,79 \text{ м.}$$

За виразом (3.24) визначаємо теоретичні швидкості руху на передачах

$$V_{m1} = 0,377 \times \frac{2100 \times 0,79}{80,1} = 7,81 \text{ км/год,}$$

$$V_{m2} = 0,377 \times \frac{2100 \times 0,79}{68,2} = 9,17 \text{ км/год,}$$

$$V_{m3} = 0,377 \times \frac{2100 \times 0,79}{57,6} = 10,8 \text{ км/год,}$$

$$V_{m4} = 0,377 \times \frac{2100 \times 0,79}{51,6} = 12,1 \text{ км/год.}$$

Отже, для прийнятого діапазону технологічно допустимих швидкостей та з врахуваннями всіх чинників по буксуванню приймаємо 1, 2 і 3-ю передачі.

З рівняння тягового балансу

$$P_{\kappa} = P_{\text{зк}} + P_f + P_i, \quad (3.17)$$

знаходимо значення сили тяги трактора на гаку

$$P_{\text{зк}} = P_{\kappa} - P_f - P_i, \quad (3.18)$$

де P_{κ} – при виробництві сої догична сила тяги трактора на ведучих колесах, Н;

$P_{\text{тк}}$ – сила тяги трактора на гаку, Н;

P_f – сила опору коченню трактора, Н;

P_i – сила опору підйому, Н

Значення сили опору коченню дотичної сили тяги трактора знаходимо

за виразом:

$$P_{\text{к}} = \frac{M_{\text{дн}} \cdot i_{\text{тпр}} \cdot \eta_{\text{тпр}}}{r_{\text{к}}}, \quad (3.19)$$

де $M_{\text{дн}}$ - номінальний крутний момент двигуна, Нм;

$\eta_{\text{тпр}}$ – коефіцієнт корисної дії трансмісії трактора.

Номінальний крутний момент двигуна буде

$$M_{\text{дн}} = \frac{3 \cdot 10^4 \cdot N_{\text{ен}}}{\pi \cdot n_{\text{дн}}}, \quad (3.20)$$

де $M_{\text{дн}}$ - номінальна потужність двигуна буде складатиза [12] $N_{\text{ен}}=128$

кВт). Підставивши значення у вираз (3.29), отримаємо:

$$M_{\text{дн}} = \frac{3 \cdot 10^4 \cdot 128}{3,14 \cdot 2100} = 582,3 \text{ Нм.}$$

Коефіцієнт корисної дії трансмісії знаходимо за формулою:

$$\eta_{\text{тпр}} = \eta_{\text{ц}}^n \cdot \eta_{\text{к}}^{n_2} \cdot \eta_{\text{х}}, \quad (3.21)$$

де $\eta_{\text{ц}}$, $\eta_{\text{к}}$, $\eta_{\text{х}}$ коефіцієнти корисної дії, відповідно циліндричної та конічної пари (за [51] приймаємо $\eta_{\text{ц}}=0,989$, $\eta_{\text{к}}=0,979$, $\eta_{\text{х}}=0,96$);

Підставляючи значення у вираз (3.30), отримуємо:

$$\eta_{\text{тпр}} = 0,989^3 \cdot 0,979^1 \cdot 0,96 = 0,909.$$

За виразом (3.19) при виробництві сої знаходимо значення дотичної сили тяги на другій передачі:

$$P_{\text{к2}} = \frac{582,3 \times 68,2 \times 0,909}{0,79} = 46598,65 \text{ Н}$$

Силу опору коченню знаходимо за формулою:

$$P_f = f \cdot G \cdot \cos \alpha, \quad (3.22)$$

Підставляючи значення у вираз (3.31), отримаємо:

$$P_f = 0,8 \times 87,00 \times 10^3 \times \cos 20 = 6890,4 \text{ Н.}$$

Силу опору підйому знаходимо з рівняння:

$$P_i = G \cdot \sin \alpha. \quad (3.21)$$

Відповідно, після підстановки отримаємо:

$$P_i = 87,00 \times 10^3 \times 0,034 = 3036,2 \text{ Н.}$$

За виразом (3.18) сила тяги трактора на третій передачі становитиме:

$$P_{гк2} = 46598,65 - 6890,4 - 3036,2 = 36672,05 \text{ Н.}$$

З тягової характеристики трактора ХТЗ-17221 на стерні нормальної вологості [26] за тягового навантаження на третій передачі $P_{гк2} = 36672,02 \text{ Н}$ буксування ведучих коліс становить $\delta_3 = 15\%$. Знаходимо значення дійсної швидкості руху на третій передачі за формулою:

$$V_{p3} = V_{m3} \cdot (1 - \delta_3). \quad (3.22)$$

Підставивши значення у вираз (3.22), отримуємо

$$V_{p2} = 9,17 \times (1 - 15 \times 10^{-2}) = 8,28 \text{ км/год.}$$

Для визначених сили тяги трактора і дійсної швидкості руху, визначаємо тягову потужність трактора на третій передачі:

$$N_{ек3} = \frac{P_{ек3} \cdot V_{p3}}{3600}, \quad (3.23)$$

Після підстановки отримаємо:

$$N_{ек2} = \frac{36672,05 \times 8,28}{3600} = 84,3 \text{ кВт.}$$

Годинна витрата палива при виробництві сої в ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області двигуном у номінальному режимі знаходимо з формули:

$$G_{тн} = \frac{\delta_{ен} \cdot N_{ен}}{10^3}, \quad (3.24)$$

де $\delta_{ен}$ – питома витрата палива $\delta_{ен} = 230 \text{ г/кВт} \cdot \text{год}$.

Підставивши значення у вираз (3.24), отримуємо:

$$G_{\text{нн}} = \frac{220 \times 128}{10^3} = 28,1 \text{ кг/год.}$$

Питома гакова витрата палива визначається за формулою:

$$g_{\text{гк...нн}} = \frac{10^3 \cdot G_{\text{нн}}}{N_{\text{гкi}}} \quad (3.25)$$

Для третьої передачі питома гакова витрата палива становитиме:

$$g_{\text{гкн2}} = \frac{10^3 \times 28,1}{84,3} = 334,04 \text{ г/кВт·год.}$$

Тяговий коефіцієнт корисної дії трактора знаходимо за формулою:

$$\eta_{\text{тi}} = \frac{N_{\text{гкi}}}{N_{\text{ен}}} \quad (3.26)$$

Для другої передачі тяговий коефіцієнт корисної дії становитиме:

$$\eta_{\text{т2}} = \frac{84,3}{128} = 0,65$$

Для перевірки правильності попередніх розрахунків використовуємо формулу:

$$\eta_{\text{тi}} = \eta_{\text{тр}} \cdot (1 - \delta_i) \cdot \frac{P_{\text{гкi}}}{P_{\text{кi}}} \quad (3.27)$$

Для підстановки отримуємо:

$$\eta_{\text{т2}} = 0,909 \times (1 - 15 \times 10^{-2}) \times \frac{36672,05}{46598} = 0,65$$

Оскільки, значення тягового коефіцієнту корисної дії трактора за двома виразами (3.26 і 3.27) є рівні між собою, то попередні розрахунки виконано вірно.

За критерієм максимуму тягового коефіцієнта корисної дії трактора найкращою є 2 передача.

Питомий опір плуга при швидкостях більше від 5 км/год визначається за формулою:

$$k = k_0 \cdot (1 + 0,006 \cdot (V_p^2 - V_0^2)), \quad (3.28)$$

де k_0 – питомий опір плуга на оранці ($k_0 = 40 \text{ кН/м}^2$) при русі із швидкістю $V_0 = 5 \text{ км/год}$;

$$k_1 = 40 \times 10^{-3} \times (1 + 0,006 \times (6,72^2 - 7,812^2)) = 36000 \text{ Н/м}^2;$$

$$k_2 = 40 \times 10^{-3} \times (1 + 0,006 \times (8,282^2 - 9,172^2)) = 36274,8 \text{ Н/м}^2;$$

$$k_3 = 40 \times 10^{-3} \times (1 + 0,006 \times (8,8562^2 - 10,82^2)) = 30774,4 \text{ Н/м}^2.$$

Опір плуга за формулою:

$$R_{пл} = k_i \cdot b_k \cdot a, \quad (3.29)$$

де a – глибина оранки ($a = 0,22 \text{ м}$).

Таким чином, опір плуга при виконанні роботи переміщення становитиме:

$$R_{пл1} = 36000 \times 1,75 \times 0,25 = 15750 \text{ Н};$$

$$R_{пл2} = 36274,8 \times 1,75 \times 0,25 = 15870,2 \text{ Н};$$

$$R_{пл3} = 30774,4 \times 1,75 \times 0,25 = 13463,8 \text{ Н}.$$

Коефіцієнт використання ном тягового зусилля знаходимо з рівняння:

$$\eta_{тяги} = \frac{R_{пл}}{P_{гкн}} \quad (3.30)$$

Підставивши значення в вираз (3.41), для трьох передач отримаємо:

$$\eta_{тяги1} = \frac{15750}{526754,4} = 0,029;$$

$$\eta_{тяги2} = \frac{15870,2}{36672,05} = 0,43$$

$$\eta_{тяги3} = \frac{13463,8}{28666,18} = 0,46$$

За тяговою характеристикою трактора [26] приймаємо коефіцієнт буксування на всіх трьох передачах рівний 3%. За формулою (3.22) визначаємо дійсну швидкість руху агрегату на холостому ході V_{px}

$$V_{px1} = 7,81 \times (1 - 3 \times 10^{-2}) = 7,57 \text{ км/год};$$

$$V_{px2} = 9,17 \times (1 - 3 \times 10^{-2}) = 8,89 \text{ км/год};$$

$$V_{px3} = 10,8 \times (1 - 3 \times 10^{-2}) = 10,47 \text{ км/год}.$$

$$\eta_{N_{гк}} = \eta_{тяг} \cdot \frac{P}{V_{px}}, \quad (3.31)$$

Підставивши значення у вираз (3.42), отримаємо:

$$\eta_{N_{гк1}} = 0,029 \times \frac{6,7}{7,57} = 0,025$$

$$\eta_{N_{гк2}} = 0,43 \times \frac{8,28}{8,89} = 0,4;$$

$$\eta_{N_{гк3}} = 0,46 \times \frac{8,85}{10,47} = 0,38$$

коефіцієнт використання номінальної потужності та його значення знаходимо з рівняння:

$$\eta_d = \frac{R_{пл} \cdot V_p}{3600 \cdot N_{ен}} \quad (3.32)$$

Підставивши значення, отримаємо:

$$\eta_{d1} = \frac{15750 \times 6,7}{3600 \times 125} = 0,23;$$

$$\eta_{d2} = \frac{15870,2 \times 8,28}{3600 \times 125} = 0,29$$

$$\eta_{d3} = \frac{13646,8 \times 8,856}{3600 \times 125} = 0,26$$

Приймаючи до уваги значення коефіцієнтів η_t , $\eta_{тяг}$, $\eta_{N_{гк}}$, η_d приходимо до висновку, що робота ориго МТА можлива на 0-й передачах.

