

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА АГРОІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

д.т.н., професор

_____ Костянтин ДЯДЮРА

«__» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти
Освітньої програми «Агроінженерія»
За спеціальністю 208 «Агроінженерія»

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ
КОМПЛЕКСІВ ВПРОВАДЖЕННЯМ ЕНЕРГООЩАДНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ
ВИРОБНИЧИХ УМОВ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент

_____ Дмитро ДОМУЩІ

Рецензент: к.т.н., доцент

_____ Ігор ШИПКО

Виконав здобувач денної форми навчання

Денис АГАРКОВ

*Засвідчую, що кваліфікаційна робота містить
результати власних досліджень. Використання
ідей і текстів інших авторів має посилання
на відповідне джерело.*

_____ **Денис АГАРКОВ**

ОДЕСА – 2025

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота "Підвищення ефективності використання технологічних комплексів впровадженням енергоощадної технології вирощування цукрових буряків при дослідженні виробничих умов аграрних підприємств " оформлений у виді пояснювальної записки обсягом 96 сторінок друкованого тексту.

Розрахунково-пояснювальна записка містить шість розділів:

У в першому розділі кваліфікаційної роботи представлено аналіз виробничо-господарської діяльності аграрного підприємства. В другому розділі зроблено аналіз технологічних комплексів для вирощування та збирання цукрового буряку. В третьому розділі представлена методика й результати досліджень технології обробітку ґрунту для вирощування цукрового буряку. В четвертому розділі представлено обґрунтування вибору енергоощадної технології вирощування та збирання цукрових буряків. В п'ятому розділі розглянута і запропонована охорона праці та розроблені заходи з безпеки в надзвичайних ситуаціях на підприємстві. В шостому розділі розрахована економічна ефективність використання технологічних комплексів вирощування цукрових буряків розробкою бізнес-плану.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЧНИЙ КОМПЛЕКС, ЕНЕРГООЩАДНА ТЕХНОЛОГІЯ, ЦУКРОВИЙ БУРЯК, ВИРОБНИЧІ УМОВИ, ҐРУНТООБРОБНИЙ АГРЕГАТ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ВИТРАТИ.

З М І С Т

ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	2
РЕФЕРАТ.....	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	8
ВСТУП.....	9
1 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	11
1.1 Організаційно-економічна характеристика аграрного підприємства.....	11
1.2 Розміри підприємства, спеціалізація і економічна ефективність сільськогосподарського виробництва.....	12
1.3 Аналіз складу машинно-тракторного парку.....	15
2 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ.....	18
2.1 Огляд існуючих технологій вирощування цукрового буряка.....	18
2.2 Аналіз технологічних процесів обробітку ґрунту під цукровий буряк...	18
2.3 Аналіз технологічних процесів сівби цукрового буряку.....	21
2.4 Аналіз технологічних процесів догляду за посівами цукрового буряка...	21
2.5 Дослідження технологічного процесу формування густоти насадження і прополка посівів цукрового буряка.....	22
2.6 Дослідження технологічного процесу догляду за посівами цукрових буряків після формування густоти насадження	22
2.7 Аналіз технологічного процесу збирання цукрових буряків.....	23

3	МЕТОДИКА Й РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ.....	25
3.1	Методика оцінки ефективності використання технологічних комплексів за критерієм мінімізації комплексних енергетичних витрат.....	25
3.2	Дослідження виробничих умов аграрних підприємств для вирощування та збирання цукрових буряків.....	27
3.3	Обґрунтування вибору робочої машини для обробітку верхнього шару ґрунту під цукровий буряк.....	28
3.4	Формування конструкції робочої машини для комплексного обробку верхнього шару ґрунту під цукровий буряк	28
3.5	Загальне обґрунтування сформованої конструкції комплексного ґрунтообробного агрегату.....	31
3.6	Методика технологічного налагоджування і технологія використання комплексного ґрунтообробного агрегату	35
4	ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЕНЕРГООЩАДНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....	37
4.1	Вибір енергетичних засобів і робочих машин в технологічних процесах основного обробітку ґрунту.....	37
4.2	Впровадження технологічних процесів передпосівного обробітку ґрунту під цукровий буряк	38
4.3	Обґрунтування вибору транспортного обслуговування в збиральних технологічних процесах	39
4.4	Впровадження операційної технології передпосівного обробітку ґрунту під цукровий буряк	47
4.5	Оптимізація енергетичних витрат технологічних комплексів для вирощування цукрового буряку по прямим витратам енергії палива.....	52
4.6	Обґрунтування енергетичних витрат технологічних комплексів для	

	виращування цукрового буряку за експлуатаційними витратами.....	53
5	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ..	57
5.1	Охорона праці.....	57
5.2	Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	68
6	БІЗНЕС-ПЛАН ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ВПРОВАДЖЕННЯМ ЕНЕРГООЩАДНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....	72
6.1	Характеристика розробки.....	72
6.2	Оцінка ринку збуту.....	73
6.3	Конкуренція.....	73
6.4	Стратегія маркетингу.....	74
6.5	План виробництва.....	74
6.6	Юридичний план.....	74
6.7	Оцінка ризику і страхування.....	75
6.8	Фінансовий план.....	75
6.9	Стратегія фінансування.....	85
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	86
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	88
	ДОДАТКИ.....	91

ВСТУП

Технології виробництва сільськогосподарської продукції оцінюють за затратами праці і економічними показниками. В сучасних умовах конкурентоздатності цього замало, оскільки ці показники іноді мають істотні коливання і тому частіше визначаються політикою ціноутворення на продукцію. Це дає підстави оцінювати технологічні процеси виробництва і всі комплекси машин за енергетичними затратами на виробництво кожного виду сільськогосподарської продукції, особливо енергозатрат них. Такий напрямок оцінки технологій дає змогу не тільки оцінювати існуючі технології, але і нові. Також це дає змогу оцінювати їх перспективність з погляду питомих енергетичних витрат на одиницю вирощуваної продукції. Особливо це стосується технології вирощування цукрових буряків, яка є дуже затратною по відношенню до витрат енергії палива, технічних засобів і трудових ресурсів [6].

Цукрові буряки є найважливішою польовий культурою і має велике господарське значення. В даний час понад 40% світового виробництва цукру отримують з коренів цукрових буряків. У нашій країні цукор виробляється тільки з цукрових буряків. У коренях сучасних українських сортів міститься від 16 до 20% цукру [8].

Культура цукрових буряків пов'язана з високим рівнем землеробства. Вона підвищує бурхливу продуктивність сівозміни не тільки в результаті високого збору продукту цієї культури, а й завдяки більш високому врожаю наступних після неї культур. Глибока обробка ґрунту, розпушування міжрядь протягом вегетаційного періоду. Внесення великої кількості добрив - все це створює сприятливі умови для росту і розвитку не тільки цукрових буряків, а й усіх інших культур сівозміни.

Система обробки ґрунту і догляду за цукровими буряками значно очищають поля від бур'янів, що позитивно позначається на врожаї наступних культур.

Величезне економічне значення цукрових буряків в цілому в країні і в сільському господарстві. Вона є головним джерелом доходів сільськогосподарських підприємств, які спеціалізуються на вирощуванні цукрового буряку. При питомій вазі її в ріллі приблизно 8,6 %, питома вага доходів становить 44% від доходів рослинництва [9].

Досвід передових господарств показує, що вирощування цукрових буряків за інтенсивною технологією, яка виключає або зводить до мінімуму застосування ручної праці дозволяє значно знизити витрати на виробництво одиниці продукції, підвищити вихід цукру з гектара посівів.

Метою даного дослідження є підвищення ефективності використання технологічних комплексів для вирощування цукрових буряків шляхом зменшення енергетичних витрат на виробництва одиниці продукції в умовах аграрного виробництва.

Тому для підвищення ефективності використання технологічних комплексів для вирощування цукрових буряків за інтенсивною технологією та зниження матеріальних і енергетичних затрат і собівартості сільськогосподарської продукції необхідно застосовувати сучасні високопродуктивні технічні засоби, обґрунтовувати їх структуру і склад, своєчасно планувати їх використання, технологічне і технічне обслуговування..

1 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Організаційно-економічна характеристика аграрного підприємства

Сільськогосподарське товариство обмеженої відповідальності СТОВ ім. Б. Хмельницького – Тростянецького району Вінницької області знаходиться в південно-західному агрокліматичному районі. Відстань від центральної садиби до обласного центру м. Вінниця 120 км., до районного центру м. Тростянець - 8 км.. Підприємство спеціалізується на виробництві зернових культур, цукрового буряку, соняшнику, молока і м'яса.

Площа сільськогосподарських угідь – 2880 га в тому числі рілля 2880 га. Середньорічна чисельність працюючих 88 робітника, в т.ч. в рослинництві 59 люд., в тваринництві 28 люд..

Середньорічна температура повітря складає 14° С. Максимальна температура повітря в окремі роки може досягати 35-37 °С. Період із температурою вище 10°С складає 325 днів. Тривалість безморозного періоду цього району складає – 227 діб. Весна і осінь з недостатньою кількістю опадів. За вегетативний період випадає в середньому 280мм. опадів.

Структуру земельних угідь становлять - південні чорноземи (80 %), що дозволяє господарству ефективно розвивати свою виробничу діяльність, сприяє ефективному використанню виробничих ресурсів і підвищенню потенціалу підприємства. Близьке розташування господарства до місць збуту продукції, до автомобільних та залізничних шляхів, а також агрокліматичні умови сприятливо впливають на виробництво продукції.

1.2 Розміри підприємства, спеціалізація і економічна ефективність сільськогосподарського виробництва

Розмір підприємства та забезпеченість виробничими ресурсами характеризуються основними показниками, які приведені в таблиці 1.1.

Розміри сільськогосподарського підприємства характеризується площею сільськогосподарських угідь, а також чисельністю робітників, зайнятих в виробництві. Аналізуючи дані таблиці 1.1 слід відмітити, що площа сільськогосподарських угідь на протязі 2022 - 2024 років збільшилась на 4 га і складає – 2880 га. Середньорічна чисельність робітників за аналізуємий період зменшилась на 9 осіб і склала 82 робітника.

По вартості сільськогосподарської продукції можна судити про ефективність виробництва на підприємстві. Виручка від її реалізації зменшилась на 0,9 % і склала на кінець 2024 року 11146 тис. грн. Також зменшився і валовий прибуток з 14481 тис. грн. в 2022 році до 1338 тис. грн. в 2024 році – зменшення на 7,6%.

Середньорічна вартість основних виробничих засобів сільськогосподарського призначення зменшилась на 7,5 % і склала на кінець 2024 року 4584 тис. грн.

Забезпеченість основними засобами та ефективність їх використання в СТОВ ім. Б. Хмельницького представлено в таблиці 1.1. Аналізуючи таблицю 1.1 робимо висновок, що в 2024 році є зменшення значень основних показників забезпеченості основними засобами: капіталобезпеченості - на 7,6 %, капіталоозброєності - на 8,4 %, капіталомісткості на 7,8%, але капіталовіддача збільшилась на 20,1 %, відповідно.

В структурі чистого доходу від реалізації сільськогосподарської продукції у СТОВ ім. Б. Хмельницького найбільшу питому вагу за 2022 – 2024 роки займає зерно – в середньому 44,43% (таблиця 1.2).

На другому місці знаходиться виробництва цукрового буряку – 15,56 %, а на третьому - виробництво продукції галузі скотарства 15,38%, а саме, молока – 9,61%. Виробництво продукції свинарства і насіння соняшнику виступали в ролі підсобних галузей основного виробництва. Відповідно, СТОВ ім. Б. Хмельницького спеціалізується на виробництві зерна, цукрового буряку. У звітному році в порівнянні з 2022 роком спостерігається підвищення питомої ваги чистих грошових надходжень від продажу зерна. Таким чином, СТОВ ім. Б. Хмельницького відноситься до зерно – цукрово-бурякового типу сільськогосподарських підприємств.

Рівень ефективності виробничої діяльності підприємства характеризується показниками використання виробничих фондів, трудових ресурсів, сільськогосподарських земель (таблиця 1.3). Аналізуючи таблицю 1.3 робимо висновок, що ефективність використання земельних ресурсів зменшилась по отриманню чистого доходу на 4,1 тис. грн. за рахунок зменшення урожайності сільськогосподарських культур. Необхідно відмітити, що в звітному році валовий прибуток в порівнянні з 2022 роком зменшився на 7,6 % і склав 1338 тис. грн.. Чистий дохід теж зменшився на 0,9 % і склав 11 146 тис. грн.. Рівень рентабельності має динаміку на зменшення. В звітному році він склав 18,14 %.

1.3 Аналіз складу машинно-тракторного парку

Наявність в господарстві тракторів, комбайнів, автомобілів та іншої сільськогосподарської техніки, а також енергетичних потужностей представлено в таблиці 1.1. Кількість тракторів за 2022-2024 р.р. зменшилось з 31 одиниці до 30 одиниць. Кількість комбайнів теж зменшилось на 2 одиниці – з 11 одиниць до 9 одиниць, в тому числі зернозбиральних на 1 одиницю - з 6 од. до 5 од.. Кількість автомобілів теж зменшилось на 2 одиниці – з 28 одиниць до 26 одиниць. Розмір

енергетичних потужностей має, відносно, велике зменшення на 48,3% і склало в звітному році 8 392 к.с..

Один із шляхів підвищення ефективності виробництва сільськогосподарської продукції – це підвищення ефективності використання машинно-тракторного парку. Це можливо досягнути розробкою та впровадженням сучасних технологій вирощування та збирання сільськогосподарських культур з застосуванням обґрунтованого парку машин та технологічних комплексів, раціональним комплектуванням машинно-тракторних агрегатів, особливо це стосується енергетично затратних технологій виробництва аграрних культур.

2 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ

2.1 Огляд існуючих технологій вирощування цукрового буряка

Існуюча в господарстві технологія вирощування цукрових буряків та комплекс машин, а також агротехнічні терміни наведені в технологічній карті вирощування даної культури, яка знаходиться в додатку пояснювальної записки. Буряк висівають після культур, що йдуть на зелений корм і озимих зернових культур (кукурудза, озима пшениця), а також після чорного пару. Для посіву використовують насіння, що задовольняють вимогам ДСТУ. Схожість для одnoseмeнного буряка повинна бути не нижче 70%. Насіння повинні бути калібровані і протравлені проти карниза, іржі та інших захворювань отрутохімікатами [1,16,17,22].

2.2 Аналіз технологічних процесів обробітку ґрунту під цукровий буряк

2.2.1 Основний обробітку ґрунту

Після збирання попередника поле обробляють дисковими лушпильниками в два проходи - один поперек іншого. Перший прохід на глибину 5 ... 6 см., другий - 6 ... 8 см. Лушення виконується для розпушення верхнього шару ґрунту, часткового загортання пожнивних залишків і насіння бур'янів, збереження ґрунтової вологи, знищення пророслих бур'янів і шкідників. Розглянемо агрегати, які використовуються для виконання механізованих робіт і для яких умов роботи.

Агрегат: ДТ-75МВ+ЛДГ-10. Через 10...15 днів (на початку серпня) проводять повторні лушення лемішними лушпильниками на глибину 12...14 см [17].

Агрегат: Т-150К+ППЛ-10-25 + ЗКШ-6. Після лушення стерні, через 8...10 днів, проводиться обробіток злушеного поля з метою знищення пророслих бур'янів, що знаходяться у фазі «білої ниточки».

Агрегат: ДТ-75МВ+СП-16+16БЗТС-1,0. Кількість обробок з періодичністю в 8...10 днів залежить від інтенсивності проростання бур'янів. Глибина обробки - 6...8 см. Одночасно з боронуванням проводиться внесення гербіцидів для боротьби з шкідниками с.-г. культури, які готуються до зимівлі.

Робоча рідина готується агрегатом - МТЗ-102+АПЖ-12. Приготування розчину роблять безпосередньо в полі. Склад робочої рідини: фазалон - 1,8...2 кг/га; базудін - 1,2...1,5 кг/га; метафос - 0,7...0,8 кг/га. Приготовану робочу рідину вносять агрегатом: МТЗ-102 + ПОУ.

У перших числах серпня вносять мінеральні добрива в таких кількостях: Р- 120 кг/га; К- 120 кг / га. Безпосередньо перед оранкою вносять: N - 120 кг /га і органічні добрива в кількості 30 т/га.

Агрегати для внесення мінеральних добрив: МТЗ-102+РУМ-5 і для внесення органічних добрив: МТЗ - 102 + РОУ – 6.

Крім основних елементів живлення цукрові буряки на деяких ґрунтах потребує внесення мікроелементів, які беруть участь в окисно-відновлювальних процесах.

В кінці серпня проводиться культурна оранка на глибину 30...32 см. Вона призначена для розпушування шару ґрунту, в якому будуть проростати насіння цукрових буряків, для знищення бур'янів і шкідників, для створення умов накопичення і збереження вологи в ґрунті в зимово-весняний період.

Агрегат - ДТ-75МВ + ПН-4-40. Одночасно з оранкою проводиться вирівнювання борозн і звальних гребнів агрегатом: ДТ-75МВ + ВПН-5,6. Ця операція виконується для підвищення якості обробки технологічного шару ґрунту і запобігання її осушення.

У зимовий час з грудня до лютого і березня проводиться снігозатримання клітинним способом (розмір клітин 10 x 10). Агрегат: ДТ-75МВ+СВУ-2,6. Снігозатримання застосовують для збереження та накопичення вологи в ґрунті [22] .

2.2.2 Ранньовесняний обробіток ґрунту

В кінці березня проводиться боронування ґрунту агрегатом, що складається з 16 борін БЗТС-1,0 в першому ряду і 5-і райборінок - ЗОР-0,7 у другому. Ця операція проводиться для провокування проростання пророслого насіння, бур'янів, вирівнювання поверхневого шару ґрунту і його розпушування [16].

Агрегат: - ДТ-75МВ-СП-16 + 16 БЗТС-1,0 + 8 ЗОР-0,7. Глибина обробки 2...3 см. в 2 проходу. Через 1...2 дня проводиться вирівнювання поверхневого шару ґрунту.

Агрегат: ДТ-75МВ+С-11+8ШБ-2,5 + 3 ЗОР-0,7. Висота гребнів не повинна перевищувати 2 см.

2.2.3 Передпосівний обробіток ґрунту

На початку квітня проводять внесення робочої рідини гербіцидів, яка готується безпосередньо в полі. Агрегат: МТЗ-102 + АПЖ-12. Состав робочої рідини: фазакон - 2...2,5 кг / га; базудін - 1,2 ... 1,5 кг / га; метафорс - 0,8...1,2 л / га. Приготовану робочу рідину вносять агрегатом: МТЗ-102 + ПОУ. Одночасно з внесенням гербіцидів проводиться закладення гербіцидів у ґрунт агрегатами: ДТ-75МВ + СП-16 + БЗТС-1,0 на глибину 3 ... 4 см. і передпосівна культивування на глибину загортання насіння - 3...5 см. агрегатом: Т-70С + УСМК-5,4А. Ці операції призначені для знищення бур'янів і шкідників, руйнування ґрунтової кірки і збереження вологи, але основною метою є остаточне вирівнювання верхнього шару і його розпушування, що немало важливо для рівномірного закладення насіння цукрових буряків і отримання дружних сходів культури.

2.3 Аналіз технологічних процесів сівби цукрового буряку

Посів цукрових буряків (початок квітня) проводиться з найменшим розривом у часі з культивацією на кінцеву густоту рослин з внесенням сухих мінеральних добрив. Норми внесення добрив: N-10 кг/га; P-15 кг/га; K-10 кг/га. Норма висіву - 12...14 клубочків на 1м. рядка, що становить 12кг/га. Посів проводиться на глибину 2,5 ... 3 см. агрегатом: Т-70С + ССТ-12. Посев ведеться по сліду маркера з урахуванням стикових міжрядь [22].

2.4 Аналіз технологічних процесів догляду за посівами цукрового буряка

У міру проростання бур'янів (через 3 ... 5 днів) проводиться суцільне боронування посівів до появи сходів. Обробка ведеться перехресно в двох напрямках. Перший ряд під кутом 3...5 град. до напрямку посіву, другий - впоперек першого на глибину 1,5...2 см. Агрегат: Т-70С + СП-11 + 6 ЗОР- 0,7. Через 5...6 днів після боронування проводиться суцільне обприскування посівів інсектицидами в період появи сходів. Склад робочої рідини: бетанол - 0,5...0,8 л/га; базудин - 2...2,5 кг/га. Робочу рідину готують безпосередньо в полі агрегатом: МТЗ-102 + АПЖ-12, а вносять агрегатом: МТЗ-102 + ПОУ. Після появи сходів цукрових буряків, посіви обробляються повторно. Агрегат і склад робочої рідини ті ж.

Через 2...3 дні після останньої обробки інсектицидами проводиться розпушування ґрунту в міжряддях і захисних зонах рослин при появі сходів (шаровка) на глибину 2,5...3 см. Агрегат: Т-70С + УСНК-5,4А. З інтервалом в 2...3 дні після шаровки проводиться суцільне розпушування ґрунту після появи сходів тим же агрегатом на глибину - 2,5...3 см. і внесення робочої рідини гербіциду бетанола суцільним способом (200л/га) робочої рідини. Робочу рідину готують в полі агрегатом: МТЗ-102+АПЖ-12. Норма внесення бетанола - 6 ... 8 л / га. Агрегат: МТЗ-102 + ПОУ.

2.5 Дослідження технологічного процесу формування густоти насадження і прополки посівів цукрового буряка

В середині травня проводиться формування густоти насадження (проріджування сходів) цукрових буряків механічними проріджувачами УСНП - 5,4А. Глибина ходу лопаток 2...3 см. Поперечне проріджування забезпечує знищення проростає бур'янів на більшій частині поля і одночасно необхідне формування густоти насаджень, при якій на кожному погонному метрі рядка повинно залишатися 5...6 рослин (букетів) буряка.

Агрегат: Т-70С + УСМП-5,4А. Одночасно з проріджуванням проводиться коригування густого насадження після механічного проріджування вручну сапами з подовженою ручкою. Формування густоти насаджень повинно проводитись вчасно і в стислі терміни. При густоті менш 8...10 сходів на 1-н метр ручну прополку не роблять, обмежуються лише прокопуванням [16].

2.6 Дослідження технологічного процесу догляду за посівами цукрових буряків після формування густоти насадження

Після проріджування (через 2...3 дні) проводиться розпушування ґрунту в міжряддях на глибину 4...5 см. Ця операція проводиться для руйнування ґрунтової кірки, збереження вологи у верхньому шарі ґрунту і часткового знищення пророслих бур'янів і шкідників с.-г. культур.

Агрегат: Т-70С + УСНК-5,4. Повторне розпушування міжрядь на ту ж глибину проводиться через 5...6 днів тими ж агрегатами. Останні два розпушування проводяться з внесенням рідких мінеральних добрив на глибину 12...14 см. Норма внесення добрива - 0,3 т/га [22].

Агрегат: Т-70С + УСМК - 5,4Б. На початку червня проводять культивування міжрядь на глибину 7...8 см.

Агрегат: Т-70С+УСМК-5,4А. Швидкість руху агрегату при розпушуванні ґрунту - 6...7 км/год. Перед початком збирання цукрових

буряків, для більш якісного її виконання, проводять перед збиральне розпушування ґрунту в міжряддях на глибину 10...12 см для розпушування ґрунту навколо коренеплодів, що значно підвищує якість збирання, знижує втрати коренеплодів. Агрегат: Т - 70С + УСМК - 5,4А [22].

За день до збирання проводиться видалення бур'янів вручну. Ця операція необхідна для того, щоб при збиранні робочі органи машин не забивалися стеблами бур'янів і рядки були чітко видні механізаторам, керуючим сільськогосподарською технікою.

2.7 Аналіз технологічного процесу збирання цукрових буряків

У центральній зоні збирання цукрового буряка починають в кінці вересня. У цей час буряк набирає найбільшу масу коренеплодів і високий процентний вміст цукру (до 18%). Оптимальні строки збирання - 20 днів; це дозволяє прибрати цукровий буряк до настання перших осінніх заморозків. Збирання цукрових буряків проводиться поточно-перевалочним способом. Скошування бадилля проводиться агрегатом: ДТ - 75МВ + БМ - 6А. Ширина захвату - 6 рядків. Скошене бадилля вивозиться з поля причепами - ПСС - 12,5 в агрегаті з трактором МТЗ-102. Відхід цукрової маси в бадилля не повинен перевищувати 5%, збір бадилля не менше 95%.

Прибирання коренеплодів здійснюється самохідними коре незбиральними машинами КС-6Б з шириною захвату - 2,8 м. (6 рядків). Викопані коріння вивозяться в тимчасові польові пункти збору тракторами з причепами 2ПТС-4-887А. Втрати коренеплодів в землі не повинні перевищувати 1,5%, при транспортуванні - до 6% [1,16].

Підбір невикопаних і загублених коренеплодів ведеться вручну, ланкою з 5 чоловік з закріпленими за ними трактором з причепом (МТЗ - 102 + 2ПТС - 4 - 887А). Доочищення коренеплодів ведеться навантажувачами СПС - 4,2 в автомобілі вантажопідйомністю - 8 т. (КамАЗ) з причепами ГКБ - 918. Повнота підбору коренеплодів не менше 99,5%, забрудненість купи

коренеплодів не більше 5%, в тому числі засміченість зеленої масою більше 1%.

Висновки: Аналіз існуючої в господарстві технології вирощування цукрового буряка показує, що вона має досить непоганий рівень, тобто практично всі операції по вирощуванню культури механізовані, застосування ручної праці невелика; проте в роботі використовуються застарілі марки сільськогосподарської техніки. Застосовуються агрегати малою робочою шириною захвату, через що збільшуються терміни вирощування і збирання. Тому існує потреба в розробці інтенсивної енергозберігаючої технології вирощування та збирання цукрового буряка.

3 МЕТОДИКА Й РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ

3.1 Методика оцінки ефективності роботи технологічних комплексів за критерієм мінімізації комплексних енергетичних витрат

Основним показником, що характеризує ефективність роботи технологічних комплексів і враховує значною мірою агротехнічні і конструктивні чинники, являються енергетичні витрати на одиницю виконаної роботи. Енергетичний аналіз дозволяє оцінювати існуючі і плановані системи, їх перспективність з точки зору енергетичної ефективності і відкриває можливість цілеспрямовано вести розробку нових і вдосконалення існуючих систем.

При дослідженні роботи техніки технологічних комплексів основним критерієм оцінки ефективності їхньої роботи з врахуванням результатів досліджень прийнятий мінімум сумарних енерговитрат на вирощування збирання цукрових буряків з одиниці площі ΣE , Мдж/га -це функція мети даного завдання[22]:

$$\sum E = \frac{[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^l X_{ijk} E_{IJ} + \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^l X_{ijk} E_{ж} + \sum_{l=1}^t X_{ijk} Q_H E_{кп}]}{\Omega} \rightarrow \min \quad (3.1)$$

де X_{ijk} - обсяг роботи, виконуємий усіма засобами і-го типу на j-му виробничому процесі в k-й період, га:

E_{ij} - сукупні витрати енергії засобами і-го типу на j-му процесі, Мдж/га;

$E_{ж}$ - витрати живої праці, Мдж/га;

Q_H – норма витрати палива на одиницю площі, кг/га;

$E_{кп}$ – енергетичний еквівалент комплексного палива, МДж/кг;

Ω - обсяг виконуваних робіт, га.

За мінімумом цільової функції (3.1) при допустимих втратах урожаю визначено оптимальну структуру та склад технологічних комплексів.

При мінімізації функції мети необхідно дотриматися ряду обмежень:

1. Усі розрахункові невідомі величини мають бути плюсовими:

$$X_{ijk} > 0; \quad i=1,2,\dots,m; \quad j=1,2,\dots,n; \quad k=1,2,\dots,l. \quad (3.2)$$

2. Об'єм робіт по кожному з виробничих процесів Ω_i має бути виконаний повністю у встановлені агротехнічні терміни, тобто:

$$\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^l x_{ijk} = \Omega_i; \quad (3.3)$$

Підсумовування по «К» тут йде в межах тих періодів від l_1 до l_2 , упродовж яких агротехніка передбачає виконання i -го процесу.

3. Витрати живої праці повинні забезпечувати виконання об'єму i -го виробничого процесу а K -й період у встановлені агротехнічні терміни:

$$\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^l E_{jk} < n_i \quad (3.4)$$

де n_i - кількість працівників, які має в розпорядженні господарство для цього виду роботи, люд..

4. Витрата палива Q_j не повинна перевищувати нормативні значення Q_n :

$Q_j < Q_n$. Сумарні (сукупні) витрати енергії засобами j -го типу визначаються по формулі:

$$E_{ij} = \left[\frac{\alpha_{tm} B_T}{100} \right] \frac{A_T + P_T}{T_T} + \left[\frac{\alpha_{pm} B_P}{100} \right] \frac{A_P + P_P}{T_P} \quad (3.5)$$

де α_{tm} , α_{pm} - енергоємність одиниці ваги відповідно до тягової і робочої машини, Мдж/кг;

B_T , B_P - вага тягової і робочої машин, кг;

A_T , A_P - норми амортизаційних відрахувань для тягової і робочої машин, відсотки;

P_t, P_p - норми відрахувань на ремонт і ТО відповідно до тягової і робочої машин, відсотки;

T_t, T_p - річні завантаження тягової і робочої машин, год..

Витрати енергії живої праці $E_{ж}$, МДж/га:

$$E_{ж} = \frac{(n_o \alpha_o + n_d \alpha_d)}{W_e} \quad (3.6)$$

де n_o, n_d - число основних і допоміжних робітників, що беруть участь в ТК, люд.;

α_o, α_d - відповідні енергетичні еквіваленти витрат живої праці, МДж/люд. год.;

W_e - експлуатаційна продуктивність МТК, га/год.

Прямі витрати енергії палива E_p , МДж/га:

$$E_p = \alpha_p Q_p, \quad (3.7)$$

де α_p - енергетичний еквівалент витрат палива, МДж/кг;

Q_p - витрати палива на одиницю площі, кг/га.

Розроблена методика оцінки енергетичних витрат техніки технологічних комплексів, яка дозволяє оптимізувати структуру та склад сільськогосподарських машин та енергетичних засобів з урахуванням ймовірного характеру їх взаємодії при мінімізації енергетичних витрат.