Однак, враховуючи, те що значення перелічених коефіцієнтів є більшими для 2-ї передачі, то до наступного розгляду приймаємо саме її.

Організація і показники ефективності роботи агрегату в заїнці

Основними показниками роботи агрегату являється продуктивність і експлуатаційні затрати..

Під час оранки найбільш поширені два способи руху агрегату: безпетлевий комбінований; петлевий з чергуванням заїнок. Вибір раціонального способу повороту здійснюємо шляхом порівняння коефіцієнтів робочих ходів, які знаходимо за формулою:

$$\varphi = \frac{S_p}{S_p + S_x}, \quad (3.33)$$

де S_p і S_x – при вионанні відповідних робіт сумарні довжина, відповідно робочих ходів і холостих поворотів агрегату на полі, які

визначаються з наступн

$$S_p = n_p \cdot l_p, \quad (3.34)$$

$$S_x = n_x \cdot l_x, \quad (3.35)$$

де n_p і n_x – при вионанні відповідних робіт відповідно кількість робочих ходів і холостих поворотів.

Кількість робочих ходів і холостих поворотів знаходимо з виразів:

$$n_p = \frac{C}{b_k \cdot \beta}; \quad (3.36)$$

$$n_x = n_p - 1, \quad (3.37)$$

де C – ширина поля, м;

β – коефіцієнт використання ширини захвату (за [14, 53] $\beta = 1,01 \dots 1,02$).

Підставимо значення у вирази (3.36) і (3.37) та отримаємо:

$$n_p = \frac{556}{1,75 \times 1,01} = 328,1$$

$$n_x = 328,1 - 1 = 327,1$$

Сумарну довжину робочих ходів та холостих поворотів знаходимо за виразами (3.34) і (3.35)

$$S_p = 325,1 \times 833,5 = 270970,8 \text{ м};$$

$$S_x = 327,1 \times 57,64 = 18854,04 \text{ м}.$$

Для безпетлевого комбінованого способу повороту коефіцієнт використання робочих ходів за формулою (3.33) становить:

За умови використання петлевого способу руху з чергуванням заїнок оптимальна ширина заїнки визначається за формулою:

$$C_{opt} = \sqrt{2 \cdot (l_p \cdot b_k - 2 \cdot R_0^2)}. \quad (3.38)$$

Підставивши значення у попередню формулу, отримаємо

$$C_{opt} = \sqrt{2 \cdot (833,5 \times 1,75 - 2 \times 7^2)} = 52,1 \text{ м}.$$

При цьому способі руху агрегат буде здійснювати петлевий поворот довжина якого знаходиться з вир

$$V_n = 2 \cdot R_0 + X_n + 2 \cdot e, \quad (3.39)$$

де X_n – довжина відрізка траєкторії повороту, м.

Довжину траєкторії руху агрегату на повороті нацємо за формулою

$$X_n = C_{opt} - \frac{b_k}{2}. \quad (3.40)$$

Після підстановки значень отримаємо:

$$X_n = 52,1 - \frac{1,75}{2} = 51,22 \text{ м}.$$

Довжина петлі повороту за виразом (3.39) становитиме

$$V_p = 2 \times 7 + 51,22 + 2 \times 4,32 = 73,86 \text{ м}.$$

Ширина поворотної смуги для петлевих поворотів визначається за формулою:

$$E_n = 1,1 \cdot R_0 + e + \frac{b_k}{2}. \quad (3.41)$$

Після підстановки, матимемо:

$$E_n = 1,1 \times 7 + 4,32 + \frac{1,75}{2} = 12,89 \text{ м.}$$

Прийемо шириною поворотного смугою добутку найближчого кратного числа і ширини захвату. Таким числом є 13, а ширина поворотної смуги відповідно становить

$$E_p = 13 \times 1,75 = 22,75 \text{ м.}$$

Довжину робочого ходу агрегату знаходимо за виразом (3.13)

$$l_{pn} = 900 - 2 \times 22,75 = 854,5 \text{ м.}$$

Сумарними довжинами робочих ходів на заїнці знаходимо за формулою

$$S_{pn} = \left(\frac{C_{onm}}{b_k \cdot \beta} - 1 \right) \cdot l_{pn}. \quad (3.42)$$

Підставивши значення у попередній вираз, отримаємо

$$S_{pn} = \left(\frac{52,0}{1,75 \times 1,01} - 1 \right) \times 854,5 = 25187,8 \text{ м.}$$

Сумарні довжини холостого повороту на заїнці знаходиться за виразом:

$$S_{xp} = \left(\frac{C_{onm}}{b_k \cdot \beta} - 1 \right) \cdot l_n. \quad (3.43)$$

Після підстановки значень у вираз при виконанні відповідних робіт (3.43) отримаємо:

$$S_{xp} = \left(\frac{52,1}{1,75 \times 1,01} - 1 \right) \times 73,6 = 2103,2 \text{ м.}$$

За виразом (3.33) знаходимо коефіцієнт робочих ходів для петлевого способу руху з чергуванням заїнок

$$\varphi = \frac{25187,8}{25187,8 + 2103,2} = 0,92$$

Максимальними значеннями коефіцієнтами використання робочих ходів приймаємо безпетлевий комбінований спосіб руху орного агрегату.

Визначаємо елементи затрат часу на виконання операції. Для цього здійснюємо розрахунок тривалості циклу – одного круга руху агрегату.

Чистий робочий час циклу знаходимо за формулою

$$t_{pc} = \frac{2 \cdot l_p \cdot 60}{1000 \cdot V_p} \quad (3.44)$$

Підставивши значення, отримаємо:

$$t_{pc} = \frac{2 \times 833,5 \times 60}{1000 \times 8,28} = 12,07 \text{ хв.}$$

Час холостого руху за цикл визначається з рівняння:

$$t_{xc} = \frac{2 \cdot l_x \cdot 60}{1000 \cdot V_x} \quad (3.45)$$

Після підстановки, отримуємо:

$$t_{xc} = \frac{2 \times 57,64 \times 60}{1000 \times 9,17} = 0,75 \text{ хв.}$$

Тривалість циклу знаходимо як суму чистого робочого часу та часу холостого руху за цикл

$$t_y = t_{pc} + t_{xc} \quad (3.46)$$

Відповідно, після підстановки отримуємо:

$$t_y = 12,07 + 0,75 = 12,82 \text{ хв.}$$

Кількість циклів за зміну знаходимо за формулою:

$$n_y = \frac{T_{зм} - T_{пз} - T_{тех} - T_{онт}}{t_y} \quad (3.47)$$

де $T_{зм}$ – тривалість зміни ($T_{зм} = 7 \text{ год} = 420 \text{ хв}$),

$T_{пз}$ – підготовчо-заключний час зміни, хв,

$T_{тех}$ – час на технологічне обслуговування агрегату, хв;

$T_{онт}$ – час на регламентовані внутрішні перерви для відпочинку

механізатора (за [21] $T_{онт} = 25 \text{ хв}$).

Підготовчо-заключний час зміни знаходиться за формулою

$$T_{пз} = T_{пп} + T_{пнп} + T_{пн} + T_{цто} \quad (3.48)$$

де $T_{пп}$ – при виконанні відповідної операції час на підготовку агрегату до переїзду на початку і в кінці зміни, (за

$$[23] T_{пп} = 3 \text{ хв};$$

$T_{пнп}$ – час на переїзди на початку і в кінці зміни (за [37] $T_{пнп} = 25$ хв):

$T_{пн}$ – час на одержання наряду і здачі роботи (за [7, 18] $T_{пн} = 4$ хв);

$T_{цто}$ – час на щоденне технічне обслуговування трактора і машини (за [23] $T_{цто} = 25$ хв).

Таким чином підготовчо-заклучний час становитиме:

$$T_{пз} = 3 + 25 + 4 + 25 = 57 \text{ хв}$$

Час на технологічне обслуговування агрегату знаходимо з рівняння:

$$T_{тех} = 0,04 \cdot T_{зм}, \quad (3.49)$$

Після підстановки значень у вираз (3.60), отримаємо:

$$T_{тех} = 0,04 \cdot 420 = 16,8 \text{ хв.}$$

За формулою (3.58) кількість циклів за зміну становитиме:

$$n_{ц} = \frac{420 - 57 - 16,8 - 25}{12,82} = 25,05$$

Приймаємо $n_{ц} = 25$.

Чистий робочий час за зміну знаходимо з рівняння

$$T_p = t_{рц} \cdot n_{ц} \quad (3.50)$$

Після підстановки, матимемо:

$$T_p = 12,82 \times 25 = 320,5 \text{ хв} = 5,3 \text{ год.}$$

Час холостого руху за зміну визначимо з рівняння:

$$T_x = t_{хц} \cdot n_{ц} + T \quad (3.51)$$

Після підстановки, отримуємо:

$$T_x = 0,75 \times 25 + 25 = 43,75 \text{ хв} = 0,72 \text{ год.}$$

Час простоїв агрегату з працюючим двигуном знаходиться за формулою:

$$T_{\text{зд}} = T_{\text{пп}} + T_{\text{пт}} + 0,5 \cdot T_{\text{цто}} + T_{\text{онт}} \quad (3.52)$$

Підставляємо значення у попередній вираз та отримуємо:

$$T_{\text{зд}} = 3 + 4 + 0,5 \cdot 25 + 25 = 44,5 \text{ хв} = 0,74 \text{ год.}$$

Дійсна тривалість зміни визначається з рівняння:

$$T_{\text{змд}} = t_{\text{ц}} \cdot n_{\text{ц}} + T_{\text{кз}} + T_{\text{тех}} + T_{\text{онт}} \quad (3.53)$$

Після підстановки, отримуємо:

$$T_{\text{змд}} = 18,2 \times 25,02 + 57 + 16,8 + 25 = 554,1 \text{ хв} = 9,2 \text{ год.}$$

Коефіцієнт використання часу зміни знаходимо за формулою:

$$\tau = \frac{T_{\text{р}}}{T_{\text{змд}}} \quad (3.54)$$

Після підстановки, матимемо:

$$\tau = \frac{5,3}{9,2} = 0,57$$

Продуктивність агрегату за зміну знаходимо за формулою:

$$W_{\text{зм}} = 0,1 \cdot b_{\text{к}} \cdot \beta \cdot V_{\text{р}} \cdot T_{\text{р}} \quad (3.55)$$

Підставивши значення у формулу (3.66), отримаємо значення змінної продуктивності

$$W_{\text{зм}} = 0,1 \times 1,75 \times 1,01 \times 8,28 \times 5,3 = 7,76 \text{ га/зм}$$

Експлуатаційні затрати, які характеризують ефективність роботи машинно-тракторного агрегату включають витрати палива на одиницю роботи, затрати праці, енергії і грошових коштів.

При виробництві сої розрахунки витрати палива здійснюємо за формулою:

$$Q = \frac{G_{\text{р}} \cdot T_{\text{р}} + G_{\text{х}} \cdot T_{\text{х}} + G_{\text{0}} \cdot T_{\text{зд}}}{W_{\text{зм}}}, \quad (3.56)$$

де $G_{\text{р}}$, $G_{\text{х}}$, G_{0} – при виробництві сої годинна витрата палива відповідно на робочому ході, холостому ході і зупинках трактора з працюючим двигуном (за [7, 47] $G_{\text{р}} = 14,7$ кг/год; $G_{\text{х}} = 8,2$ кг/год; $G_{\text{0}} = 1,9$ кг/год);

$T_p, T_x, T_{пд}$ – тривалість роботи за зміни відповідно на робочих і холостих ходах та зупинках з працюючим двигуном, год.

Підставивши значення у вираз (3.56), отримаємо:

$$Q = \frac{14,7 \times 5,3 + 8,2 \times 0,72 + 1,9 \times 0,74}{7,76} = 10,9 \text{ кг/га.}$$

Питому витрату палива на умовний еталонний гектар визначимо за формулою:

$$Q_{y.za} = \frac{Q \cdot W_{зм}}{\lambda \cdot T_{зм}}, \quad (3.57)$$

де λ – коефіцієнт переведення фізичних тракторів в еталонні (за [13] $\lambda=0,7$).

Підставивши значення у попередній вираз, отримаємо:

$$Q_{y.za} = \frac{10,9 \times 7,76}{0,7 \times 7} = 17,2 \text{ кг/ум.ет.га.}$$

Затрати праці на одиницю роботи визначаються за формулою:

$$z_n = \frac{t \cdot T_{зм_0}}{W_{зм}}, \quad (3.58)$$

де t – кількість механізаторів, що обслуговують один агрегат ($t=1$ чол).

Підставляємо значення у вираз (3.58) та отримаємо

$$z_n = \frac{1 \times 9,2}{7,76} = 1,18 \text{ люд.год/га.}$$

Тягові затрати механічної енергії на 1 роботи визнач за формулою:

$$\varepsilon_{кр} = 10^4 \cdot K_0 \cdot \left(1 + \frac{N_{кр.x} \cdot T_x}{N_{кр.p} \cdot T_p} \right), \quad (3.59)$$

де $N_{кр.p}, N_{кр.x}$ – при виробництві сої тягова потужність трактора - на роб. і хол. ході агрегату, кВт.

Значення тягових потужностей на робочому та холостому ході розраховуються з виразів

$$N_{кр.p} = \frac{R_{пл} \cdot V_p}{3600} \quad (3.60)$$

$$N_{кр.x} = \frac{R_{пл.x} \cdot V_x}{3600} \quad (3.61)$$

де $R_{пл}$ – опір агрегату на холостому ході (кН), значення якого визначається з рівняння:

$$R_{пл.x} = G_{пл} \cdot \left(f + \frac{i}{100} \right), \quad (3.62)$$

Після підстановки, отримуємо:

$$R_{пл.x} = 8 \times \left(0,08 + \frac{5}{100} \right) = 1,04 \text{ кН}$$

І, відповідно за виразами (3.60) та (3.61), значення тягових потужностей становитиме:

$$N_{кр.p} = \frac{15870,2 \times 8,28}{3600} = 36,5 \text{ кВт};$$

$$N_{кр.x} = \frac{1,04 \times 8,89}{3600} = 2,5 \text{ кВт}.$$

Для отриманих значень знаходимо за виразом (3.59) тягові затрати

механічної енергії

$$E_{кр} = 10^4 \times 40 \times \left(1 + \frac{2,5 \times 0,72}{36,5 \times 5,3} \right) = 40,372 \text{ Дж/га.}$$

Питомі експлуатаційні затрати $Z_{сум}$ включають суму амортизаційних відрахувань Z_a , суму затрат на поточний ремонт і технічне обслуговування

$Z_{пр.то}$, затрати на паливно-мастильні матеріали $Z_{пмм}$ і затрати на заробітну плату $Z_{зп}$

$$Z_{сум} = Z_a + Z_{пр.то} + Z_{пмм} + Z_{зп}. \quad (3.62)$$

Питомі затрати на амортизацію трактора та плуга розраховуються за формулами:

$$\text{Формулами:}$$

$$z_{a_m} = \frac{(H_{p.m} + H_{k.p}) \cdot B_m}{100 \cdot T_{p.m} \cdot w} \quad (3.63)$$

$$z_{a_n} = \frac{H_{p.n} \cdot B_m}{100 \cdot T_{p.n} \cdot w} \quad (3.64)$$

де $H_{p.t}$, $H_{p.p}$ – норми річних відрахувань на реновацію відповідно трактора і плуга (за [6, 7] $H_{p.t} = 12,5\%$; $H_{p.p} = 14,2\%$);

$H_{k.t}$ – норми річних відрахувань на капітальний ремонт трактора (за [6]

$H_{k.t} = 4\%$);

B_t , B_p – відповідно і балансова вартість трактора та плуга (за [13,45]

$B_t = 277200$ грн; $B_p = 4032$ грн);

$T_{p.t}$, $T_{p.p}$ – нормативне річне завантаження трактора та плуга (за [21]

$T_{p.t} = 1200$ год; $T_{p.p} = 210$ год);

w – продуктивність агрегату за год зм. часу ($w = 1,5$; $\gamma = 0,605$

га/год).

Підставивши необхідні значення у вирази (3.75) і (3.76), отримуємо:

$$z_{a_m} = \frac{(12,5 + 4) \times 1277200}{100 \times 1200 \times 1,5} = 125,41 \quad \text{грн/га;}$$

$$z_{a_n} = \frac{14,2 \times 24032}{100 \times 210 \times 0,605} = 24,5 \quad \text{грн/га;}$$

Питомі затрати на поточний ремонт і технічне обслуговування трактора та плуга розраховуються за формулами

$$z_{np.mo.t} = \frac{H_{np.mo.t} \cdot B_m}{100 \cdot T_{p.t} \cdot w} \quad (3.65)$$

$$z_{np.mo.p} = \frac{H_{np.mo.p} \cdot B_m}{100 \cdot T_{p.p} \cdot w} \quad (3.66)$$

де $H_{np.to.t}$ і $H_{np.to.p}$ – $H_{np.to.t} = 22\%$, $H_{np.to.p} = 16\%$).

Після підстановки значень у попередні вирази, отримаємо

$$z_{\text{пр.то.т}} = \frac{22 \times 1277200}{100 \times 1200 \times 1,5} = 153,88 \text{ грн/га.}$$

$$z_{\text{пр.то.н}} = \frac{16 \times 24032}{100 \times 210 \times 0,605} = 25 \text{ грн/га}$$

Затрати на паливно-мастильні матеріали визначаємо з рівняння:

$$S_{\text{пмм}} = C \cdot Q, \quad (3.67)$$

де C – комплексна ціна палива (приймаємо $C = 25,40$ грн/кг).

Після підстановки, отримаємо:

$$S_{\text{пмм}} = 25,40 \times 10,9 = 276,86 \text{ грн./га.}$$

Затрати на заробітну плату визначаються за формулою:

$$z_{\text{зн}} = \frac{1,0455 \cdot m \cdot T_{\text{ст}} \cdot 1,046}{W_{\text{зм}}} \quad (3.68)$$

де $T_{\text{ст}}$ - тарифна ставка механізатора (за [6] $T_{\text{ст}} = 53,64$ грн).

Підставивши необхідні значення у вираз (3.80) отримаємо

$$z_{\text{зн}} = \frac{1,0455 \times 1 \times 53,64 \times 1,046}{7,76} = 7,47 \text{ грн/га}$$

За формулою (3.62) питомі сумарні експлуатаційні затрати

становитимуть:

$$Z_{\text{сум}} = 125,41 + 153,88 + 24,5 + 25 + 276,86 + 7,47 = 612,94 \text{ грн/га.}$$

Рациональна структура машинно-тракторного парку

ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області

Завдяки застосуванню сучасних методів математичного моделювання та використання ПК вирішення такої задачі значно розширюється стосовно різноманітних умов використання техніки і технологічних процесів.

Рациональну структуру машинно-тракторного парку обґрунтували за розробленою на кафедрі технічного сервісу та інженерного менеджменту НУБіП України і впровадженню у виробництво методикою і програмою „Комплексне машиновикористання”. Банк вихідних даних для розрахунків готували за 5 формами таблиць: енергетичні засоби, сільськогосподарські

машини, агрегування енергетичних і сільськогосподарських машин на механізованих операціях, сільськогосподарські культури та характеристика поля, технологічні процеси виробництва продукції рослинництва. Критеріями обґрунтування структурного і кількісного складу машинного парку господарства прийнято мінімум приведених витрат і затрат праці (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1
Експлуатаційна потреба в МТП для господарства ПСП «Кривець»

Назва машин	Марка	Кількість машин за критерієм	
		приведені витрати	затрати праці
1	2	3	4
Трактори	MT 765 B	-	1
	T-150-05	1	-
	JOHN DEERE 8430	-	4
	JOHN DEERE 7530	-	6
	XT3-17022	7	-
	JOHN DEERE 6830	0	4
Автомобілі	MF 5435	-	6
	MT3-80.1	19	-
	КамАЗ-5320	5	5
	КамАЗ-45144	-	8
	КамАЗ-45143	9	-
	ГАЗ-3309	2	2
Продовження таблиці 3.1			
		3	4
Самохідні воиральні машини	JOHN DEERE 9880 STS	-	5
	AGROS-530	7	-
	КЗСР-9 Сл	2	-
	JAGUAR 870	-	1
	MARAL 125	2	-
	E-304	-	2
	СКП-01	2	-
	M 41 (MATROT)	-	1
Навантажувачі	КС-6Б-10	2	-
	MANITOU мод. MLT 731 T	-	2
	ПС-0,5/0,8	4	-
	RL 200SE (FRANZ KLEINE)	-	1