3.2 Дослідження виробничих умов аграрних підприємств для вирощування та збирання цукрових буряків

Метою експериментальних досліджень було одержання необхідної вихідної інформації виробничих умов для оптимізації технологічних процесів вирощування та збирання цукрових буряків. Для визначення виробничих умов проведення механізованих робіт проводився збір необхідних даних в господарствах Вінницької області: які вирощують цукрові буряки. У результаті статистичної обробки цих даних за методикою [13] будувалися розподіли: площ цукрових буряків у господарствах регіону;

площ полів під цукрові буряки по господарствах. Основні параметри отриманих експериментальних кривих наведені в таблиці 4.1. На основі наявних даних побудовані гістограми цих розподілів (додаток Б).

З аналізу даних таблиці 3.1 і експериментальних кривих видно, що середня площа, під посів цукрових буряків по господарствах коливається в межах від 300 до 3200 га, при цьому середня площа поля, зайнята під цукрові буряки склала 105,6 га зі середньоквадратичним відхиленням 72,50 га.

3.3 Обґрунтування вибору робочої машини для обробітку верхнього шару ґрунту під цукровий буряк

Знаряддя основного обробітку не забезпечують готовність поля до посіву, тому необхідно виконувати декілька послідовних операцій: боронування, культивацію, прикочування та ін. Це призводить до ущільнення ґрунту за рахунок багаторазових проходів агрегатів. Крім того, проведення додаткових операцій розтягує терміни сівби. Все це несприятливо впливає на родючість ґрунту та врожайність.

З метою скорочення вище перерахованих факторів і підвищення якості обробки культурного шару перед посівом прийнято рішення про необхідність спроектувати і впровадити в експлуатацію установку для комплексної обробки культурного шару ґрунту. Це дозволить значно скоротити витрати праці на виробництво продукції.

3.4 Формування конструкції робочої машини для комплексного обробку верхнього шару ґрунту під цукровий буряк

Сільськогосподарська машина (ґрунтообробний агрегат) МПР - 1,4 (машина причіпна ротаційна) складається з рами, до якої в передній частині кріпляться два опорних колеса за допомогою кронштейнів. У нижній частині рами кріпиться (шарнірно) леміш, за ним на рамі встановлено нижню ротор.

Вище ротора на рамі встановлено верхню барабан. Робочі органи установки приводяться в дію від ВВП трактора за допомогою карданного валу через конічної-циліндричний редуктор і ланцюгові передачі.

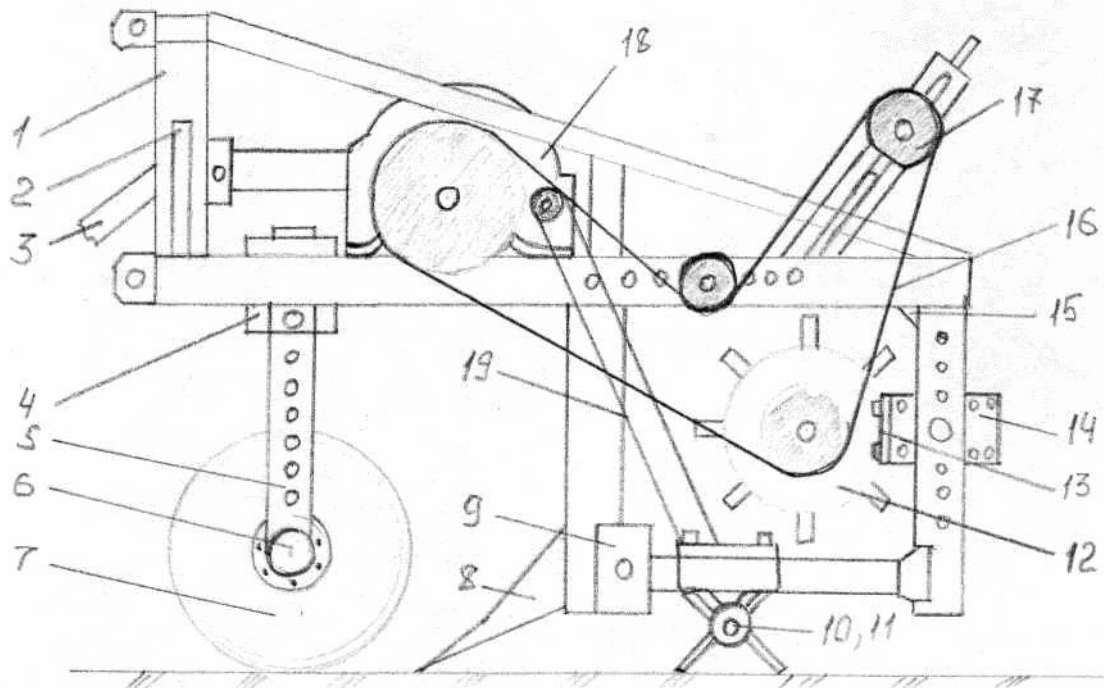


Рис. 3.1 Схема ґрунтообробного агрегату МПР - 1,4:

1 - рама; 2 - косинка; 3 - карданний вал; 4 - напрямна; 5 - кронштейн; 6 - втулка кронштейна; 7 - опорна колесо; 8 - леміш; 9 - пластина; 10 - кронштейн кріплення і нижній ротор- 11; 12 - верхній роторний барабан; 13 - кронштейн кріплення верхнього ротора; 14 - пластина; 15 - косинка; 16, 19 - переду ланцюгова; 17 - натягач; 18 - редуктор.

3.5 Загальне обґрунтування сформованої конструкції комплексного ґрунтообробного агрегату

Зварна рама ґрунтообробного агрегату складається з двох частин: підстави рами і нижньої напів-рами. Підстава рами має прямокутну форму, складену з п'яти брусів перетином 60 x 40 мм, зварених між собою ручним дуговим електрозварюванням: двох поздовжніх і трьох поперечних. Для

збільшення жорсткості і кріплення редуктора поперечні бруси 18 і 19 зварені між собою брусами жорсткості.

Для приєднання установки до трактора в передній частині основи рами до поперченого бруса приварене навісний пристрій, що має вушка. Для збільшення жорсткості всі зварні з'єднання елементів напіврами зварені посипаннями з листової сталі ст. 3 товщиною 3 мм. Також для зміцнення конструкції навісний пристрій пов'язано з заднім поперечним брусом підстави рами розкосом зі стійкою, приварений до розкосими і середнього поперечного бруса. У передній частині підстав рами до поздовжніх брусів приварені направляючі для кріплення кронштейнів опорних коліс. Направляючі виготовлені з пустотілого бруса прямокутного перерізу з розмірами 50 x 40 мм. У задній частині підстави рами справа по ходу агрегату приварені кронштейни натяжної механізму ланцюгової кінематичної передачі, під кутом 30° до поздовжньої балці підстави рами.

Нижня напів-рама зварена з пустотілих брусів прямокутного перерізу розмірами 60 x 40 і 100 x 60 мм. Вона складається з 4-х вертикальних (2-х передніх і 2-х задніх) брусів, пов'язаних між собою з боків і ззаду трьома поздовжніми брусами. У нижній частині передні вертикальні бруси мають наскрізний отвір діаметром 21 мм., Що знаходяться один від одного на відстані 15 мм. Такі ж отвори є і в задніх вертикальних брусах - вони необхідні для кріплення і зміни положення верхнього барабана. У бічних поздовжніх брусах напів-рами також є по 10 наскрізних отворів діаметром 11 мм., для кріплення і переміщення в горизонтальній площині нижнього ротора. Бруси жорсткості основи рани мають по 3 наскрізних отвори діаметром 17 мм. для закріплення редуктора на рамі. Поздовжні бруси мають по 2 наскрізних отвори діаметром 15 мм. для кріплення опорних кронштейнів піввісь приводу робочих ротаційних органів. Для збільшення жорсткості конструкції все стикові з'єднання напіврами з'єднані косинками і пластинками з листової сталі ст. 3. товщиною 8 мм.

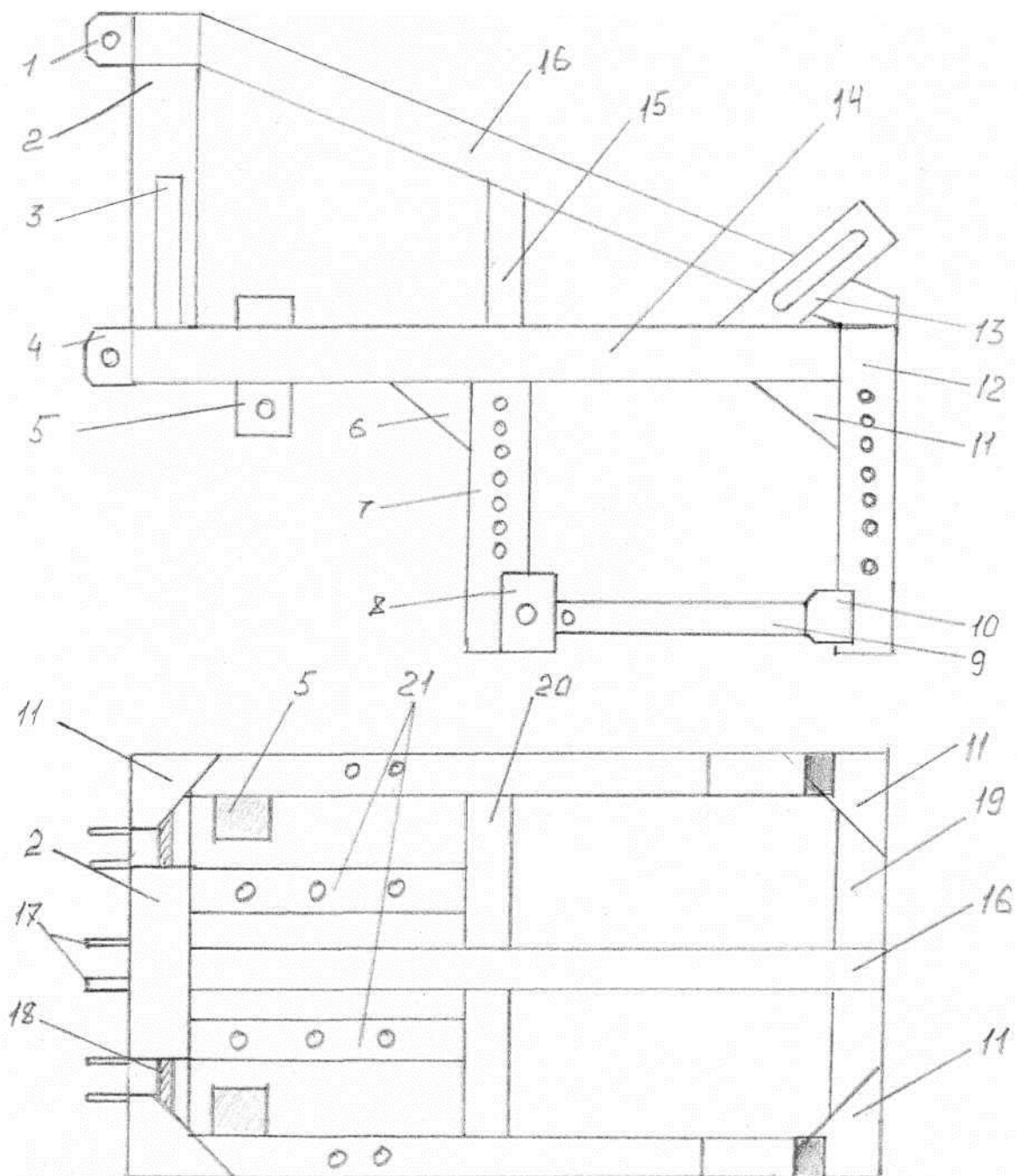


Рис. 3.2 Схема рами ґрунтообробного агрегату:

1 - верхній кронштейн; 2 - навісний пристрій; 3,6,10,11 - косинка; 4 - нижній кронштейн; 5 - напрямна; 7 - передній брус, 8 - пластина; 9 - нижній вертикальний брус; 12 - задній вертикальний брус; 13 - кронштейн натягувача; 14 - вертикальний брус; 15 - стійка; 16 - розкіс; 17 - вушко; 18 - передній поперечний брус; 19 - = задній поперечний брус; 20 - середній поперечний брус; 21 - брус жорсткості.

Опорні колеса кріпляться до рами за допомогою кронштейнів, що вставляються в направляючі. Кронштейни фіксуються в оправках через отвори сталевими пальцями, які в свою чергу фіксуються шплінтами. Кронштейн складається зі стійки, виготовленої зі сталевого прямокутного бруса перерізом 50 x 40 мм і маточини. У тілі стійки є 8 отворів діаметром 16 мм. на відстані 20 мм один від одного. У нижній частині до стійки приварена втулка, яка має циліндричну форму з зовнішнім діаметром 70 мм. У тілі втулки є наскрізний отвір діаметром 50 мм, в яке вставлена вісь кріплення опорного колеса.

Опорні колеса виготовлені з листової сталі ст. 3 товщиною 5 мм. У його центрі встановлюється опорна втулка, що має циліндричну форму діаметром 70 мм. зовні і внутрішнім діаметром 50 мм. Маточина має фланець для кріплення втулки до колеса. Опорна колесо складається з двох однакових частин, які зварені між собою електродугової зварюванням, маточина кріпиться до колеса заклепками діаметром 8 мм. і обварюється. Ось в зборі з колесом і підшипниками кочення вставлена у втулку і закріплена гайкою М 46 x 1,5 з наступною шплінтовкою.

У нижній частині на піврамах кріпиться леміш, що має клиноподібну форму, за допомогою 4 сталевих пальців діаметром 20 мм. Леміш виготовлений з легованої сталі товщиною 10 мм. з заточеною робочою кромкою.

За лемішем на опорах до напіврамі закріплений нижній ротор, що складається з валу, в якому є 26 наскрізних отворів діаметром 17 мм. Осі отворів зміщені по відношенню один до одного на 90 град. В отвори вставлені двосторонні зуби діаметром 10 мм. і $L = 100$ мм. Для кріплення їх до валу зуби мають різьблення М 16 в своїй середній частині. Зуби кріплять за допомогою гайок з двох сторін.

Вище валу на задніх стойках закріплений барабан, що складається з валу діаметром 30 мм., Які мають на одному кінці бортик товщиною 5 мм і

довжиною 40 мм для упору барабана. Барабан виготовлений зі сталі ст. 3. У верхній барабана є отвори діаметром 15 мм. з різьбленням М 16. В отвори вставлені зуби. Барабан прикріплений до валу електродугової зварюванням.

3.6 Методика технологічного налагоджування і технологія використання комплексного ґрунтообробного агрегату

Ґрунтообробний агрегат МПР - 1,4 приводиться в дію від валу відбору потужності (ВВП) трактора за допомогою карданного валу через редуктор і дві кінематичні ланцюгові передачі.

При русі агрегату на робочій швидкості 4...6 км / год, пласт землі підрізає лемішем на необхідну глибину обробки і направляється на ротаційні робочі органи, що обертаються назустріч один одному. Робочі органи ротора зубами перемахував підрізає лемішем шар ґрунту. Шар ґрунту, що знаходиться нижче площини зрізу розпушують нижнім ротором, що запобігає утворенню щільної земельної подушки. Подрібнений верхній шар одночасно вирівнюється верхнім барабаном.

Глибина обробки ґрунту установкою змінюється шляхом переміщення кронштейнів опорних коліс в оправах за наявними в них отворів.

Глибина обробки ґрунту установкою змінюється шляхом переміщення кронштейнів опорних коліс в оправах за наявними в них отворів.

Глибина ходу леміша змінюється поворот його навколо осі, утвореної двома пальцями, вставленими в отвори в передніх вертикальних брусах напіврами по отворах, які є в боковинах леміша. Леміш фіксується в необхідному положенні другою парою пальців, які після проведення регулювання шплінта.

Горизонтальний зазор між лемішем і нижнім ротором змінюється шляхом переміщення в горизонтальній площині ротора за наявними в поздовжніх балках напіврами отворів.

Положення роторного верхнього барабана змінюється в горизонтальній і вертикальній площинах. У вертикальній площині - шляхом переміщення барабана по отворах в задніх вертикальних брусах напіврами. У горизонтальній площині - шляхом переміщення пластин кріплення барабана за наявними в них отворів.

Висновки: Застосування ґрунтообробного агрегату підвищить якість обробітку культурного шару ґрунту, зменшить енергетичні витрати за рахунок зменшення числа наступних обробіток і зменшення питомого опору робочих машин сільськогосподарських агрегатів.

4 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЕНЕРГООЩАДНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

4.1 Вибір енергетичних засобів і робочих машин в технологічних процесах основного обробітку ґрунту

Розробку технології вирощування цукрового буряка ведемо з урахуванням енерго-ресурсозберігаючої технології і передового досвіду провідних аграрних підприємств Вінницької області. Для інтенсифікації робочого процесу на деяких операціях виконуємо заміну застосовуваних малопродуктивних агрегатів на більш продуктивні.

Лущення стерні. Лущення стерні дисковими лущильниками робимо в 2 проходу: один поперек іншого агрегатом Т - 150К + ЛДГ - 15. На робочій швидкості - 2,5 км / год.

Годинну продуктивність W_{Γ} , га/год. визначаємо за формулою [12]:

$$W_{\Gamma} = 0,36 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau, \quad (4.1)$$

де B_p - робоча ширина захвату агрегату, м;

V_p - робоча швидкість агрегату, км / год.;

τ - коефіцієнт використання робочого часу.

$$W_{\Gamma} = 0,36 \cdot 15 \cdot 2,5 \cdot 0,8 = 11 \text{ га/год.}$$

Визначаємо витрати праці Z_{Π} , люд.-год на 1 га за формулою[12]:

$$Z_{\Pi} = H / W_{\Gamma}, \quad (4.2)$$

де H – число робітників, які обслуговують агрегат, осіб

$$Z_{\Pi} = 1/11 = 0,09 \text{ люд.-год.}$$

Оскільки обробіток виконується в 2-і сліду, тоді:

$$Z_{\Pi} = 0,09 \cdot 2 = 0,18 \text{ люд.-год.}$$

Обробіток злушеного поля. Обробіток злушеного поля проводиться двічі агрегатом: ХТЗ-150 + СГ - 21 + 21 БЗТС - 1,0 на робочій швидкості – 1,5 м/с.

$$W_{\text{г}} = 0,36 \cdot 21 \cdot 1,5 \cdot 0,8 = 9,07 \text{ га/год.}$$

$$Z_{\text{п}} = 1 \cdot 2/9 = 0,22 \text{ люд-год.}$$

Внесення гербіцидів і пестицидів. Внесення гербіцидів і пестицидів виконуємо агрегатом: МТЗ-102 + ОП-2000 на робочій швидкості - 3 м/с.

$$W_{\text{г}} = 0,36 \cdot 4,6 \cdot 3 \cdot 0,8 = 4 \text{ га/год.}$$

$$Z_{\text{п}} = 1/4 = 0,25 \text{ люд-год.}$$

Оранка. Культурну оранку проводимо агрегатом: К-701+ПЛН-8-40 на робочій швидкості 1,5 м/с.

$$W_{\text{г}} = 0,36 \cdot 3,2 \cdot 1,5 \cdot 0,8 = 1,4 \text{ га/год.}$$

$$Z_{\text{п}} = 1/1,4 = 0,72 \text{ люд-год.}$$

Вирівнювання борозн. Вирівнювання борозн проводимо агрегатом: ХТЗ-150 + СП - 11 + 2ВПН - 6 на робочій швидкості - 1,74 м/с.

$$W_{\text{г}} = 0,36 \cdot 11,2 \cdot 1,74 \cdot 0,8 = 5,6 \text{ га/год.}$$

$$Z_{\text{п}} = 1/5,6 = 0,18 \text{ люд-год.}$$

3.2 Впровадження технологічних процесів передпосівного обробітку ґрунту під цукровий буряк

Ранньовесняний обробіток ґрунту. Ранньовесняне розпушування та вирівнювання борозн ґрунту заміняємо на обробку установкою МПР - 1,4 на робочій швидкості - 5 м/с. Агрегат: ДТ - 75МВ + МПР - 1,4.

$$W_{\text{г}} = 0,36 \cdot 1,4 \cdot 5 \cdot 0,8 = 2 \text{ га/год.}$$

$$Z_{\text{п}} = 1/2 = 0,5 \text{ люд-год.}$$

Цим же агрегатом замінюємо обробіток ґрунту (закладення гербіцидів і передпосівну культивуацію).

Боронування до сходів. Боронування до сходів виконуємо тим же агрегатом і на тій же швидкості, що і на обробці злушеного поля.

$$W_{\text{г}} = 9 \text{ га/год.}$$

$$Z_{\text{п}} = 0,22 \text{ люд-год.}$$

Шаровка. Шаровку виконуємо агрегатом: Т - 70С + СП - 11 + 2 УСМК - 5,4А на робочій швидкості 1,3 м /с.

$$W_{\text{г}} = 0,36 \cdot 10,8 \cdot 1,3 \cdot 0,8 = 4 \text{ га/год.}$$

$$Z_{\text{п}} = 1/4 = 0,25 \text{ люд-год.}$$

Тим же агрегатом і на тій же швидкості виконуємо: суцільне розпушування і розпушування ґрунту в міжряддях.

Розпушування ґрунту в міжряддях з внесенням добрив і передзбиральне розпушування тим же агрегатом, але на більш високій робочій швидкості - 1,5 м /с.

$$W_{\text{г}} = 0,36 \cdot 10,8 \cdot 1,5 \cdot 0,8 = 4,7 \text{ га/год.}$$

$$Z_{\text{п}} = 1/4,7 = 0,21 \text{ люд-год.}$$

Для інших операції значних змін у складі агрегату не мають, тому розрахунок для них не виконуємо.

3.3 Обґрунтування вибору транспортного обслуговування в збиральних технологічних процесах

Для визначення необхідної кількості транспортних засобів необхідно визначити кількість збиральних агрегатів.

1) Визначаємо необхідну кількість гичко збиральних і коре незбиральних агрегатів n, шт. за формулою[11]:

$$n = \frac{S}{W_{\text{г}} \cdot T_{\text{зб}} \cdot T_{\text{зм}}} , \quad (4.3)$$

де S – площа для збирання, га (S = 2100 га);

$W_{\text{г}}$ - годинна продуктивність гичко збирального агрегату БМ - 6А і коре-незбирального агрегату, га/год. ($W_{\text{г}} = 0,8$ га/год.);

$T_{\text{зб}}$ - оптимальний термін збирання цукрових буряків, днів ($T_{\text{зб}} = 15$ днів);

$T_{\text{зм}}$ - тривалість зміни, год. ($T_{\text{зм}} = 7$ год.).

$$n = \frac{2100}{0,8 \cdot 15 \cdot 7} = 25 \text{ агрегатів}$$

Приймаємо по 25 гичко- збиральних і корне-збиральних агрегатів.

2) *Визначаємо обсяг перевезених вантажів.*

Валовий збір коренеплодів визначаємо за формулою[12]:

$$B_k = S \cdot Y_k, \quad (4.4)$$

де Y_k – урожайність культури, ц/га.

Тоді: $B_k = 2100 \cdot 230 = 483000 \text{ ц} = 48300 \text{ т.}$

Валовий збір бадилля склав 60% від збору коренеплодів.

$$B_b = 0,6 B_k = 0,6 \cdot 48300 = 28980 \text{ т.}$$

3) *Визначаємо необхідну кількість агрегатів для транспортування гички.*

Агрегат: МТЗ-102+ПСС-12,5. При прибиранні бадилля, для скорочення простою техніки через відсутність транспортних засобів за кожним гичко-збиральним агрегатом закріплюється по 4 причепа ПСС-12,5. Причіп приєднується за гичко збиральною машиною БМ-6А і транспортується черговим трактором на край поля, де з заповнених причепів складається автопоїзд з 2-х причепів, які потім транспортуються на відстань до 4 км трактором МТЗ-102 до місця вивантаження (на ферму ВРХ або к силосним ямах).

На 2 збиральні агрегати виділяється 1 черговий і 2 транспортних трактора МТЗ-102, які обслуговуються трактористом і помічником - тракториста.

На збирання бадилля використовується 25 збиральних агрегатів, отже, потрібно 13 чергових і 25 транспортних тракторів, тобто МТЗ-102 - 38 шт.; ПСС - 12,5 - 100 шт.

Технологічна схема руху агрегатів на збиранні гички цукрових буряків представлена на рисунку 3.1.

4) На прибиранні коренів працює 25 самохідних коре незбиральних машин КС-6Б, вивіз коренів від яких перевалочним методом забезпечують агрегати: МТЗ-102 + 2ППС-4-887А.

Визначаємо кількість навантажувачів n , шт. для навантаження коренів в транспортні засоби з кагатів за формулою[17]:

$$n = \frac{Q}{W_{\Gamma} \cdot T_{\text{зм}} \cdot T_{\text{дн}}}, \quad (4.5)$$

де Q - валовий збір коренів, т ($Q = 48300$ т);

W_{Γ} - годинна продуктивність, т/год. (навантажувач СПС-4,2 – $W_{\Gamma} = 200$ т/год.);

$T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, год ($T_{\text{зм}} = 7$ год.);

$T_{\text{дн.}}$ – тривалість роботи, днів ($T_{\text{дн.}} = 16$ днів).

$$n = \frac{48300}{200 \cdot 16 \cdot 7} = 2,2$$

Приймаємо 3-і навантажувача СПС - 4,2.

5) *Визначаємо необхідну кількість транспортних засобів на вивезення коренів.*

Визначаємо обсяг вантажу, що перевозиться Q , ц за зміну за формулою[10]:

$$Q = Y_{\text{к}} \cdot W_{\text{зм}} \cdot n, \quad (4.6)$$

де $Y_{\text{к}}$ - врожайність цукрових буряків, ц/га ($Y_{\text{к}} = 230$ ц/га);

$W_{\text{зм}}$ - змінний виробіток комбайна КС – 6Б, га ($W_{\text{зм}} = 5,6$ га);

n - кількість агрегатів, шт. ($N = 25$ шт.).

$$Q = 230 \cdot 5,6 \cdot 25 = 32\,200 \text{ ц/зм.}$$

Середня відстань перевезення L , км визначаємо за формулою[10]:

$$L_{\text{cp}} = \frac{S_1 \cdot L_1 + S_2 \cdot L_2 + \dots + S_n \cdot L_n}{S_1 + S_2 + \dots + S_n}, \quad (4.7)$$

де S - площа поля, га;

L - відстань від центру поля до приймального пункту, км.

$$L_{\text{cp}} = \frac{323 \cdot 27,5 + 266 \cdot 28,3 + 317 \cdot 25,9}{323 + 266 + 317} + \frac{295 \cdot 27,3 + 283 \cdot 28,1 + 276 \cdot 26,8 + 30 \cdot 340}{295 + 283 + 276 + 340} = 27,4 \text{ км}$$

На вивезенні коренеплодів використовуються автомобілі: КамАЗ - 5410 з напівпричепами 9772 вантажопідйомністю 11 т. і КАЗ-4540 з самоскидними причепами ГКБ - 8535 загальною вантажопідйомністю 11 т.

Визначаємо час руху транспортних засобів $T_{\text{рух}}$, год. за формулою[10]:

$$T_{\text{рух}} = \frac{2L_{\text{ср}}}{V_{\text{ср}}} \quad (4.8)$$

де $V_{\text{ср}}$ – середня швидкість руху, км/год. ($V_{\text{ср}} = 40$ км /год.).

$$T_{\text{рух}} = \frac{2 \cdot 27,4}{40} = 1,4 \text{ год.}$$

Час завантаження транспортних засобів $T_{\text{зав}}$, год. визначаємо за формулою[10]:

$$T_{\text{зав}} = \frac{q}{W_{\text{нав}}} \quad (4.9)$$

де q - вантажопідйомність транспортного засобу, т.

$W_{\text{нав}}$ - годинна продуктивність буряконавантажувача, т/год. ($W_{\text{нав}} = 200$ т/год.

$$T_{\text{зав}} = \frac{11}{200} = 0,06 \text{ год.}$$

Час рейсу $T_{\text{р}}$, год. визначаємо за формулою[17]:

$$T_{\text{р}} = T_{\text{рух}} + T_{\text{зав}} + T_{\text{розв}}, \quad (4.10)$$

де $T_{\text{розв}}$ - час розвантаження автомобіля, год. ($T_{\text{розв}} = 0,6$ год.).

$$T_{\text{р}} = 1,4 + 0,06 + 0,6 = 2,06 \text{ год.}$$

Визначаємо змінну продуктивність $W_{\text{зм}}$, т/зм 1-го автомобіля за формулою[12]:

$$W_{\text{зм}} = \frac{q \cdot \alpha_{\text{ван}} \cdot T_{\text{зм}}}{T_{\text{р}}}, \quad (4.11)$$

де $\alpha_{\text{ван}}$ - коефіцієнт використання вантажопідйомності ($\alpha_{\text{ван}} = 1$).

$$W_{\text{зм}} = \frac{11 \cdot 1 \cdot 7}{2,06} = 37,4 \text{ т}$$

Визначаємо кількість автомобілів n , шт. необхідних для вивезення коренів, прибраних за один день за формулою[11]:

$$n = Q / W_{\text{зм}}, \quad (4.12)$$

$$n = 3220 / 37,4 = 86 \text{ шт.}$$

Приймаємо 86 автомобілів.

Всі транспортні засоби, що застосовуються на вивезенні, об'єднуємо в механізовані ланки і закріплюємо за відповідними збиральними машинами і

агрегатами. Прийняте і розраховане кількість агрегатів зводимо в таблицю 4.1.

Технологічна карта спроектованої технології вирощування цукрового буряка представлена в додатках.

4.4 Впровадження операційної технології передпосівного обробітку ґрунту під цукровий буряк

4.4.1 Агротехнічні вимоги

Передпосівний обробіток ґрунту під цукрові буряки ротаційної машиною МПР - 1,4 починають, коли температура ґрунту на глибині 10 см. досягає $+5...6^{\circ}\text{C}$. Обробка проводиться на глибину загортання насіння (4 ... 5 см). Глибина розпушування ґрунту повинна бути однаковою по всій ширині захвату агрегату і не повинна відхилятися від заданої більш ніж на 1 см. В обробленому шарі ґрунту грудок розміром більше 20 мм. має бути не більше 10%. Висота гребнів після проходу агрегату не повинна перевищувати 1,5 см. Робочі органи повинні знищувати не менше 98% бур'янів. Ширина перекриття не повинна перевищувати 15...20 см. Не допускаються пропуски і огріхи як в межах захвату, так і між суміжними проходами агрегату.