	СПС-4,2А	00	-
	Spinnecor H3-20	1	1
	ЗШ-3 (до ГАЗ-3309)	2	2
	TWK 14 (Krampe Kipper)	-	3
	2ПТС-6А	3	-
Причепи	ПТС 8545-18	4	-
	ПП-12/3 (тюки, рудони)	3	3
	ГКБ-8530	5	5
Бункери- накопичувачі	ULW-30	1	-
	ПБН-20/1	-	1
Машини для основного обробітку ґрунту	Diskover XM	-	2
	БДТ-7,0А	3	-
	MIXTER 113	00	2
	АВ-2,4-20	4	-
	Eurodiamant-86к	-	3
Машини для внесення добрив	ПО-5	5	-
	MDS 935M	-	2
	МВУ-6 (ТОВ „Флігель”)	2	-
	Protwin Slinger 8118	00	3
	МТО-6	3	-
Комбіновані агрегати для передпосівного обробітку ґрунту	ЗЖВ-Ф-3,2	3	3
	К 600 PS	1	2
	АП-6	2	-

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4
Сівалки	СТА 4000	-	4
	СТС-6	00	-
	Клен-6П	2	-
	OPTIMA 12	-	2
	JOHN DEERE 1710	1	1
Просапні культиватори	СУПН-8А-02	3	-
	Thema 12 (SFOGGIA, Італія)	-	3
	КРНВ-5,6-0,4	4	-
Машини для захисту рослин	КРНВ-5,6-02	2	-
	МОБИТОКС-С	-	1
	ІК-20	1	-

	SPRA-COUPPE 7660	GO	1
Жатки валкові	ОПШ-3524	3	-
	ЖВП-9,1	1	1
	VOLTO 770	1	1
Ворушили, граблі (валкоутворювачі)	ГВР-6,0А	1	-
	LINER 1550 TP	-	1
	ГУР-4,2	1	-
Прес-підбирачі	Rollant 250	0	2
	ПІР-110	2	-
	РДЕ-3,4-15	-	2
Приставки (платформи) до зернозбиральних комбайнів	КЗС-9-1-20	2	-
	ПР-6,7-04	-	2
	ПР-6	3	-
	RD 870B	GO	2
Зерноочисні і зерноочисно- сушильні агрегати	КМС-8	2	-
	ЗАВ-40	1	1
	КЗС-40	1	1

Як видно з наведених даних, до складу машинно-тракторного парку, обгрунтованого за критерієм мінімуму приведених витрат, входить сільськогосподарська техніка вітчизняна і країн ближнього зарубіжжя, а за мінімумом затрат праці – в основному техніка дальнього зарубіжжя. Відомо, що вітчизняна техніка у 2-4 рази дешевша від аналогів дальнього зарубіжжя, але й менш надійна. Тому навіть розрахункова експлуатаційна потреба вітчизняної техніки дещо більша від іноземної.

Комплектування сільськогосподарського підприємства тією чи іншою технікою обумовлюється обсягом виробництва продукції і фінансовими можливостями. Для великих фінансово спроможних аграрних формувань доцільніше придбати в основному надійнішу і продуктивнішу іноземну техніку, а для невеликих господарств перевагу слід віддавати значно дешевшій вітчизняній.

НУБІП України

4. БІЗНЕС-ПЛАН ВИРОБНИЦТВА СОЇ

4.1. Характеристика сої та оцінка ринків збуту

У 2020 році посівні площі під соєю скоротились у порівнянні з попереднім роком, а зібраний урожай став рекордним за всю історію України, сягнувши майже 2,8 млн тонн, що на 14,5% менше показника 2019 року. Цього року, за прогнозами ІАЕ, також очікується незначне збільшення площ під соєю [3].

Із початку 2020 року зросли обсяги переробки соєвих бобів: за I півріччя вони збільшилися майже в 1,5 разу проти відповідного періоду 2019 року.

При цьому, суттєво зменшився експорт соєвих бобів у непереробленому вигляді і збільшився експорт продуктів її переробки. Якщо у 2017/2018 маркетинговому році (МР) було експортовано понад 3,0 млн тонн сої, а у 2018/2019 МР – 2,8 млн тонн, то у 2019/2020 МР – лише 2,3 млн тонн соєвих бобів.

Соєві продукти її переробки є джерелом значних експортних валютних надходжень для держави. За даними аналізу митної статистики у січні-вересні 2020 р. на світові ринки сільськогосподарської продукції і продовольства було спрямовано близько 1,678 млн т соєвих бобів, 131,5 тис. т соєвої олії, 217,7 тис. т макухи і твердих відходів від вилучення соєвої олії на суму вартістю майже 812 млн дол. США, що становить у відносному вимірі 6,2% від загального аграрного експорту. При цьому частка безпосередньо соєвих бобів у вартості експорту усієї продукції соєвої галузі сягає 78,3%, тоді як на продукти її переробки приходить лише 21,7%.

Імпорт цієї продукції становить близько 5 млн дол., і здебільшого включав насіння сої посівного матеріалу на суму 4,4 млн дол.

Основними постачальниками сої на вітчизняний аграрний ринок, у тому числі здебільшого насінневого матеріалу, традиційно є Канада — майже 46% і країни ЄС, зокрема Франція — 6,2%. Досить високою є питома вага Білорусі, яка сягає 33,4%.

Значним попитом на зовнішньому ринку користується вітчизняна соєва олія. Близько 39% вартості експорту якої за вказаний період часу припадало на Китай, майже 35% — на Польщу і 8% на Індію [1].

Важливими зовнішніми ринками збуту для вітчизняної макухи і твердих відходів від вилучення соєвої олії були такі країни, як Угорщина, Білорусь і Грузія [1]. <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-tekst/item/8978-rynok-soi-rozvytok-tendentsii-i-prohnozy.html>

Соя може використовуватись на внутрішньогосподарські потреби, а також реалізовуватись в інші господарства (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1
Обсяги та канали реалізації продукції

Вид продукції	Обсяги продаж, т	Канали реалізації, т				
		заготівельні організації	ентові бази	промислові переробні організації	власна торгівля	зовнішній ринок
соя	594	-	-	574	20	-

4.2. Конкуренція та стратегія маркетингу

Конкурентами у виробництві сої є зерносіючі фірми України, а у зв'язку з розширенням ринків збуту — сільськогосподарські підприємства країн Західної Європи і Америки.

Рівень цін конкурентів на продукцію дещо вищий від планових в ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області.

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

Верхня межа відпускної ціни на озиму пшеницю не повинна перевищувати ринкову максимальну ціну за подібну продукцію. Оптимальне значення відпускної ціни повинно бути в проміжку коливань ринкових цін

(*Цмін...Цмак*), що дає можливість отримати плановий прибуток. Його ми забезпечимо підвищенням ефективності машинної технології, відповідним набором програми виробництва та зменшенням виробничих витрат.

4.3. План виробництва

Мета плану – довести, що господарство спроможне організувати виробництво сої;

- має в своєму розпорядженні чи може придбати (орендувати) необхідні для цього ресурси;

- здатне виробляти потрібну кількість продукції відповідної якості.

Доказом цього є конкретні обґрунтовані розрахунки, наведені нижче, які дають підстави стверджувати про їх реальність і можливість досягнення.

Висновки щодо обсягів виробництва та тенденції їх збільшення наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2
Виробництво сої

Культура	В середньому за 3 роки			За період реалізації бізнес-плану					
	Площа, га	Урожай, т/га	Вал. збір, т	1 рік			2 рік і т. д.		
Соя	180	2,1	378	180	3,3	594	180	3,5	630

4.4. 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)

Таблиця 4.3

Економічні показники використання комплексів машин для виробництва сої

Варіанти технології	Капітальні вклади,		Приведені витрати,	
	грн./га	грн./т	грн./га	грн./т
Існуюча	22884,75	10897,50	7101,21	3381,53
Проектована	30185,34	9147,11	9157,97	2775,14

В залежності від заданих у замовленні-завданні даних на розробку проекту та прийнятого критерію, можливі такі постановки рішення задач економічного обґрунтування:

- розробка механізованого процесу (технології) за умови досягнення максимального прибутку при заданих обсягах виробництва;

- обґрунтування механізованої технології за сукупністю критеріїв (рівень рентабельності, собівартість, термін окупності тощо);

- обґрунтування річного обсягу та організаційних планів виробництва, що забезпечують найбільш ефективне використання машинно-тракторного парку;

- визначення раціональної структури посівних площ за умови досягнення максимального прибутку при заданому в певних межах фінансуванні.

Розрахунок затрат на придбання технологічних матеріалів

Насіння

$$C_1 = C_n \cdot H_v, \text{ грн/га}, \quad (4.1)$$

де C_n - ціна насіння, *грн/кг*, H_v - норма висіву, *кг/га*.
 $C_1 = 20,50 \cdot 110,00 = 2255,00$ грн/га.

Мінеральних добрив

$$C_2 = C_{md} \cdot H_{md}, \text{ грн/га}, \quad (4.2)$$

де C_{md} - ціна мінеральних добрив, *грн/т*;
 H_{md} - норма внесення мінеральних добрив, *т/га*.
 $C_2 = 9020,00 \cdot 0,9 = 8118,00$ грн/га.

Органічні добрива

$$C_3 = C_{od} \cdot H_{od} \cdot D, \text{ грн/га}, \quad (4.3)$$

$C_3 = 410,00 \cdot 30 \cdot 0,25 = 3075,00$ грн/га.

де C_{od} - ціна органічних добрив, *грн/т*,
 H_{od} - норма внесення органічних добрив, *т/га*;

D - частка площі, на яку вносяться органічні добрива.

Органічні добрива не вносяться під сою.

Засоби захисту рослин (отрутохімікати)

$$C_4 = C_x \cdot H_x, \text{ грн/га}, \quad (4.4)$$

де C_4 - ціна отрутохімікатів, грн./кг, (грн./л);

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

$$C_4 = 403,90 \cdot 3,9 = 1575,21 \text{ грн/га}$$

Дані розрахунків заносимо в таблицю 4.4.

Таблиця 4.4
Розрахунок витрат на придбання матеріалів

Сільськогосподарська культура	Площа, га	Норми внесення добрив, т/га		Ціна добрив, грн/т		Норми витрати отрутохімікатів, кг/га	Ціна отрутохімікатів, грн/кг	Норма висіву насіння, кг/га	Ціна насіння, грн/кг
		Органічні	Мінеральні	Органічні	Мінеральні				
Соя	180	30	0,9	410,00	9020,00	3,9	403,90	110	20,50

*-Органічні добрива вносяться на 25% площі.

Розрахунок прямих експлуатаційних затрат на виробництво сільськогосподарської продукції

Вартість паливно-мастильних матеріалів дорівнює:

$$C_5 = C_K Q_P, \text{ грн/га}, \quad (4.5)$$

де C_K - комплексна ціна кілограма палива, грн/кг ($C_K = 22,50$ грн/л);

Q_P - витрата палива, л/га.

За даними розрахунків технологічного процесу виробництва сої на комп'ютері витрата палива становить 76,00 л/га.

$$C_5 = 23,50 \cdot 76,00 = 1357,72 \text{ грн/га.}$$

Основна заробітна плата

$$C_6 = \frac{m_1 \Pi_1 + m_2 \Pi_2 + \dots + m_6 \Pi_6}{W_{зм}}, \text{ грн/га} \quad (4.6)$$

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

P_i - оплата праці за змінну норму виробітку робочого i -ої кваліфікації, грн;
 $W_{зм}$ - змінна продуктивність агрегату, га.

За даними розрахунків на комп'ютері основна зарплата механізаторів, водіїв і допоміжних працівників $C_6 = 299,09$ грн/га

Додаткова заробітна плата

$$C_7 = C_6 K_{\text{дзн}} / 100, \text{ грн/га} \quad (4.7)$$

де $K_{\text{дзн}}$ - плановий коефіцієнт нарахування додаткової заробітної плати, %

($K_{\text{дзн}} = 10 \dots 35\%$).

$$C_7 = 299,09 \cdot 15 / 100 = 44,86 \text{ грн/га}$$

Відрахування на соціальні заходи

$$C_8 = ПФ + ФСС + ФЗ, \text{ грн/га}, \quad (4.8)$$

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

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

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

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

(4.9)

де $K_{\text{пф}}, K_{\text{фсс}}, K_{\text{фз}}$ - відповідно коефіцієнти відрахування в пенсійний фонд, фонд соціального страхування і фонд зайнятості, %
 ($K_{\text{пф}} = 32\%$; $K_{\text{фсс}} = 2,9\%$; $K_{\text{фз}} = 1,9\%$);

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

$$ФОП = C_6 + C_7, \text{ грн/га}. \quad (4.10)$$

$$ФОП = 299,09 + 44,86 = 343,95 \text{ грн/га}$$

$$ПФ = 343,95 \cdot 32 / 100 = 110,06 \text{ грн/га}$$

$$ФСС = 343,95 \cdot 2,9 / 100 = 9,97 \text{ грн/га}$$

$$ФЗ = 343,95 \cdot 1,9 / 100 = 6,53 \text{ грн/га}$$

$$C_8 = 110,06 + 9,97 + 6,53 = 126,56 \text{ грн/га}$$

Результати розрахунку фонду оплати праці та відрахувань на соціальні заходи зводимо в таблиці 4.5

Таблиця 4.5

Розрахунок фонду оплати праці та відрахувань на соціальні заходи

С.г. культура	Площа, га	Трудомісткість, люд.-год.		Заробітна плата, грн.					Фонд оплати праці, грн. (ФОП)
		на гектар	сумарна	Основна (ОЗП)		Додаткова (ДЗП)			
				на гектар	площа	на весь обсяг	від ОЗП	грн.	

1. Оплата праці основних виробничих робітників

Сою	180	2,75	495	29909	180	53837,39	15	8075,61	61912,99
-----	-----	------	-----	-------	-----	----------	----	---------	----------

Відрахування на соціальні заходи, грн.

С.г. культура	ФОП	Пенсійний фонд (ПФ) 32% ФОП	Фонд соц. страху (ФСС) 2,9% ФОП	Фонд зайнятості (ФЗ) 1,9% ФОП	Сума відрахувань 36,8% ФОП
Сою	61912,99	19812,16	1795,48	1176,35	22783,98

2. Оплата праці спеціалістів, адміністративно-господарського та обслуговуючого персоналу

Посада	К-сть	Число місяців	Посадовий оклад, грн.	Оплата за рік, грн.	Додаткова (ДЗП) 15%	Фонд оплати
Директор	1	12	17630	211560	31734	243294
Голов. інженер	1	12	13120	157440	23616	181056
Голов. агроном	1	12	14350	172200	25830	198030
Голов. бухгалтер	1	12	15170	182040	27306	209346
Голов. економ.	1	12	11480	137760	20664	158424
Голов. енергетик	1	12	12300	147600	22140	169740
Зав. гаражем	1	12	7380	88560	13284	101844
Разом						1261734

Відрахування на соціальні заходи, грн.

С.г. культура	ФОП	Пенсійний фонд (ПФ) 32% ФОП	Фонд соц. страху (ФСС) 2,9% ФОП	Фонд зайнятості (ФЗ) 1,9% ФОП	Сума відрахувань 36,8% ФОП
Сою	1261734	403754,88	36590,28	23972,94	464318,11

Загальний фонд оплати праці в господарстві 672967,37 грн, а на виробництво сою 53837,39 грн. Отже з основного фонду оплати праці спеціалістів на сою припадає

$$672967,37 / 53837,39 \cdot 100 = 8\%$$

Розрахунок балансової вартості основних виробничих фондів і амортизаційних відрахувань

Відрахування на амортизацію будівель машинного двору

$$C_9 = C_{\text{БУД}} K_{\text{АВ}} / 100, \text{ грн} \quad (4.11)$$

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

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

$$C_{\text{БУД}} = C_{\text{БУД}} V_{\text{БУД}} + C_{\text{Т}} S_{\text{Т}}, \text{ грн} \quad (4.12)$$

де $C_{\text{БУД}}$ - вартість будівництва будівель машинного двору, грн/м³

($C_{\text{БУД}} = 450 \dots 600 \text{ грн} / \text{м}^3$).

Приймаємо $C_{\text{БУД}} = 550 \text{ грн} / \text{м}^3$

$V_{\text{БУД}}$ - загальний об'єм, м³;

Загальний об'єм будівель машинного двору $V_{\text{БУД}} = 3035 \text{ м}^3$

$C_{\text{Т}}$ - витрати на благоустрій території машинного двору, грн./м²

($C_{\text{Т}} = 80 \dots 160 \text{ грн} / \text{м}^2$);

Приймаємо $C_{\text{Т}} = 100 \text{ грн} / \text{м}^2$

$S_{\text{Т}}$ - площа території машинного двору, м². $S_{\text{Т}} = 2000 \text{ м}^2$

Підставивши значення величин у формулу 4.12, одержимо

$$C_{\text{БУД}} = 550 \cdot 3035 + 100 \cdot 2000 = 10899262,50 \text{ грн.}$$

$$C_9 = 10899262,50 \cdot 3 / 100 = 326977,87 \text{ грн.}$$

На сою з цієї суми припадає 8%, або 26158,23 грн.

$326977,87 \cdot 8 / 100 = 26158,23 \text{ грн.}$, або 145,32 грн./га.

$$C_{903} = 26158,23 \text{ грн.}, \text{ або } 145,32 \text{ грн./га.}$$

Відрахування на амортизацію обладнання машинного двору

$$C_{10} = C_{\text{ОБЛ}} K_{\text{АО}} / 100, \text{ грн.}, \quad (4.13)$$

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

$C_{обл}$ - балансова вартість обладнання, грн. $C_{обл} = 1783515,02$ грн.

$$C_{10} = 1783515,02 \cdot 20 / 100 = 356703,12 \text{ грн.}$$

На сою з цієї суми припадає 8%, або 28536,25 грн або 158,53 грн/га.

$$C_{1003} = 28536,25 \text{ грн, або } 158,53 \text{ грн/га}$$

Відрахування на амортизацію МТП:

$$C_{11} = \frac{B_T \cdot a_{TP}}{100 \cdot W_r \cdot t_{TP}} + \frac{B_{зч} \cdot a_{зч}}{100 \cdot W_r \cdot t_{зч}} + \frac{B_M \cdot a_M \cdot n_M}{100 \cdot W_r \cdot t_M}, \text{ грн/га} \quad (4.14)$$

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

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

W_2 - продуктивність агрегату, га/год;

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

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

$$C_{11} = 356703,13 \text{ грн. або } 1981,68 \text{ грн./га}$$

Відрахування технічне обслуговування МТП

$$C_{12} = \frac{B_T \cdot P_T}{100 \cdot W_r \cdot t_T} + \frac{B_{зч} \cdot P_{зч}}{100 \cdot W_r \cdot t_{зч}} + \frac{B_M \cdot P_M}{100 \cdot W_r \cdot t_M}, \text{ грн/га} \quad (4.15)$$

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

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

$$C_{12} = 154571,36 \text{ грн. або } 858,73 \text{ грн./га}$$

Розрахунок загальновиробничих та загальногосподарських витрат

Загальновиробничі витрати включають загрози на спецодяг, витрати на матеріали для забезпечення роботоздатності оргтехніки, телефонного зв'язку,

санітарного стану (по побутових приміщеннях та непередбачені додаткові затрати на інші потреби (реклама продукції і т.д.);

$$C_{13} = C_{ПЕ} \cdot K_{ЗВ} / 100, \text{ грн.}, \quad (4.16)$$

де $K_{ЗВ}$ - нормативний коефіцієнт відрахувань на загальнопромислові витрати, %

($K_{ЗВ} = 2,5 \dots 5\%$).

$C_{ПЕ}$ - прямі експлуатаційні витрати, грн.:

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

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

$$C_{ПЕ} = 180(1357,72 + 299,09 + 44,86 + 126,56 + 1981,68 + 858,73) + 0,08(326977,87 + 356703,12) = 895049,67 \text{ грн.}$$

$$C_{13} = 895049,67 \cdot 2,5 / 100 = 22376,24 \text{ грн.}$$

З розрахунку на гектар сої $C_{13}' = 124,31$ грн/га, а на тону зерна

$$C_{13}'' = 37,67 \text{ грн/т.}$$

Загальногосподарські витрати - зарплата керівникам господарства, бухгалтерам, затрати на освітлення вулиць, рекламу продукції та інші

$$C_{14} = (C_{ПЕ} + C_{13}) K_{ЗГ} / 100, \text{ грн.} \quad (4.17)$$

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.

$$C_{14} = (895049,67 + 22376,24) \cdot 1 / 100 = 9174,26 \text{ грн.}$$

З розрахунку на гектар сої $C_{14}' = 50,96$ грн/га, а на тону зерна

$$C_{14}'' = 15,44 \text{ грн/т.}$$

Розрахунок виробничої собівартості

Виробнича собівартість всього обсягу продукції

$$C_{15} = A \cdot n + B, \text{ грн} \quad (4.18)$$

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

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

n - обсяг продукції, т.