4.4.2 Склад агрегату

Для передпосівного обробку ґрунту під посів цукрових буряків використовують установки для обробки культурного шару ґрунту МПР - 1,4 в агрегаті з трактором ДТ - 75МВ.

4.4.3 Підготовка агрегатів до роботи

Підготовка трактора. Відрегулювати довжину розкосів, обмежувальних стяжок і центральної тяги навісного пристрою. Довжина обох розкосів повинна становити 515 мм., а центральної тяги - 600 ... 650 мм. Розкоси з поздовжніми тягами з'єднуються через прорізи в нижніх вилках. Обмежувальні стяжки регулюють по довжині так, щоб відстань між шарнірами поздовжніх тяг було не менше 780 мм.

Після з'єднання установки МПР - 1,4 з трактором обмежувальні стяжки максимально вкорочують. При цьому поперечне переміщення рами МПР - 1,4 не повинна перевищувати 20 мм (рисунк 4.2).

Підготовка МПР - 1,4. Приєднати установку до трактора. Для цього до установки МПР - 1,4, що не забезпечена автозчепкою під'їжджає трактор з опущеним механізмом навішування. Важелі розподільного пристрою повинні бути в положенні «Нейтрально». Трактор заднім ходом підводять до установки так, щоб нижні тяги навішування можна було вставити в кронштейни поперечного бруса установки, через отвори вставляють пальці і замикають їх пружинним кільцем. Аналогічно з'єднують центральну тягу з верхнім кронштейном навісного пристрою. Далі підготовку виконують в такій послідовності:

1. Відрегулювати раму установки в горизонтально-поперечній площині. Блокують механізм навіски трактора від поперечних переміщень укорочуванням обмежувальних стяжок так, щоб поперечний брус установки розташовувався паралельно задній поперечній осі трактора. Різниця відстаней між кінцями поперечного бруса рами і задньою віссю не повинна перевищувати 2 см.
2. Відрегулювати раму установки в вертикально-поперечній площині. Вирівнюють поперечний брус установки у вертикальній площині установкою однакової довжини правого і лівого розкосів. Обидва розкоси з'єднують з поздовжніми тягами механізму навішування через проріз в нижній вилці. Довжина розкосів повинна бути 515 мм.
3. Відрегулювати раму установки в вертикально-поздовжній площині. Зміною довжини центральної тяги механізму навішування трактора встановлюють поздовжні бруси так, щоб їх верхня площина зайняла горизонтальне положення.
4. Встановити робочі органи на глибину обробки. Під опорні колеса підкладають дерев'яні бруски, товщина яких дорівнює глибині обробки за мінусом величини занурення коліс в ґрунт (1 ... 2 см). Регулюють глибину

загортання лемішу зміною кута його нахилу перестановкою по отворах в бічних стінках лемішу. Глибину ходу ротаційних органів і зазор між нижнім валом і верхнім барабаном змінюють шляхом переміщення кронштейнів кріплення валу по отворах в балках рами.

4.4.4 Підготовка поля

1. На полі не повинно знаходитися сторонніх предметів.
2. Відбивають віхами поворотні смуги на кінцях гонів. Ширина поворотної смуги повинна бути дорівнює чотирьом захватам агрегату ($1,4 \times 4 = 5,6$ м). Спосіб руху агрегату на передпосівному обробку ґрунту - човниковий. Обробіток проводять під кутом 2...4 град. до напрямку руху посівного агрегату.
3. Для роботи двох агрегатів лінію першого проходу провішують посередині поля.
4. Після закінчення роботи обробляють поворотні смуги.

3.4.5 Робота агрегатів на загоні

1. Передпосівний обробіток починають з середини поля від першого провішеного проходу. Кожен агрегат обробляє свою половину поля.
2. Перед початком роботи проводять пробний заїзд для остаточного регулювання установки стосовно до ґрунтових умов. Під час роботи стежать за рівномірністю обробки, що забезпечує рівне насіннєве ложе. Проїхавши 40 ... 60м., Перевіряють глибину обробки ґрунту. Якщо відхилення від середньої глибини обробки від необхідної перевищує 1 см., установку регулюють.
3. Перший прохід агрегату виконують по віхам і уважно стежать за його прямолінійністю. Суміжні проходи ведуть з перекриттям 15...20 см. Не можна повертати агрегат з заглибленими в ґрунт робочими органами.

3.4.6 Контроль якості роботи

Контроль і оцінка якості передпосівної обробки представлені в таблиці 4.2.

Роботу бракують при наявності огріхів і відхилень від заданої глибини обробітку ґрунту понад 2 см.

Технологічна карта удосконаленої технології на вирощування та збирання цукрового буряку представлено в таблиці 3.3.

Впровадження в виробництво удосконаленої технології вирощування та збирання цукрового буряку підвищить урожайність та зменшить експлуатаційні витрати на собівартість продукції.

4.5. Оптимізація енергетичних витрат технологічних комплексів для вирощування цукрового буряку по прямим витратам енергії палива

Для порівняння різних технологій вирощування та збирання цукрового буряку та витратам палива і експлуатаційним витратам розглянуто дві технології – існуючу та удосконалену:

1) Розрахунок енерговитрат палива для існуючої технології

Розрахунок палива на 1 га площі $Q_{n\text{га}}$, кг/га визначаємо по формулі:

$$Q_{n\text{га}} = \frac{Q_n}{F_{\text{га}}}, \quad (4.13)$$

де Q_n – сумарні витрати палива по даній технології, кг; $Q_n = 382787,7$ кг
 $F_{\text{га}}$ – площа, га; $F_{\text{га}} = 2100$ га.

Тоді $Q_n = 382787,7 / 2100 = 182,28$ кг/га.

Енергетичні витрати E_n , МДж/га енергії палива розрахуємо з формули [22].

При цьому $\alpha_n = 52,8$ МДж/кг

Тоді $E_{n1} = 52,8 \cdot 182,28 = 9624,37$ МДж/га.

Енергетичні витрати енергії палива на одиницю вирощеної продукції E_{nm} , МДж/т – однієї тони урожаю визначаємо за формулою:

$$E_{nm} = \frac{\mathcal{E}_n}{B_{\kappa}}, \quad (4.14)$$

де B_{κ} – врожайність культури, т/га ; $B_{\kappa} = 23$ т/га .

Тоді $E_{nm1} = 9624,37 / 20 = 481,21$ МДж/т.

2) Розрахунок енерговитрат палива для удосконаленої технології (розробляємо).

$Q_n = 343\,036,9$ кг – (стовпець 23- таблиця 3.3); $Q_{nza} = 343\,036,9 / 2100 = 163,4$ кг/га;

$E_{n2} = 52,8 \cdot 163,4 = 8\,627,52$ МДж/га; $E_{nm2} = 8\,627,52 / 23 = 375,11$ МДж/т.

Висновки. Розрахунки енерговитрат по розглядаємим технологіям вирощування та збирання цукрового буряку вказують, що найменші витрати при удосконаленій технології, а найбільші при традиційній існуючій технології. Так, енерговитрати при використанні удосконаленій технології найменші: $E_{n4} = 8627,52$ МДж/га; $E_{nm4} = 375,11$ МДж/т.

Найбільші енерговитрати при використанні традиційної існуючої технології: $E_{n1} = 9624,37$ МДж/га; $E_{nm1} = 481,21$ МДж/т.

4.6 Обґрунтування енергетичних витрат технологічних комплексів для вирощування цукрового буряку за експлуатаційними витратами

Порівняльну оцінку енерговитрат по різних технологіям з розрахунку експлуатаційних витрат (амортизація, технічне обслуговування та ремонт техніки, заробітна плата, вартість паливо-мастильних матеріалів), виконуємо по наступній методиці [31].

Експлуатаційні витрати в розмірностях «грн./га» переводимо в розмірності МДж/га і МДж/т. При цьому використовується енергетичний еквівалент палива в перекладі на «грн.» його комплексної вартості.

Енергетичний еквівалент палива $K_{Цк}^{\alpha_n}$, МДж/грн., розраховуємо з

формули:
$$K_{Цк}^{\alpha_n} = \frac{\alpha_n}{Ц_k}, \quad (4.15)$$

де $Ц_k$ – комплексна вартість (ціна) паливо-мастильних матеріалів, грн./кг ($Ц_k = 65$ грн./кг).

α_n – енергетичний еміність палива, МДж/кг ($\alpha_n = 52,8$ МДж/кг).

Тоді $K_{Цк}^{\alpha_n} = 52,8/65 = 0,8123$ МДж/грн.

Експлуатаційні витрати для різних технологій вирощування та збирання цукрового буряку беремо з технологічних карт і економічних розрахунків розділу 6 – розробка бізнес-плану.

Розрахунок енергетичних витрат $E_{ez\ i\ za}$, МДж/га на 1 га площі виконуємо за формулою:

$$E_{ez\ i\ za} = Z_{e\ i\ za} \cdot K_{цк}^{\alpha_n}, \quad (4.17)$$

де $Z_{e\ i\ za}$ – експлуатаційні витрати на 1 га для і-ої технології, грн./га, МДж/га.

Розрахунок енергетичних витрат $E_{ez\ i\ m}$, МДж/т на 1 т врожайності виконуємо за формулою:

$$E_{ez\ i\ m} = E_{ez\ i\ za} / B_k, \quad (4.18)$$

де B_k – врожайність культури, т/га.

1) Традиційна існуюча технологія:

$Z_{e\ 1\ za} = 1\ 219,27$ грн./га (таблиця 6.1).

а) $E_{ez\ 1\ za} = 1\ 219,27 \cdot 0,8123 = 990,42$ МДж/га;

б) $E_{ez\ 1\ m} = 1\ 219,27 / 23 = 53,01$ МДж/т.

2) Удосконалена технологія:

$Z_{e\ 4\ za} = 1\ 147,75$ грн./га (таблиця 6.1).

а) $E_{ez\ 4\ za} = 1\ 147,75 \cdot 0,8123 = 932,32,00$ МДж/га;

б) $E_{ez\ 4\ m} = 1\ 147,75 / 23,1 = 49,69$ МДж/т.

Комплексні енерговитрати експлуатаційних витрат представлені в таблиці 4.4.

Висновки. Розрахунки енергетичних витрат з розрахунку експлуатаційних витрат по розглядаємих технологіям вирощування та збирання цукрового буряку вказують, що:

1.Мінімальні енерговитрати у удосконаленої технології – які складають: $E_{ez\ 3\ za} = 932,32$ МДж/га; $E_{ez\ 3\ m} = 49,69$ МДж/т.

2.Найбільші енерговитрати у традиційної існуючої технології, які складають: $E_{ez\ 1\ za} = 990,42$ МДж/га; $E_{ez\ 1\ m} = 53,01$ МДж/т.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Охорона праці

Охорона праці в сільськогосподарському виробництві забезпечує створення безпечних умов роботи працюючих, попередження та зниження виробничого травматизму і професійних захворювань, розробці заходів, які покращують і підтримують санітарно-гігієнічні норми, створенню системи навчання, яка передбачає навчання безпеки праці при підготовці нових робочих і при підвищенні кваліфікації, а також організацію і проведення інструктажів.

Збитки, яких ще сьогодні завдає виробничий травматизм і захворюваність на виробництві, можна позбавитись шляхом розробки спеціальних заходів, додержання вимог трудового законодавства, нормативних документів, впровадження у виробництво новітніх досягнень науки і передового досвіду з охорони праці. Тому основними задачами з охорони праці є створення здорових і безпечних умов праці, ліквідація травматизму і захворювань на виробництві.

Задачі з охорони праці, що вирішуються в будь-якому господарстві мають соціальних і економічний аспект. До соціального аспекту належать такі заходи: забезпечення здорових і безпечних умов праці за рахунок санітарно-гігієнічних заходів та впровадження правил безпеки, які усувають травматизм і професійні захворювання, скорочення та ліквідація важкою фізичної праці, зменшення плинності кадрів через незадовільні умови праці. Економічний аспект охорони праці проявляється у зменшенні витрат на пільги та компенсації за шкоду, заподіяну працівникові внаслідок травматизму чи захворювань, підвищення продуктивності праці.

В СТОВ ім.. Б. Хмельницького працює 82 працівника. Для вирішення задач з охорони праці в господарстві створена система управління охороною праці - СУОП..

До управляючого органу СУОП в господарстві входить керівник господарства Ровишин С. О. і інженер з охорони праці Антонюк В.А. в цілому по господарству, а також керівники структурних підрозділів в своїх підрозділах (головний інженер Дзюба В.І., завідувач машинно-тракторним парком Дідик С.А. і т.п.). Керівник господарства несе персональну відповідальність за організацію і стан охорони праці в господарстві. Він своїм наказом щорічно призначає відповідальних за охорону праці: в галузях – головних спеціалістів, в підрозділах – їх керівників. Вони проводять всю практичну роботу по створенню здорових і безпечних умов праці.

На підприємстві є штатна посада інженера з охорони праці. Він підпорядкований безпосередньо керівнику господарства. Інженер з охорони праці організує і координує роботу по охороні праці в структурних підрозділах і контролює їх виконання. Він має право заборонити експлуатацію робочих місць, де є загроза життю та здоров'ю людей. Для цього він відповідним керівникам підрозділів видає приписи на усунення недоліків, які обов'язкові для виконання, скасувати їх може тільки керівник господарства. Він проводить свою роботу по планах, затверджених керівником підприємства та вирішує покладені на нього задачі разом з іншими спеціалістами й у взаємодії з профспілковим комітетом.

На підприємстві дотримуються положення охорони праці, що стосуються жінок і неповнолітніх, суворо виконуються положення трудового законодавства. Тривалість, робочого часу на підприємстві не більш 40 годин на тиждень. При шестиденному робочому тижні з одним вихідним днем тривалість робочої зміни становить 7 годин. Скорочена тривалість робочого

часу встановлена для неповнолітніх працівників: 24 години на тиждень для робітників від 14 до 16 років та 36 годин на тиждень для робітників від 16 до 18 років. Вагітні, матері, які годують немовлят або мають дітей віком до одного року, не залучаються до робіт у нічний та понадурочний час, у вихідні дні. Жінки, що мають дітей віком від 1 до 8 років, не можуть залучатися до понадурочних робіт або направлятися у відрядження без їх згоди.

Вступний інструктаж при прийомі на роботу проводить інженер з охорони праці., після чого керівник ділянки проводить інструктаж на робочому місці. Позаплановий інструктаж проводиться і з робітниками, які порушили правила техніки безпеки, із робітниками, де змінювався технологічний процес, при нещасних випадках. Для здійснення пропаганди охорони праці використовують різноманітні фонди, методи і заходи: роз'яснювальна робота, проведення бесід, лекцій, випуск радіожурналів, прослуховування магнітофільмів по ТБ, обладнання вітрин, стендів, куточків з охорони праці на виробничих ділянках, демонстрація кінофільмів, організація телепередач.

Умови праці працюючих знаходиться в задовільному стані, це відноситься до всіх підрозділів (відділень) господарства. Санітарні умови не відповідають усім нормам. В роздягалках немає гарячої води. Спец харчування є тільки при роботі з отрутами.

На підприємстві стан пожежної безпеки характеризується тим що у кожному помешканні (ділянці, складі) присутні вивіска по основних положеннях із правил пожежної безпеки і є таблички, на яких указуються прізвища робітників, відповідальних за пожежну безпеку, номери телефонів пожежних команд і план евакуації робітників у випадку пожежі. Для протипожежної охорони в господарстві існує добровільна пожежна дружина, яку очолює інженер з охорони праці. В її розпорядженні є дві машини.

В центральній майстерні є два пожежних виїзди. Згідно нормам, приміщення для технічного обслуговування техніки забезпечуються

вуглекислотними вогнегасниками з розрахунку вогнегасник на 45 м² площі приміщення. Територія центрального двору забезпечена на кожні 5000 м² протипожежним щитом, обладнаний двома вогнегасниками, одним ящиком з піском і лопатою, відром. Протипожежна водойма призначена для збереження недоторканого протипожежного запасу води. Місткість водойму забезпечує витрати води на зовнішнє пожежогасіння протягом трьох днів. Блискавка захист існує ні на всіх об'єктах і спорудах.

Засобами індивідуального захисту і медичними аптечками механізатори забезпечені, але не повністю. Спецодягом робітники забезпечені на 42%.

Під час роботи машинно-тракторних агрегатів, складних сільськогосподарських машин та навантажувальне - транспортних агрегатів на механізаторів, водіїв та інших допоміжних робітників впливають різні шкідливі виробничі фактори: запилення та загазованість повітря, шум, вібрація, отруйна дія пестицидів, велика вага та різноманітні технологічні властивості використовуваного технологічного матеріалу (насіння, органічні та мінеральні добрива, зерно, силос, солома, сіно та ін.), обертальні пристрої тракторів, автомобілів, сільськогосподарських машин, комбайнів та інші.

Щоб дані фактори не впливали на працюючих, необхідно дотримуватись певних вимог безпеки.

До роботи на машинах допускаються особи, які досягли 18 років, мають відповідне посвідчення на право керування машинами, які не мають медичних протипоказань, пройшли в установленому порядку навчання, інструктаж та перевірку знань по охороні праці і пожежній безпеці.

Працівники всіх підрозділів проходять навчання та перевірку знань з питань охорони праці працівників при підготовці, перепідготовці, підвищення кваліфікації на підприємстві здійснюють працівники служби кадрів, якими, директором господарства, доручена організація цієї роботи. Для перевірки знань працівників з питань охорони праці наказом директора створена постійно діюча комісія. Перед перевіркою знань працівників з

питань охорони праці на підприємстві організовуються заняття: лекції, семінари та консультації.

Згідно трудового законодавства тривалість робочого дня складає 8 годин, 5 днів на тиждень. При організації праці для збереження здоров'я працюючих, запобігання професійним захворюванням і підтримки працездатності передбачені внутрішньо змінні регламентовані перерви для відпочинку, що передують появі об'єктивних і суб'єктивних ознак стомлення. При збиранні врожаю збільшують його до 10,5 години - за узгодженістю із профкомом та за наказом керівництва господарства. При роботі з отрутами працюють 6 годин і при цьому працівники мають додаткове харчування, спецодяг. Вагітні жінки на важких роботах не працюють. Відпустка механізаторів становить 24 доби.

При ремонтах в бригаді необхідно перевірити заземлення електричного інструменту. Приймання після модернізації або ремонту агрегату необхідно здійснювати сумісно з завідувачим ремонтною майстернею і складати акт, який б підтверджував відповідність модернізованих машин вимогам охорони праці.

При підготовки агрегатів і виконанні технічного обслуговування необхідно використовувати справний інструмент, солідолонагнітач і бачок з мастилом. При з'єднанні трактора з машиною треба впевнитись що між ними нікого нема. Транспортна швидкість агрегату - 10 км/годину, яку неможливо перевищувати.

Сільськогосподарські машини, ширина яких перевищує габарити трактора, повинні бути обладнані світловідбивачами. Задні світловідбивачі повинні бути червоного (передні білого) кольору. Допускається замість світло відбивачів нанесення на елементи машини кіл, трикутників або прямокутників червоного або білого кольору, вписаних у коло діаметром 100 мм, а також червоних, білих або жовтих та чорних смуг під кутом 45°, які чергуються, з відстанню між ними 50 мм. Смуги можуть наноситися також

на сигнальні щитки розміром не менше 250x250 мм. Фігури та смуги повинні бути виконані зі світло відбивних матеріалів.

Машини, які при агрегуванні з трактором закривають прилади світлової сигналізації трактора, мають бути обладнані власними приладами світлової сигналізації. На машинах типу причепів або напівпричепів ззаду зліва повинен бути нанесений знак обмеження максимальної швидкості. Машинно-тракторні агрегати, які виділені для роботи в нічні години, повинні бути оснащені необхідною кількістю освітлювальних приладів з надійним джерелом електроенергії. Рух агрегату повинен відповідати встановленим маршрутам згідно з планом – завданням.

Інструмент повинен знаходитись в спеціальному ящику, а ємність з водою повинна бути надійно закріплена. Для захисту робітника від вібрації потрібно при поточному ремонті двигуна змінювати всі гумові прокладки які виходять із строю, а щоб захистити від шуму потрібно перевіряти герметичність резинок, які тримають скло. Забороняється працювати при несправних або не відрегульованих запобіжних пристроях, з пошкодженими або погано закріпленими шлангами, при підтіканні масла з трубопроводів гідравлічної системи. Не можна також працювати на агрегатах, у яких пошкоджені або погано закріплені захисні пристрої обертових частин, зчеплення та гальма. Монтаж та демонтаж агрегату дозволяється тільки в присутності і під керівництвом механіка чи бригадира. Застосовувати для монтажу та демонтажу зіпсовані інструменти, нестійкі засоби підйому і підставки забороняється.

При підготовці поля до польових робіт оглядають і усувають перешкоди, які можуть погіршити якість або створити небезпечні умови для роботи агрегатів; намічають заходи для очистки поля від залишків соломи, полови, бур'янів, каміння тощо. Перешкоди, які не можна усувати (рови, балки, заболочені місця, кущі, чагарники і камені-валуни) і які можуть призвести до аварії та поломок машин, обгороджують і ставлять біля них попереджувальні знаки. Межу поля зі сторони яру чи обриву необхідно

закінчити контрольною борозною на відстані не менше 10м від краю. Місця для відпочинку необхідно позначати гарно видимими позначками.

Необхідно зібрати каміння, соломку, засипати ями і інші перешкоди. Палити соломку (при необхідності) необхідно за декілька днів до початку робіт. Біля великих каменів, розмитих ділянок і інших перешкод необхідно встановити позначки. Відбиваються поворотні смуги. Робота машин на не підготовлених полях не дозволяється.

Перед початком проведення механізованих робіт тракторист надає сигнал і тільки після цього починає рух. Рухатись з місця необхідно плавно, без ривків. Переведення в транспортне становище і поворот агрегату виконується на знижених обертах двигуна. Не дозволяється сідати на машину під час транспортування, чистити робочі органи, регулювати, підтягувати кріплення на ходу або в транспортному стані без підставок, ремонтувати машину, якщо вона з'єднана трактором, у якого працює двигун. Очищення робочих органів необхідно виконувати спеціальними чистиками при зупиненому агрегаті. Забороняється підходити близько до агрегату під час підйому його в транспортне положення та при поворотах. При регулювальних роботах встановити підставки. Забороняється підтягувати з'єднання під час роботи. Забороняється сідати на раму та чистити поверхні робочих органів під час роботи .

На дорогах, в місцях перетину з повітряними ЛЕП напругою 330 кВ і вище повинні встановлюватися дорожні знаки, які забороняють зупинку транспорту в охоронних зонах цих ліній. Щоб не бути ураженим розрядом блискавки, роботу на машинах під час грози необхідно припинити. Якщо близько є закриті приміщення (сарай, дім, барак), то необхідно заховатися в ньому; при цьому вікна і двері приміщень повинні бути закритими.

Забороняється також знаходитися поблизу електричних і телефонних проводів, знаходитися поряд з підвищеними над землею одинокими предметами (деревами, машинами, опорами електропередач, стогами сіна,

соломи і ін.). При відсутності сховищ необхідно перечекаати грозу на землі на відстані не менше 80 м від машини.

Мобільна сільськогосподарська техніка, яка працює в гірських районах, повинна бути забезпечена противідкатними упорами (башмаками).

При роботі на схилах тракторист (комбайнер) повинен стежити за значенням показника крену. Для вимушеної зупинки машини (трактора) необхідно вибрати ділянку з найменшим нахилом. При тривалій зупинці на схилі після виключення двигуна машину необхідно загальмувати, педалі гальма поставити на клямку, включити першу або задню передачу, навісне знаряддя опустити і заглибити робочі органи, а під колеса чи гусениці підкласти противідкатні упори (башмаки).

При роботі на схилах двері кабіни зі сторони, спрямованої до верхньої частини схилу, повинні бути відкриті і закріплені в цьому положенні. Не дозволяється знаходження в кабіні трактора інших осіб, крім тракториста.

Забороняється працювати: на схилах при вологості ґрунту, яка спричиняє сповзання машини (агрегату); рух з виключеною передачею: при густому тумані (видимість менше 50 м) ; при наявності сніжного покриву; на мерзлом ґрунті; в нічний час.

Найбільшу небезпеку в сільському господарстві створюють пестициди і мінеральні добрива. Більшість пестицидів є похідними від хлорорганічних, фосфорорганічних, ртутьорганічних та інших сполук, а також похідними від різних кислот, препаратів міді, миш'яку, сірки та інших. При застосуванні пестицидів та мінеральних добрив на працюючих можуть впливати небезпечні та шкідливі виробничі фактори: пестициди та продукти їх розпаду; підвищена запиленість повітря робочої зони; підвищена або понижена температура.

На період роботи з пестицидами і мінеральними добривами робочих необхідно забезпечувати засобами індивідуального захисту, безкоштовним спец харчуванням у відповідності з медичними показниками, організувати душ і централізоване прання одягу.

Всі роботи по застосуванню пестицидів і мінеральних добрив необхідно виконувати тільки з використанням спеціальних машин і апаратури. Хімічні обробки реєструють в спеціальному журналі, який являється офіційним документом для перевірки виготовленої господарством продукції на залишок пестицидів та добрив, а також порушення технології їх застосування і розслідування випадків отруєння людей, тварин, риби, забруднення оточуючого середовища.

При виконанні робіт з пестицидами і мінеральними добривами в польових умовах їжу приймають в спеціально відведеному і відповідно обладнаному місці на відстані 200 м від ділянок, на яких застосовується пестициди та мінеральні добрива. При використанні респіраторів необхідно стежити за своєчасною зміною патронів, чистою гумовою напівмаски.

Застосування пестицидів і мінеральних добрив здійснюється спеціально навченою бригадою. Кількість робітників у такій бригаді залежить від об'єму роботи в господарстві. Нормативний термін захисту ЗІЗОД від шкідливих речовин залежить від їх концентрації. Тому потрібно робити запас ЗІЗОД для робітників бригади на рік.

При збиранні врожаю безпека роботи забезпечується: правильною організацією робіт збиральних агрегатів, транспортних засобів і робіт по доробці і складуванню зібраної продукції, а також технічним станом машин і наявністю допоміжних засобів догляду, регулювання робочих органів.

Для забезпечення пожежної безпеки при збиранні врожаю на кожних машинах, комбайнах, тракторах повинні бути штикові лопати, відра, мітли, а також вогнегасники і пристрої заземлення. На полі чергує пожежна команда.

На початку досягання пшениці поля, що прилягають до доріг, лісних масивів обкошують і оборюють смугою 4 м.

У випадку отримання травми на підприємстві проводяться позачергові навчання з охорони праці з детальним розглядом чинників, які зумовили отримання травми працівником та вивчаються заходи запобігання отримання подібних травм.

Перша допомога надається при допомозі аптечки. Якщо є колото-різані та рвані рани внаслідок аварії, треба їх обробити та перев'язати. Після цього доставити потерпілого в лікарню і повідомити адміністрацію господарства про аварійну ситуацію.

При перекидання агрегату треба покинути трактор. Якщо дверці заклинені, треба видавити скло і вийти з кабіни. Заходи, які необхідно виконувати та дотримуватись для запобігання шкідливим та небезпечним факторам.

Одним з основних заходів по зниженню виробничого травматизму, зменшенню кількості порушень вимог з охорони праці є розробка інструкцій з охорони праці при виконанні тих чи інших робіт.

Інструкція з охорони праці оператора машинно-тракторного агрегату для комплексного обробітку ґрунту

1 Загальні положення

- 1.1 До роботи допускаються особи яким виповнилося 18 років, які пройшли спеціальну підготовку, медичний огляд та інструктаж з техніки безпеки.
- 1.2 Виконувати роботи під машинами, піднятими за допомогою гідравлічних механізмів, забороняється. Для цього необхідно використовувати спеціальні підставки або пристрої.
- 1.3 У разі виявлення несправностей необхідно повідомити адміністрацію.

1.4 Орний агрегат повинен бути обладнаний двосторонньою сигналізацією.

2 Вимоги безпеки перед початком роботи

- 2.1 Перед початком роботи необхідно перевірити справність всіх вузлів і систем агрегату.
- 2.2 У момент під'їзду трактора до причіпної машини допоміжний робітник повинен відійти на відстань 2 м від правого боку трактора.
- 2.3 Перевірити роботу агрегату на ході.

3 Вимоги безпеки під час роботи

3.1 Під час руху агрегату забороняється виконувати будь – які регулювання, усувати несправності, очищати робочі органи, а також переходити на інший агрегат.

3.2 Проводити очистку робочих органів можна тільки спеціальними лопатками.

3.3 Під час руху забороняється курити, приймати їжу та пити воду.

3.4 При нагріванні двигуна трактора забороняється відкривати пробку радіатора.

3.5 Починати рух можна лише за командою старшого на агрегаті.

4 Вимоги безпеки після закінчення роботи

4.1 Очистити робочі органи плуга від залишків землі та пожнивних залишків.

4.2 Провести огляд рами с.-г. машини, робочих органів та при необхідності усунути несправності.

4.3 Перевірити стан спецодягу та засобів індивідуального захисту.

5 Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

5.1 При виникненні небезпечної ситуації негайно припинити роботу.

Надати потерпілому першу допомогу та відправити його до лікарняного закладу.

Повідомити адміністрацію про нещасний випадок та причини його виникнення.

Аналізуючи умови праці робітників господарства і дотримання правил безпеки при експлуатації машинно-тракторного парку необхідно зробити такі висновки: в господарстві існують випадки недотримання правил і норм з охорони праці при використанні МТП і виконанні технічного обслуговування техніки.

Для поліпшення умов праці і підвищення рівня безпеки механізаторів при експлуатації машинно-тракторного парку пропоную:

1. Якісне проведення планових інструктажів з охорони праці.

2. Суворого виконання правил безпеки при роботі на машинно-тракторних агрегатах, особливо в складних погодних умовах та при роботі на крутих схилах.
3. Використовування справного обладнання та пристроїв, при виконанні робіт по технологічному та технічному обслуговуванні сільськогосподарської техніки.
4. Дотримання інструкцій на виконання польових робіт та робіт по обслуговуванню техніки.

Виконання запропонованих заходів і вимог інструкції з охорони праці при використанні машинно-тракторних агрегатів на польових роботах усунуть негативний вплив небезпечних факторів та покращать умови праці робітників і посилять їх безпеку.