Знайдемо урожайність зерна з урахуванням побічної продукції через коефіцієнт її переведення в основну продукцію, рівний 0,1.

$$C_{15} = 4406,49 \cdot 594 + 597518,77 = 3214973,83 \text{ грн.}$$

Виробнича собівартість одиниці продукції

$$C_{15_{np}} = A + B/n, \quad (4.19)$$

$$C_{15_{np}} = 4406,49 + 597518,77/594 = 5409,03 \text{ грн./т}$$

Поточні і разові витрати:

$$A = \sum_{i=1}^n C_i / I, \quad (4.20)$$

де I – урожайність культури, т/га $A = 4406,49$ грн/т

$$B = K_0(C_9 + C_{10}) + C_{13} + C_{14} + S(C_{11} + C_{12}), \quad (4.21)$$

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

S – площа вирощування певної культури, га.

$$B = 0,08(326977,87 + 356703,12) + 22376,24 + 9174,26 + 180(1981,68 + 858,73) = 597518,77 \text{ грн.}$$

Відповідно до даної формули 4.21 зі збільшенням обсягу виробництва собівартість продукції знижується за гіперболічною залежністю (рис.4.1)

(навіть при дотриманні незмінного технологічного процесу і пов'язаних з ним

одноразовими і поточними витратами). Проте таке зниження собівартості

відбувається тільки у визначених межах збільшення обсягу виробництва. Воно

обмежується продуктивністю технологічного обладнання, що

використовується. При необхідності збільшення обсягу виробництва буде

потрібно додаткове введення визначеної кількості одиниць технологічного

обладнання. При порівнянні економічності технологічних варіантів у якості

найкращого приймається той варіант, який при заданому обсязі виробництва

дає найменшу собівартість.

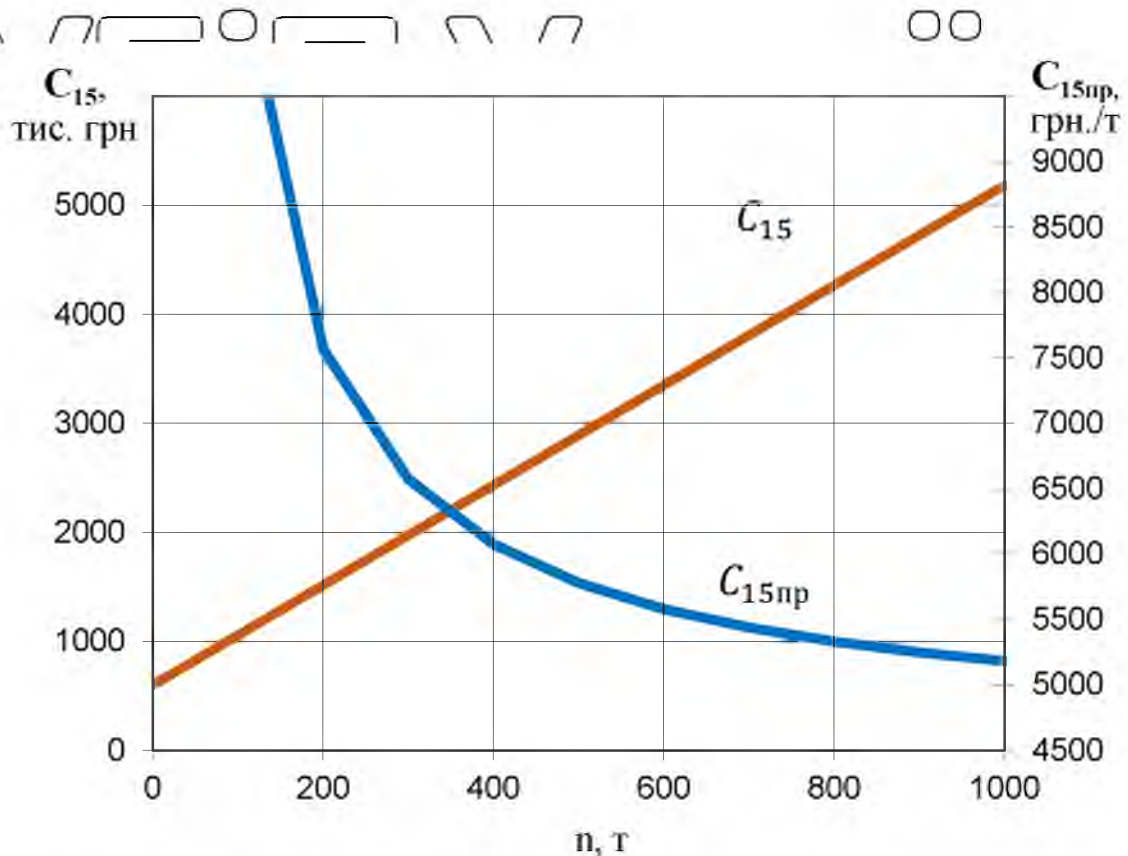


Рис. 4.1. Графік зміни собівартості від обсягу виробництва сої
 Позначення ліній:

C_{15} – виробнича собівартість всього обсягу виробництва

$C_{15пр}$ – виробнича собівартість одиниці продукції, грн./т

Розглянутий метод добре використовується при випуску однорідної продукції.

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

$$E = \frac{C_1 - C_2}{K_1 - K_2} \geq E_{н} \quad (4.22)$$

де C_1, C_2 – собівартість річного випуску продукції по першому і другому варіанті (грн./т) (існуючій і проєктованій технології);

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

$E_{н}$ – нормативний коефіцієнт економічної ефективності; $E_{н} = 0,15$ грн. у рік на 1 грн. капітальних вкладень.

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень E виражає річну економію на собівартість продукції, що в'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_n , 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_n коефіцієнтів економічної ефективності.

$$E = \frac{5424,46 - 5035,63}{5897,40 - 4800,14} = 0,35 \geq 0,15$$

Таким чином, впровадження проектного варіанта технології виробництва озимої пшениці економічно доцільне.

4.5. 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.

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.

Таблиця 4.7

Прогноз обсягів реалізації, т

Найменування продукції	Квартали першого року				Роки		За 3 роки разом
	I	II	III	IV	2	3	
Соя	–	–	–	594	630	648	1872

Калькуляція собівартості продукції

Калькуляція собівартості (табл. 4.8) складається для кожного виду продукції з урахуванням позавиробничих витрат та ринкових цін.

Повна собівартість містить виробничу собівартість та позавиробничі витрати:

$$C_{18} = C_{15} + C_{16} + C_{17}, \text{ грн.} \quad (4.23)$$

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

Таблиця 4.8.

Калькуляція виробництва продукції

Статті витрат				Витрати	
				на одиницю продукції грн./т	на весь обсяг, грн.
№	Назва статті		Позн.	4	5
0	1	2	3		
1	Технологічні матеріали	Насіння	C_1	682,73	405540,00
2		Мінеральні добрива	C_2	2460,00	1461240,00
3		Органічні добрива	C_3	931,82	553500,00
4		Отрутохімікати	C_4	477,34	283537,80
5	Прямі експлуатаційні витрати	Паливо	C_5	411,43	244389,60
6		Основна заробітна плата	C_6	90,63	53836,20
7		Додаткова заробітна плата	C_7	13,59	8074,80
8		Відрахування на соціальні заходи	C_8	38,35	22780,80
9		Відрахування на амортизацію будівель машинного двору	C_9	550,47	326977,87
10		Відрахування на амортизацію обладнання машинного двору	C_{10}	600,51	356703,12
11		Відрахування на амортизацію МТП	C_{11}	600,51	356703,13
12		Відрахування на ТО та поточний ремонт МТП	C_{12}	260,22	154571,36
13	Накладні витрати	Загально-виробничі витрати	C_{13}	37,67	22376,24
14		Загальногосподарські витрати	C_{14}	15,44	9174,26
15	Виробнича собівартість		C_{15}	5412,41	3214973,83
16	Позавиробничі витрати		C_{16}	162,37	96449,21
17	Податок на землю		C_{17}	30,30	18000,00
18	Повна собівартість		C_{18}	5605,09	3329423,04
19	Відпускна ціна	При плановому рівні рентабельності або прибутку (витратний метод)	C_B	9635,00	5 723 190
		При заданому терміні повернення кредиту (капіталовкладень)	C_B		
		Інший метод		-	-

C_{16} - позавиробничі витрати на збут продукції та інші непередбачені статті витрат. Їх розраховують за формулою 4.24 і розподіляють пропорційно між виробничими собівартостями окремих видів продукції

C_{17} – податок на землю, грн.
 $C_{16} = C_{15} \cdot K_{\text{поз.в}} / 100, \text{ грн.}$ (4.24)
 де $K_{\text{поз.в}}$ – відсоток від виробничої собівартості ($K_{\text{поз.в}} = 3,6\%$).

$$C_{16} = 3214973,83 \cdot 3 / 100 = 96449,21 \text{ грн.}$$

Податок на землю, грн./га:

$C'_{17} = B_{\text{зм}} \cdot K_{\text{зн}} / 100 \text{ грн./га}$
 де $B_{\text{зм}}$ – вартість землі, грн/га (в господарстві 200000 грн./га)
 $K_{\text{зн}}$ – ставка фіксованого податку на землю від її вартості ($K_{\text{зн}} = 0,5\%$).

Вартість землі в господарстві становить 200000 грн./га

$$C'_{17} = 200000 \cdot 0,5 / 100 = 100,00 \text{ грн.}$$

Податок на 180 га землі під сою $C_{17} = 100,00 \cdot 180 = 18000,00 \text{ грн.}$

Повна собівартість виробництва сої

$$C_{18} = 3214973,83 + 96449,21 + 18000,00 = 3329423,04 \text{ грн.}$$

Собівартість тонни зерна складе

$C_T = \frac{C_{18}}{B_{\text{зб}}}, \text{ грн./т.}$
 $C_T = 3329423,04 / 594 = 5708,05 \text{ грн/т}$

Собівартість побічної продукції (соломи) дорівнює 0,1 від собівартості зерна, або 560,51 грн./т. Різниця у собівартості зерна порівняно з комп'ютерними даними незначна і пояснюється різною точністю розрахунків.

Собівартість валового збору зерна

$$C_{\text{вал}} = 5708,05 \cdot 594 = 3390641,10 \text{ грн.}$$

Баланс грошових витрат і надходжень

Цей документ дозволяє оцінити, скільки грошей необхідно вкласти в проєкт у розбивці за часом, тобто до початку реалізації проєкту 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

$$D = B + D_{\text{інші}}, \text{ грн.} \quad (4.25)$$

де B – виручка від реалізації продукції, грн.;

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

Виручка від реалізації продукції дорівнює:

$$B = C_{\text{вд}} \cdot n, \text{ грн.} \quad (4.26)$$

де $C_{\text{вд}}$ – відпускна ціна, грн/т; $C_{\text{вд}} = 9635,00$ грн/т ;

n – загальний вихід продукції, т.

$$B = 9635,00 \cdot 594 = 5723546,40 \text{ грн.}$$

Прогноз на перші два-три роки роботи нового підприємства виконують без врахування доходів від реалізації основних фондів, що вибули, по акціях та інших, тобто розглядають ситуацію, коли доход формується тільки за рахунок продажу основної продукції, тобто:

$$D = B, \text{ грн.} \quad (4.27)$$

Прибуток дорівнює: $\Pi = B - C_{18}, \text{ грн.}$

(4.28)

$$\Pi = 5723546,40 - 3329423,04 = 2394123,36 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності виробництва:

$$P = (C_{\text{вд}} - C_{\text{м00}}) / C_{\text{м00}} \cdot 100\% \quad (4.32)$$

де C – повна собівартість одиниці продукції ($C = C_{18}/n$), грн./т.

$$P = (9635,00 - 5708,15) \cdot 100 / 5708,15 = 68 \%$$

Термін окупності капіталовкладень, років:

$$T = K_K / \Pi, \quad (4.33)$$

де K_K – капіталовкладення, грн.

$$T = 5433361 / 2394123,36 = 2,2 \text{ роки}$$

Термін повернення кредиту:

$$T_{\text{кр}} = K_{\text{кр}} / a \Pi, \quad (4.34)$$

де $K_{\text{кр}}$ – сума кредиту з урахуванням відсотків за користування, грн.

Передбачено взяти в банку кредит на суму 160 тисяч гривень.

a - коефіцієнт, який враховує долю прибутку, що витрачається на погашення кредиту: $0 < a \leq 1$; при $a = 1$ весь прибуток витрачається на погашення кредиту в термін T .

$$T_{KP} = 160\,000 / 0,2 \cdot 2394123,36 = 1 \text{ рік}$$

Показник точки безбитковості 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 безбитковий рівень продажу.

Математичний метод дозволяє зробити розрахунок швидше, його доцільно застосовувати при необхідності визначення рівня безбитковості для багатьох варіантів. Обчислення точки безбитковості виконується за формулою:

$$T_0 = \frac{B_n}{P_B - B_z}$$

де B_n - постійні витрати на одиницю продукції - разові затрати групи Б та щорічний кредит, грн.;

$$B_n = 597518,77 + 160000 = 757\,518,77 \text{ грн,}$$

P_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:

$$B_z = \sum_{i=1}^8 C_i / I, \text{ грн/т,}$$

де I - урожайність продукції, т/га.
З таблиці 4.8 маємо:

$$B_z = 4406,49 \text{ грн/т}$$

$$T_B = 757\,518,77 / (9635,00 - 4406,49) = 172 \text{ т}$$

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). 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 172 тонн.

Необхідно побудувати подібний графік, виходячи з умов завдання.

Треба чітко визначити зони збиткових та прибуткових обсягів реалізації продукції.

Вищевказані дані рекомендується оформити у вигляді таблиці 4.10.

4.6. Стратегія фінансування

У даному розділі необхідно викладено план одержання коштів для створення або розширення підприємства:

Що стосується джерел фінансування, то є різноманітні варіанти: власні кошти, кредити, акції. Оцінка термінів повернення позикових коштів здійснюється на підставі розрахунків термінів окупності вкладень.

Таблиця 4.9

Заявка на одержання кредиту	
Сума кредиту	160000 грн.
Бажаний відсоток (ставка)	15% річних
Термін погашення кредиту	1 рік
Погашення кредиту	20 тис. грн. щоквартально
Джерело виплат	Прибуток від реалізації продукції
Гарантії	Особиста гарантія дирекції підприємства

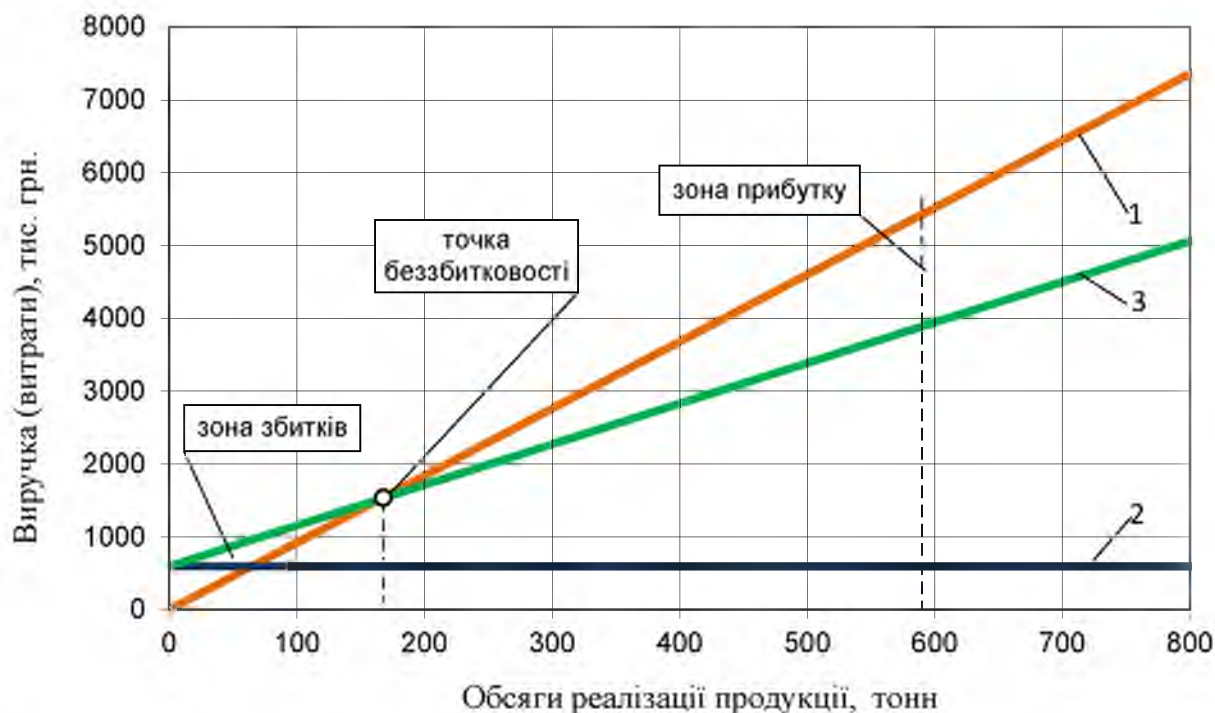


Рис. 4.2 Графічний розрахунок точки беззбитковості обсягу виробництва продукції
Позначення ліній:
1-виручка від реалізації; 2-постійні витрати; 3-загальні витрати

Таблиця 4.10

Економічні показники підприємства

Показники	Роки			За три роки
	1	2	3	
Капіталовкладення, грн./га	30185,34	31290,00	32840,00	94315,34
Річний обсяг виробництва продукції, т	594	630	648	1872
Повна собівартість продукції, грн./т	5708,15	5616,00	5598,80	
Чистий прибуток, грн.	2394123	2459750	2598600	7452473
Рівень рентабельності, %	68	72	78	
Термін повернення кредиту	1			
Термін окупності кап. вкладень, років	2,2			
Продуктивність праці, т/люди/год	0,80	1,10	1,40	

Таким чином, виробництво сої в господарстві економічно вигідне

ВИСНОВКИ

1. Найвний в ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області машинно-тракторний парк значною мірою застарів і не повною мірою відповідає сучасним вимогам виробництва продукції рослинництва. Ефективність роботи господарства значною мірою залежить від кооперування у придбанні і використанні технічних засобів і витратних матеріалів для рослинництва, у тому числі при виробництві сої.
2. На основі даних наукових досліджень та передового досвіду нами обгрунтовано перспективний механізований процес вирощування сої у ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області дасть можливість отримати по 3,3 т/га зерна на площі 180.
3. Розрахований на ПК за критерієм мінімуму приведених витрат за програмою кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту НУБіП України раціональний склад комплексів машин для виробництва сої містить вітчизняну і техніку країн ближнього зарубіжжя, зокрема 3 трактори ХТЗ-17022, 5 тракторів МТЗ-80.1, зернозбиральний комбайн АСROS-530, 2 автомобілі КаМАЗ-45143 та відповідні сільськогосподарські машини.
4. До складу комплексів машин, обгрунтованих за критерієм мінімуму затрат праці, входить техніка країн дальнього зарубіжжя, зокрема по 2 трактори Джон Дір 8430 Джон Дір 6830, зернозбиральний комбайн фірми Джон Дір 9880 STS, самохідний обприскувач SPRA-COUPЕ 7660 Challenger та ін.
5. Розроблені основні теоретичні положення з визначення раціонального складу машинно-тракторного парку є складовою частиною комп'ютерної програми СКМ (система комплексного машиновикористання). Як приклад нами подано обгрунтування ефективності використання машинних агрегатів для проведення орних робіт при виробництві сої. Визначено ефективність орних МТА для площ.
6. Операції суцільного обробітку ґрунту мають значний вплив на енергетичні затрати наступних операцій та формування агробіологічних умов росту сільськогосподарських культур.

7. Найбільш енергомісткою операцією, серед перелічених є оранка. Дана операція для різних сільськогосподарських культур становить від 15 до 25% загальних енерговитрат.

8. Придбання того чи іншого комплексу машин чи його складових обумовлюється фінансовими можливостями ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області. Вітчизняна техніка значно дешевша зарубіжної, проте поступається надійністю і продуктивністю. Придбання машин слід здійснювати за критерієм ціна-якість.