5.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Забезпечення стійкості роботи об'єктів народного господарства в умовах НС являється однією із основних задач ЦЗ. Стійкість роботи об'єкта – це здатність його в НС випускати продукцію в за плановому обсязі, необхідної номенклатури і в відповідній якості, а у випадку впливу на об'єкт уражаючих факторів, стихійних лих та виробничих аварій – швидко відновлювати своє виробництво.

На стійкість функціонування об'єкта впливають такі фактори:

- розміщення об'єкту відповідно великих міст, АЕС, хімічної промисловості, великих гідротехнічних споруд, воєнних об'єктів;
- природно-кліматичні умови;
- технологія виробництва;
- надійність захисту працюючих, населення;
- надійність систем забезпечення життєдіяльністю;
- здатність об'єктів протистояти НС;
- стійкість управління виробництвом і ЦЗ;
- наявність командно-керуючого складу ЦЗ об'єкту і населення;

- масштаби і ступень вражаючої дії стихійного лиха, аварії, катастрофи [12 с.31].

Більш підготовленими до стійкості роботи будуть ті об'єкти, які реально оцінюють фактори, їх несприятливий вплив на виробництво і розробляють заходи.

Надзвичайна ситуація – це порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинена аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських втрат і матеріальних втрат [14 с.11].

Надзвичайні ситуації природного характеру – небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні корені та прісноводні явища, деградація ґрунтів чи надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейна, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження водних ресурсів та біосфери тощо.

Надзвичайні ситуації техногенного характеру - транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи чи загрози, аварії з викидами (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд та будівель, аварії на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на дамбах тощо.

Всі перераховані події негативно впливають на роботу господарства, а саме: зривають дахи, руйнують будівлі, обривають лінії електропередач і зв'язку, розмивають дороги і мости, призводять до ерозії ґрунтів.

Для ліквідації їх наслідків потребується великі затрати людських, матеріальних і фінансових ресурсів.

Сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю СТОВ ім. Б. Хмельницького знаходиться в с. Четвертинівка Тростянецького району Вінницької області. Підприємство розташоване в центральном-західному агрокліматичному районі. Відстань від центральної садиби до обласного центру м. Вінниця - 120 км., до районного центру смт. Тростянець - 8 км.. Поблизу

підприємства великих промислових і хімічно-виробничих підприємств не має. Підприємство спеціалізується на виробництві зернових культур, соняшнику, молока і м'яса. Площа сільськогосподарських угідь, яка складає тільки рілля, на кінець 2013 року становить – 2864 га. Середньорічна чисельність працюючих 78 осіб. Склад МТП налічує 30 тракторів, 26 автомобілів, 5 комбайна, і 42 од. с.-г. машин інших марок.

Оцінка стійкості машинно-тракторного парку в умовах впливу землетрусу

МТП розташовано в двохповерховому будинку. Будова не сейсмостійка, цегляна, без каркасна з перекриттям із залізобетонних елементів. На об'єкті працює 90 осіб. Офіси оснащені відео терміналами (ВДТ), персональними електронно-обчислювальними машинами (ПЕОМ) з іншою периферією (факси, ксерокси і іншим обладнанням). Найбільш небезпечним уражаючим фактором є землетрус.

Оцінку стійкості проводять у такій послідовності:

1. Визначаємо максимальну бальність землетрусу, яка може бути для об'єкту.

Об'єкт знаходиться в південній частині Одеської області, де може бути землетрус силою до 7 балів, $\delta_{\text{МАКС}} = 7$ балів.

2. Визначаємо межу стійкості будинку (таблиця 15) [16]: $\delta_{\text{ЛИМИТ}} = 6$ балів.

3. Порівнюємо межу стійкості будинку з максимальним значенням уражаючого фактора: $\delta_{\text{ЛИМИТ}} = 6 \text{ балів} < \delta_{\text{МАКС}} = 7 \text{ балів}$.

Це означає, що об'єкт в цілому не стійкий до землетрусу в 7 балів.

4. Визначаємо ступінь можливих руйнувань і втрат (таблиця 11) [16]. Будинок отримує середні руйнування із втратами до 45%.

Людські втрати визначаємо по таблиці 12 [16].

Загальні втрати людей – 11% (10 осіб), із них:

- безповоротні втрати – 3% (3 особи);
- санітарні втрати – 8% (8 осіб).

Можна допустити, що ВДТ, ПЕОМ і інша оргтехніка теж будуть мати втрати до 45%.

5. Визначимо стійкість роботи організації по формулі:

$$C_{\text{ОРГ}} = 1 - K_{\text{ВТРАТ}} : 100, \quad (5.1)$$

де $C_{\text{ОРГ}}$ - стійкість роботи організації;

$K_{\text{ВТРАТ}}$ - коефіцієнт втрат, відсотки

Отже, $C_{\text{ОРГ}} = 1 - 45 : 100 = 0,55$.

Висновок: стійкість роботи організації до землетрусу можна вважати задовільною. Організація може виконувати роботи після проведення певних відновлювальних робіт.

Пропозиції щодо підвищення стійкості роботи МТП в умовах землетрусу:

- розміщувати офіси потрібно на нижніх поверхах будівель;
- в підвалах створити запас ВДТ, ПЕОМ і іншої оргтехніки;
- для ліквідації наслідків землетрусу потрібно мати резерв будівельних матеріалів;
- мати запаси води для побутових і технічних потреб;
- мати резервне джерело електроенергії відповідної потужності для забезпечення роботи основних виробничих засобів.

6 БІЗНЕС-ПЛАН ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Резюме

Предметом розробки бізнес-плану є – підвищення ефективності використання технологічних комплексів для обробітку ґрунту під цукровий буряк.

Продукт проекту-надання послуг по обробітку ґрунту під цукровий на площі 2100 га.

Покупець – сільськогосподарські підприємства Вінницької області.

Сума кредиту – 638 462,0 грн.

Економічна ефективність – 426 120,2 грн..

Термін окупності капітальних вкладень – 1,5 років.

6.1 Характеристика розробки

Мета нашої розробки – обґрунтування структури та складу машино-тракторного агрегату для обробітку ґрунту під цукровий буряк на земельній площі 210 га. Наша розробка не є новинкою на ринку, так як більшість сільськогосподарських товаровиробників мають свій машинно-тракторний і парк для комплектування технологічного комплексу для обробітку ґрунту під цукровий буряк, але новиною нашої розробки є те, що ми розробляємо енергоефективний склад машино-тракторного агрегату для передпосівного обробітку ґрунту. Необхідно відзначити, що більшість техніки у всіх сільськогосподарських підприємствах морально та фізично застаріла, тому пріоритетним напрямком всіх підприємств є поновлення засобів виробництва, зокрема технологічних комплексів для обробітку ґрунту під

цукровий буряк.

Для підвищення ефективності використання техніки технологічних комплексів вирощування та збирання цукрових буряків при мінімізації енерговитрат необхідно виконуємо розрахунки по визначенню додаткових капіталовкладень по удосконаленню технології обробітку ґрунту - ґрунтообробним агрегатом, його експлуатаційних витрат та терміну окупності додаткових капіталовкладень, які пов'язані з удосконаленням ґрунтообробного агрегату ротором для передпосівного обробітку ґрунту.

Оскільки удосконалення технології обробітку ґрунту направлено на поліпшення підготовки ґрунту для сівби цукрового буряку, що буде сприяти підвищенню його врожайності, відповідно, економічний ефект є різниця між додатково одержаним чистим доходом від продажу додатково одержаної продукції та приведеними витратами на сівбу цукрового буряку.

6.2 Оцінка ринку збуту

Обґрунтування складу машино-тракторного агрегату робиться для господарств Вінницької області, які вирощують цукровий буряк, тобто головними покупцями будуть дані підприємства. Але беручи до уваги те що, не всі господарства мають техніку в потрібній кількості, проектуємий технологічний комплекс для збирання та вирощування цукрового буряку зможе надавати послуги і іншим підприємствам, після закінчення робіт в своєму господарстві. Ця кількість послуг може бути великою беручи до уваги те, що сівба цукрового буряку повинна проводитись в оптимальні агротехнічні строки. Тому при розрахунку складу технологічного комплексу визначали виходячи з цих строків. Але на практиці не всі господарства в змозі дотримуватись цих строків і саме вони є потенційними покупцями.

6.3 Конкуренція

Головними конкурентами при наданні послуг по обробітку ґрунту під цукровий буряк є підприємство та фірми, які мають власний парк техніки. Перевагою нашого господарства є більша якість послуг, яка впливає, що вся проектуєма техніка буде надійною та утримання її буде дешевше, так як вона складається з марок техніки, яка вже використовувалась раніше. Отже з конкуренцією господарств буде стикатися тільки при наданні послуг на сторону, тобто іншим сільськогосподарським підприємствам.

6.4 Стратегія маркетингу

Маркетинг в нашому господарстві при даній розробці буде використовуватись тільки при наданні послуг іншим господарствам та населенню. В такому випадку наші послуги будуть рекламуватись такими способами:

- а) дзвінками керівникам господарств, які є потенційними покупцями;
- б) друкуватися об'яви в районній та обласній газетах. Вартість оголошення – 660 грн.
- в) розвішування об'яв по навколишнім селам.

При насиченні ринку послуг, господарство може знижувати реалізаційні ціни на той чи інший вид послуг виходячи з більш низькою собівартості за рахунок надійності техніки. В цьому ж випадку перевага буде надаватись сезонним контрактам, який в себе включає весь комплекс послуг по вирощуванню та збиранню технічних культур. В такому випадку буде плануватись система знижок.

6.5 План виробництва

По даній роботі для проектуємого нового складу технологічного комплексу для вирощування та збирання технічних культур треба модернізувати машино-тракторний агрегат для обробітку ґрунту під цукровий буряк, який виробляється в господарстві.

6.6 Юридичний план

Обґрунтування складу технологічного комплексу для вирощування та збирання технічних культур проводиться для сільськогосподарського підприємства, яке зазначено в першому розділі роботи, тобто технологічний комплекс є структурним підрозділом даного сільськогосподарського підприємства. Отже система управління та організація виробництва буде повністю відповідати стандартам, які закріплені в установчому договорі. Також слід приділити увагу організації технологічного комплексу на госпрозрахунковій основі, при якій галузь рослинництва буде купувати послуги в даному підрозділі.

6.7 Оцінка ризику і страхування

Головним ризиком можуть бути підвищення цін на паливно-мастильні матеріали, запасні частини, тощо. З цими ризиками господарство може боротися шляхом створення страхового фонду паливно-мастильних матеріалів та запасних частин, страхування від цих ризиків в страхових агентствах та інше.

6.8 Фінансовий план

Так як головним покупцем техніки технологічного комплексу є наше господарство, всі розрахунки проводились виходячи з цього. Головними видами послуг є польові роботи (обробіток ґрунту під цукровий буряк , сівба та інші).

У цьому підрозділі розробляють фінансові документи для обґрунтованого варіанту технології шляхом узагальнення матеріалу усіх попередніх розділів і представлення їх у вартісному вираженні. Такими основними фінансовими документами є: прогноз обсягів (реалізації) виконуємих робіт; калькуляція повної собівартості (продукції) услуг; баланс грошових витрат і надходжень; термін окупності капіталовкладення або кредиту із визначенням точки беззбитковості виробництва.

Тому економічна ефективність від впровадження удосконаленої технології обробітку ґрунту Е, грн.. розраховують за формулою - 6.1 , а результати розрахунків заносимо в таблицю 6.1.

$$E = ([D_1 - D_0] - [P_{п1} - P_{п0}]) \cdot O_{p1}, \quad (6.1)$$

де D_1 , D_0 – чистий дохід від додатково отриманої продукції на 1 га, грн..

$P_{п1}$ і $P_{п0}$ – приведені витрати по удосконаленому і існуючому ґрунтообробному агрегату, грн./ га;

O_{p1} – обсяг робіт після удосконалення, одиниці роботи .

Приведені витрати, $P_{п}$, грн, в розрахунку на одиницю роботи визначаємо за формулою:

$$P_n = \frac{P_{зу} + 0,15 \cdot K}{O_p}, \quad (6.2)$$

де K – капітальні вкладення, грн.

O_p – обсяг робіт, га;

$P_{зу}$ – витрати на сівбу цукрового буряку, грн..

Капіталовкладення по модернізованому ґрунтообробному агрегату визначаємо за формулою:

$$K_1 = K_0 + K_{\text{дод}}, \quad (6.3)$$

де K_0 – основні капіталовкладення, грн.

$K_{\text{дод}}$ – додаткові капіталовкладення, грн

Додаткові капіталовкладення (вартість модернізації ґрунтообробного агрегату), $K_{\text{дод}}$, грн, визначають за формулою (згідно технологічних карт на виготовлення (модернізацію) деталей):

$$K_{\text{дод}} = B_{\text{опн}} + B_e + B_z + B_{\text{нм}}, \quad (6.4)$$

де $B_{\text{опн}}$ – оплата праці працівників ремонтної майстерні з нарахуваннями до єдиного соціального внеску (ЄСВ), які пов'язані з розробкою ротору до ґрунтообробного агрегату, грн.

B_e – вартість електроенергії на виготовлення пристрою до ґрунтообробного агрегату, грн.

B_z – вартість витратних матеріалів (металу, електродів, газу) на виготовлення ротору до ґрунтообробного агрегату, грн.;

$B_{\text{нм}}$ – розподілені накладні витрати майстерні (витрати на організацію і управління), грн.

Витрати на оплату праці працівників майстерні з нарахуванням до ЄСВ, $B_{опнм}$, грн, на виготовлення обладнання визначим за формулою:

$$B_{опнм} = B_{опм} \cdot K_{не}, \quad (6.5)$$

де, $K_{не}$ – коефіцієнт, що враховує норму нарахування до ЄСВ ($K_{не}=1,3676$).

Витрати на оплату праці працівників майстерні, пов'язані з виготовленням ротору до ґрунтообробного агрегату, $B_{опм}$, грн.. розраховали за формулою:

$$B_{опм} = \sum_{i=1}^n B_{вк} C_{jk}, \quad (6.6)$$

де $B_{вк}$ – витрати праці працівників майстерні по к-ому виду робіт – всього, люд.-год.;

C_{jk} – годинна тарифна ставка оплати праці працівників майстерні на к-му виду робіт по j-ому розряду, грн .

Витрати праці працівників майстерні по к-ому виду робіт - всього, $B_{вк}$, люд-год, розраховують за формулою:

$$B_{вк} = \sum_{i=1}^n T_{рк} Л_{к}, \quad (6.7)$$

де $T_{рк}$ – праце місткість к-го виду робіт, год.;

$Л_{к}$ – кількість працівників майстерні, задіяних на к-му виді робіт, осіб.

Визначаємо витрати на оплату праці з виготовлення пристрою (таблиця 6.1).

Вартість електроенергії на виготовлення пристрою, $B_{ем}$, грн., визначають за формулою:

$$B_e = \left(\sum_{i=1}^m Q_{ek} \cdot T_k \right) \cdot Ц_e, \quad (6.8)$$

де Q_{ek} – норма витрат електроенергії по к-ому виду робіт з виготовлення пристрою, кВт/год;

T_k – працемісткість к-ого виду роботи, год.;

$Ц_e$ – ціна електроенергії, грн/кВт-год .