9. При впровадженні запропонованого бізнес плану виробництва сої в ПСП «Кривець» Ставищенського району Київської області при капіталовкладеннях 30185,34 грн./га, річному обсязі виробництва 172 т., повній собівартості 5708,15 грн./т чистий прибуток складе 2394123 грн. при рентабельності 68%.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/8978-rynok-soi-rozvytok-tendentsii-i-prohnozy.html>
2. <http://www.imesg.gov.ua/index.php?v=19>
3. <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2750761-v-ukraini-zbilsuutsya-virobnictvo-ta-pererobka-soi.html>
4. Гречкосій В.Д. Техніка для ґрунтозахисного землеробства та ефективність її використання // «Економіка АПК», №6, 2008.
5. Гречкосій В.Д., Волошин І.С. Сучасна вітчизняна посівна техніка // Сучасні аграрні технології, №2, лютий 2013. – С. 56-59.
6. Гуков Я.С. Обробіток ґрунту. Технологія і техніка. Механіко-технологічне обґрунтування енергезберігаючих засобів для механізації обробки ґрунту в умовах України. – Видання друге. Доповнене. – К.: ДІА, 2007. – 276с.
7. Двуреченский В.И. Возделывание зерновых культур на основе новой влагосберегающей технологии и современной техники / В.И.Двуреченский. – Костанай, 2004. – 62с.
8. Іванишин В.В. Організаційно-економічні засади відтворення ефективного використання технічного потенціалу аграрного виробництва: монографія / Іванишин В.В. – К.: ІНЦ ІАЕ, 2011. – 350с.
9. Комплексна механізація виробництва зерна: Навчальний посібник / В.Д.Гречкосій, М.Я.Дмитришак, Р.В.Шатров та ін.. За ред. В.Д.Гречкосія, М.Я.Дмитришака – Київ: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2012. – 288 с.
10. Лихочвор В.В. Рослиництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / За ред. В.В.Лихочвора, В.Ф.Петриченка. 3-є вид., виправ., допов. – Львів: НВФ «Українські технології», 2010. – 1088с.

11. Лихочвор В.В., Петриненко В.Ф., Івашук П.В. Зерновиробництво. – Львів: НВФ «Українські технології», 2008. – 624с.

12. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.

13. Лінник М.К., Сенчук М.М. Технології і технічні засоби виробництва та використання органічних добрив: [монографія] / За ред. д.т.н., акад. НААН В.В. Адамчука. – Ніжин. Видавець ПП Лисенко М.М. 2012. – 248 с.

14. Проектування технологічних процесів у рослинництві: навчальний посібник / В.Д.Гречкосій, В.Д.Войтюк, Р.В.Шатров, М.Я.Дмитрищак, В.І.Василюк, В.Г.Опалко. – Видавець: ПП Лисенко М.М., 2014. – 392 с.

15. Типові норми продуктивності і витрат палива на збиранні сільськогосподарських культур / [Вітвіцький В.В., Демчак І.М., Пивівар В.С. та ін.]. – К.: НДІ «Укראгропромпродуктивність», 2005. – 544 с.

16. Типові норми продуктивності і витрат палива на передпосівному обробітку ґрунту / [Вітвіцький В.В., Лобастов І.В., Кислеченко М.Ф. та ін.]. – К.: «Укראгропромпродуктивність», 2005. – 672 с.

17. Типові норми продуктивності і витрат палива на сівбі, садінні та догляді за посівами / [Вітвіцький В.В., Демчак І.М., Пивівар В.С. та ін.]. – К.: НДІ «Укראгропромпродуктивність», 2005. – 544 с.

18. Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Демидко М.О. та ін. Методичні вказівки до виконання дипломних проектів з дисципліни «Машинне використання в рослинництві». -К.: НАУ, 2000. -33с.

19. "Как подготовить бизнес-план (пер. с англ.)" – М.: "Руслат" 1992. – 32 с.

20. Бабич А., Колісник С., Побережна А. та ін. Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні / Пропозиція, 5, 2000. – с.38-40.

21. Бабич А.А. Резервы продуктивности сои в условиях Лесостепи Украины / А.А.Бабич, В.Ф.Петриченко // Аграрная наука. – 1993. - №6. – С. 25-26.

22. Бабич А.О. Соєве поле України / А.О.Бабич, А.А.Бабиц-Побережна // Пропозиція. – 2010. - №4. – С/52-56.

23. Бабич А.О., Бахмат М.І., Бахмат О.М. Соєв. агроскологічні основи вирощування, переробки і використання: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський, ПП Мошак М.І. – 2013. – 270с.

24. Бахмат О.М. Подіншена технологія вирощування сої в умовах Західного Лісостепу України: рекомендації /О.М.Бахмат, А.О.Бабич, О.С.Чинчик. – Кам'янець-Подільський: ПП Міркотан, 2009. – 23с.

25. Бураков С.А. Охорона праці в сільському господарстві. - К.: Вища школа. - 1989. - 255 с.

26. В.Д.Гречкосій, В.Д.Войтюк, Р.В.Шатров, І.І.Мельник, Я.М.Михайлович, В.Г.Опалко. Проектування технологічних процесів у рослинництві: навчальний посібник / – Видавничий центр НУБіП України, 2011, – 378 с.: іл.

27. Дацишин О.В., Ткачук А.І., Чубов Д.С. Методичні вказівки до складання бізнес-плану при виконанні дипломної роботи з спеціальності 7.091902 "Механізація сільського господарства". НАУ, 2002-44с.

28. ДСТУ 4964: 2008 Соєв. Технічні умови.

29. Комплексна механізація виробництва зерна: Навчальний посібник / В.Д.Гречкосій, М.Я.Дмитришак, Р.В.Шатров та ін.. За ред. В.Д.Гречкосія, М.Я.Дмитришака. – Київ: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2012. – 288 с.

30. Кооперативні форми використання сільськогосподарської техніки. Рекомендації. – ННЦ ІМЕСГ, Глеваха, 2004. – 46с.

31. Лунев Н., Макаревич Л. "Бізнес-план для получения инвестиций" ; – М. 2005 – 112с.

32. Мельник І.І., Демидко М.О., Фрищев С.Г. та ін. Методичні вказівки до виконання курсового проекту „Бізнес-план для сільськогосподарського підприємства”. – К. Видавничий центр НАУ, 2005 – 70 с.

33. Технологія виробництва продукції рослинництва: навч. посіб. ч. 1. [Мельник С.І., Муляр О.Д., Кочубей М.Й., Іванцов П.Д.]. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 282с.

34. Типові норми продуктивності і витрат палива на збиранні сільськогосподарських культур / [Вітвіцький В.В., Демчак І.М., Пивівар В.С. та ін.]. – К.: НДІ «Украгпромпромпродуктивність», 2005. – 544 с.

35. Типові норми продуктивності і витрат палива на передпосівному обробітку ґрунту / [Вітвіцький В.В., Лобастов І.В., Кислеченко М.Ф. та ін.]. – К.: «Украгпромпромпродуктивність», 2005. – 672 с.

36. Протокол державних випробувань. Машина коренезбиральна самохідна КС – 6Б – 10, №2 – 33 – 06 (2060306). Львівська філія УкрНДІ ПЗВТ ім. Л. Чогорілого, 2006.

37. Рациональні сівозміни в сучасному землеробстві: навч. посіб. / І.Д. Примак, В.Г. Рошко, Г.І. Демидась та ін.; за ред. І.Д. Примак. - Біла Церква: БДАУ, 2003. - 384с.

38. Рожанський О., Кремсал В., Атаманюк О. Мало измельчать, нужно правильно распределять // Зерно. - №5. - 2009. - С.94-98.

39. Рожанський О., Боднар О. Доцільність повернення соломи в ґрунт та чинники, що впливають на ефективність цього заходу // Техніка і технології АПК, №8(23), серпень, 2014. – С.27-29.

40. Типові норми продуктивності і витрат палива на сівбі, садінні та догляді за посівами / [Вітвіцький В.В., Демчак І.М., Пивівар В.С. та ін.]. – К.: НДІ «Украгпромпромпродуктивність», 2005. – 544 с.

41. Федоров М.М. Розвиток органічного виробництва / Федоров М.М., Ходаківська О.В., Корчинська С.Г.: за ред. М.М.Федорова, О.В.Ходаківської. – К.: ННЦ ІАЕ, 2011. – 146с.

42. Фурсова Г.К., Фурсов Д.І., Сергєєв В.В. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття. Ч.ІІ. Технічні кормові культури. Навчальний посібник / За ред. Г.К. Фурсової. – Харків: ТОВ Ексклюзив, 2008. – 356с.

43. Дижов В.С. Состояние и перспективы развития системы обработки почвы (обзор – исследования – опыт) // Институт зернового хозяйства УААН. – Днепропетровск, ООО “ЭНЭМ”, 2008. – 168 с.

44. Мельник І.І., Бабій В.П., Марченко В.В., Голуб Б.Л., Надточій О.В., Шатров Р.В. Навчальний посібник „Оптимізація управління машинно-тракторним парком” – Видавничий центр НАУ, 2000.

45. Мельник І.І., Бабій В.П., Марченко В.В., Голуб Б.Л., Надточій О.В., Шатров Р.В., Кавецька В.Г., Якимів Р.Я. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних завдань з курсу „Аналіз технологічних систем та обґрунтування рішень” – Видавничий центр НАУ, 2000.

46. Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Бондар С.М. Проектування технологічних процесів у рослинництві. – Ніжин: Аспект-Поліграф, 2005. – 192 с.

47. Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Бондар С.М. та ін. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу. – К.: Видавничий центр НАУ, 2004. – 151 с.

48. Мельник І.І., Демидко М.О., Фрищев С.Г. та ін. Управління інвестиціями у розвиток виробництва сільськогосподарського підприємства: Методичний посібник. – Ніжин: Аспект - Поліграф, 2006. – 121 с.

49. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Редкол.: Зубець М.В., Ситник В.П., Круть В.О. та ін. – К.: Логос, 2004. – 776 с.

50. Операционная технология возделывания зерновых культур: Справочник В.Ф. Сайко, Н.В. Сокоренко, Д.А. Дымкович и др.; Под ред. В.Ф. Сайко: – К.: Урожай, 1990. – 312 с.

51. Проектування технологічних процесів у рослинництві. Навчальний посібник / І.І.Мельник, В.Д.Гречкосій, С.М.Бондар; За ред. І.І.Мельника, – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2005. – 192 с.

52. Шкільов О.В. Бізнес-план підприємства. – К.: Інститут аграрної

НУБІТ ПІД КРАЇНИ

НУБІТ ПІД КРАЇНИ

НУБІТ ПІД КРАЇНИ

НУБІТ ПІД КРАЇНИ

НУБІТ ПІД КРАЇНИ

НУБІТ ПІД КРАЇНИ

НУБІТ ПІД КРАЇНИ

ОКОНІКІ ВАН, 2000-380

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТОК

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України