Оскільки в нашому випадку є декілька видів робіт (свердлильні та токарні), формула 6.8 приймає наступний вигляд:

$$B_{\text{ем}} = (Q_{\text{св}} \cdot T_{\text{св}} + Q_{\text{ток}} \cdot T_{\text{ток}}) \cdot C_e, \quad (6.9)$$

де $T_{\text{св}}$, $T_{\text{ток}}$ – відповідно час роботи токарного, свердильного верстатів, год.;

$Q_{\text{св}}$, $Q_{\text{ток}}$ – відповідно норматив витрат електроенергії свердильного верстата, токарного верстата, кВт/год.

Вартість затратних матеріалів, $B_{\text{зм}}$, грн., визначаємо за формулою:

$$B_{\text{зм}} = \sum_{i=1}^m Q_{\text{мі}} \cdot C_{\text{мі}}, \quad (6.10)$$

де $Q_{\text{мі}}$ – витрати i – тих запасних частин і матеріалів, шт., кг.;

$C_{\text{мі}}$ – ціна i – тих запасних частин і матеріалів, грн./шт., грн./кг.

Накладні витрати майстерні, віднесені на виготовлення пристрою, $B_{\text{оум}}$, грн., розраховується за формулою:

$$B_{\text{оум}} = 0,08 \cdot B_{\text{опн}}, \quad (6.11)$$

Прямі експлуатаційні витрати $\Pi_{\text{св}}$, грн.. по використанню базового та удосконаленого ґрунтообробного агрегату визначаємо за формулою:

$$\Pi_{\text{св}} = B_{\text{опн}} + A + P + B_{\text{п}}, \quad (6.12)$$

де $B_{\text{опн}}$ – витрати на оплату праці механізатора з нарахуванням до ЄСВ на виконання передпосівного обробітку ґрунту, грн.;

A – амортизаційні відрахування з експлуатації ґрунтообробного агрегату, грн.;

P – витрати на поточний ремонт і технічне обслуговування ґрунтообробного агрегату, грн.;

$B_{\text{п}}$ – вартість паливо - мастильних матеріалів (ПММ), грн.;

Витрати на оплату праці механізатора на технологічну операцію з нарахуваннями до ЄСВ, $B_{\text{опн}}$, грн, визначаємо за формулою:

$$B_{\text{опн}} = B_{\text{оп}} \cdot K_{\text{не}}, \quad (6.13)$$

де $B_{\text{оп}}$ – витрати на оплату праці обслуговуючого персоналу ґрунтообробного агрегату, грн.

Витрати на оплату праці механізатора, $B_{\text{оп}}$, грн., розраховуємо за формулою:

$$B_{on} = \sum B_{ei} \cdot C_{ji} , \quad (6.14)$$

де B_{ei} – витрати праці працівників i –ої кваліфікації на виконанні операції – всього, люд-год.;

C_{ji} – годинна тарифна ставка праці працівників по j -ому розряду, грн.

Витрати праці працівників i – кваліфікації – всього, B_{ei} , люд – год, розраховуємо за формулою:

$$B_{ei} = \sum T_p \cdot L_i , \quad (6.15)$$

де T_p – працемісткість операції, год.

L_i – кількість обслуговуючого персоналу i -ої кваліфікації, що задіяні на операції, чол..

Працемісткість робіт, T_p , чол. – год, визначають за формулою:

$$T_p = \frac{O_p}{W_z} , \quad (6.16)$$

де W_z – продуктивність агрегату, га/год;

Вартість паливо - мастильних матеріалів, B_n , грн.. (дизельне паливо, бензин, моторне мастило, автотракторне мастило, консистентне мастило, трансмісійне мастило, газ) рахують за формулою:

$$B_n = \sum_{i=1}^n (Q_{ni} \cdot O_p \cdot C_{ni}) ; \quad (6.17)$$

де Q_{ni} – норма витрат i -го виду ПММ, кг/одиницю роботи;

C_{ni} – комплексна ціна ПММ, грн./кг.

Амортизаційні відрахування A , грн., пов'язані з експлуатацією ґрунтообробного агрегату розраховуємо за наступною формулою:

$$A = \frac{B_i \cdot a_i \cdot O_p}{100 H_{Bl} \cdot W_m} , \quad (6.18)$$

де B – балансова вартість ґрунтообробного агрегату, грн.;

a_i – норма амортизаційних відрахувань по ґрунтообробному агрегату, відсотки;

H_{Bl} – нормативне навантаження техніки ґрунтообробного агрегату за рік, год.;

W_T – продуктивність ґрунтообробного агрегату, га/год.

Витрати на поточний ремонт і технічне обслуговування пристрою P , грн. визначають за формулою:

$$P = \frac{Bi \cdot ci \cdot O_p}{100 \cdot W_k \cdot H_{BI}}, \quad (6.19)$$

де ci – норма відрахувань на поточний ремонт і технічне обслуговування ґрунтообробного агрегату, відсотки;

Далі визначаємо розподілені загально виробничі витрати $V_{ЗВ}$, грн., які є постійними:

$$V_{ЗВ} = K_{ЗВ} \cdot \Pi_{ЕВ}, \quad (6.20)$$

де $K_{ЗВ}$ – коефіцієнт загальновиробничих витрат ($K_{ЗВ} = 0,08$).

Всього витрат на збирання урожаю $V_{ЗУ}$, грн.. встановлюємо за формулою:

$$V_{ЗУ} = \Pi_{ЕВ} + V_{ЗВ} \quad (6.21)$$

Відповідно, всього витрат на виконання передпосівного обробітку ґрунту становили:

Витрати на передпосівний обробіток ґрунту в розрахунку на 1 га Π_v , грн. розраховуємо за формулою:

$$\Pi_v = \frac{\Pi_{ЗУ}}{O_p}, \quad (6.22)$$

Потім розраховуємо приведені витрати на виконання передпосівного обробітку ґрунту діючим і удосконаленим ґрунтообробними агрегатами за формулою 6.2 та визначаємо економічну ефективність за формулою 6.1.

Термін окупності додаткових капітальних вкладень $T_{окд}$, років розраховуємо за формулою:

$$T_{окд} = \frac{K_{оод}}{E}, \quad (6.23)$$

Розрахунок прямих експлуатаційних і приведених витрат на виконання передпосівного обробітку ґрунту діючим і удосконаленим ґрунтообробними агрегатами, економічної ефективності та окупності додаткових капіталовкладень на удосконалення ґрунтообробного агрегату для передпосівного обробітку ґрунту, яке дозволяє більш якісно виконати

обробіток ґрунту для сівби цукрового буряку, що буде сприяти підвищенню його врожайності надані у таблиці 6.1.

Показник точки беззбитковості дозволяє визначити обсяг продукції, суми надходжень від реалізації якої дорівнюватимуть сумі всіх витрат на виробництво та реалізацію. За допомогою такого показника можна спрогнозувати, яку кількість послуг потрібно реалізувати для того, щоб технологічний комплекс виробничого процесу вийшов на беззбитковий рівень роботи.

Для розрахунку точки беззбитковості потрібно всі витрати по реалізації виробництва розбити на постійні та змінні. До змінних витрат відносять ті, що залежать (пропорційно збільшуються або зменшуються) від обсягів виробництва. До постійних витрат відносять витрати, що залишаються незмінними незалежно від обсягів послуг (виробництва продукції). Розрахунок рівня беззбитковості можна проводити двома методами: математичним та графічним. *Математичний метод* дозволяє зробити розрахунок швидше, його доцільно застосовувати при необхідності визначення рівня беззбитковості для багатьох варіантів.

Обчислення точки беззбитковості T_b , послуг (зібраних га площі зернових культур), тис. грн. визначаємо за формулою:

$$T_b = B_n / [(C_B - B_{зм}) + (D_{ч} - П_B)], \quad (6.24)$$

де B_n – постійні витрати на одиницю обслуговування (продукції) – разові затрати групи Б [14,19,26] та сума поверненого щорічного кредиту або щорічної частки капіталовкладень, грн.;

$B_{зм} = A$ – змінні витрати на одиницю послуг (продукції), що містять поточні і разові витрати - прямі експлуатаційні витрати та витрати технологічних матеріалів, грн..

C_B – ціна виручки (продукції) або від надання послуг по виконанню робіт при вирощуванні сільськогосподарських культур, грн.;

$D_{ч}$ - чистий дохід з 1 га, грн.;

P_B - приведені витрати на 1 га, грн., (таблиця 6.1).

При використанні кредиту постійні витрати B_{Π} , грн. визначаємо за формулою:

$$B_{\Pi} = (B + K_{кр}) / T_{кр}, \quad (6.25)$$

де B – балансова вартість машин, грн.;

$K_{кр}$ – сума кредиту на придбання машин, грн. ;

$T_{кр}$ – термін повернення кредиту, років.

За постійні витрати беремо: суму поверненого щорічного кредиту (86 830,83/3 = 28 943,61 грн.); річні витрати на амортизацію – 7 690,83 грн.; річні витрати на ремонт і технічне обслуговування – 4 614,50 грн. (таблиця 6.1).

Тоді постійні витрати - $B_{\Pi} = 28\,943,61 + 7\,690,83 + 4\,614,50 = 41\,248,94$ грн.

$C_{\text{в}} = 1\,219,27$ грн. – виробнича собівартість 1 га, грн. (ціна механізованих робіт) до удосконалення технологічного процесу, грн/га; $B_{\text{зм}} = 1\,147,75$ грн. – виробнича собівартість 1 га, грн. після удосконалення технологічного процесу.

Тоді точка беззбитковості розраховується:

$$T_B = 41\,248,94 / [(1\,219,27 - 1\,147,75) + (177 + 25,91)] = 41\,248,94 / 274,43 = 150,31 \text{ га}$$

Графічний метод полягає в графічному розміщенні в системі координат наступних показників: по осі абсцис - обсяг виконаних робіт в одиницях вимірювання, га; виручка від надання послуг (реалізації продукції) та витрати на виробництво – по осі ординат, тис. грн. (рисунок 6.1).

Лінія загальних витрат $B_{\text{зм}}$, грн. будується на підставі рівняння [5]:

$$B_{\text{зв}} = B_{\Pi} + B_{\text{зм}} n, \text{ грн.} \quad (6.26)$$

$$B_{\text{зм}} = 150,31 \cdot 1\,147,75 = 172\,515,65 \text{ грн.}$$

На підставі аналізу даних графіку (рисунок 6.1) зробимо загальний висновок, що при виконанні 150,31 га технологічний процес стає прибутковим.

Розрахунок економічної ефективності використання обґрунтованого технологічного комплексу для передпосівного обробітку під цукровий буряк приведений в таблиці 6.1. Розглядаючи дану таблицю не можна не помітити

те, що собівартість майже всіх робіт є нижчою ніж ціна, яка склалася на ринку. В цілому ж економічний ефект від впровадження машинно-тракторного

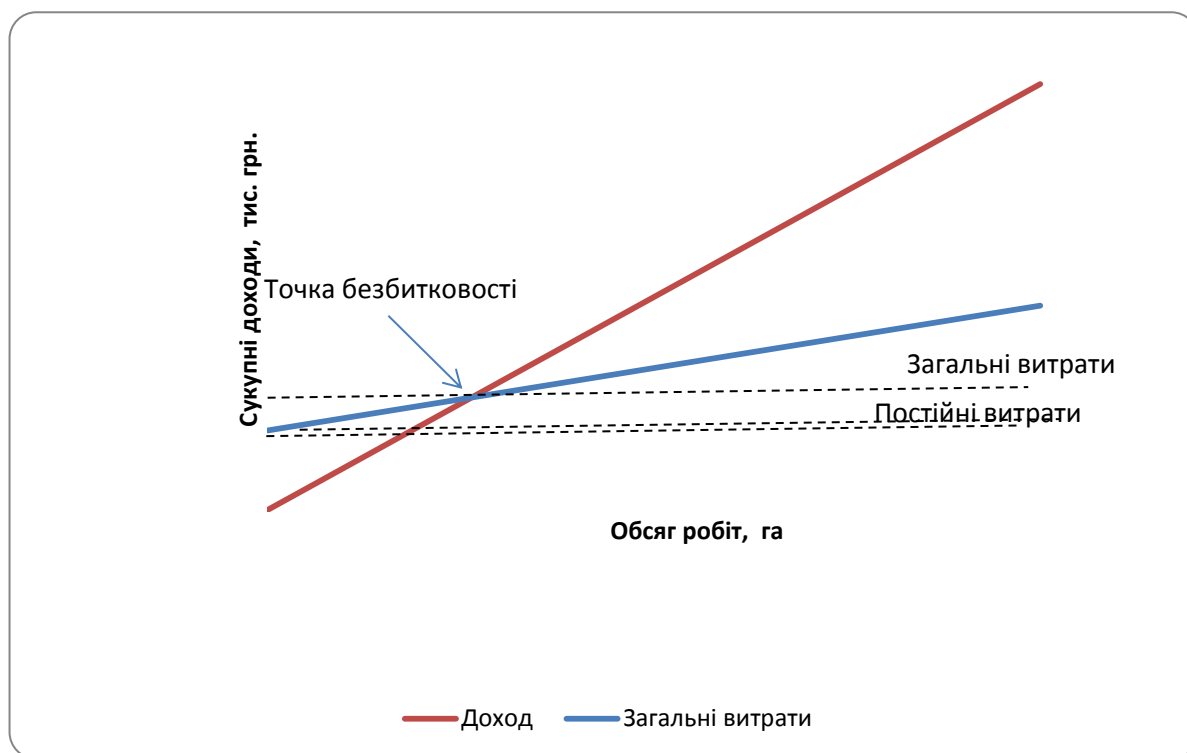


Рисунок 6.1 Графічний розрахунок точки безбитковості:

1– сумарні витрати, грн.; 2 – дохід від роботи, грн.

агрегату для передпосівного обробітку ґрунту на площі 210 га буде в розмірі 42 тис. 612,02 грн.

6.9 Стратегія фінансування

Необхідні кошти в розмірі 63 тис. 846,20 грн. планується взяти в банку в кредит.

Таблиця 6.2 Заява на одержання кредиту

Сума кредиту	63 846,20 грн.
Бажаний відсоток	18 %
Термін погашення кредиту	3 роки
Погашення кредиту	Раз на рік
Джерело виплат	Прибуток від реалізації продукції
Гарантії	Майно підприємства

Таблиця 6.3 Графік погашення кредиту

Період сплати, рік	Періодичність	Сума основного боргу, грн.	До виплати, грн.	Плата за кредит, грн.	Разом до виплати, грн.	Загальна економія, грн.
1	раз на рік	63 846,20	21 282,07	11 492,32	32 774,38	42 612,02
2	раз на рік	42 564,13	21 282,07	7 661,54	28 943,61	42 612,02
3	раз на рік	21 282,07	21 282,07	3 830,77	25 112,84	42 612,02
Всього			63 846,20	22 984,63	86 830,83	127 836,07

Отже кошти планується віддати за 3 роки головним чином за рахунок економії послуг порівняно з цінами інших господарств.

В результаті впровадження удосконаленої технології обробітку одним агрегатом на площі 210 га економічна ефективність по даній операції становитиме 42 612,02 грн., а додаткові капіталовкладення, які складають 63 846,20 грн.. окупляться за 1,5 років. А якщо обробляти всю площу в

господарстві під цукрові буряки в 2100 га – 426 120,2 грн. при капіталовкладеннях 638 462,0 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Результати виконаної кваліфікаційної роботи дозволяють зробити такі основні висновки та пропозиції:

1. Проаналізувавши виробничо-господарську діяльність СТОВ ім. Б. Хмельницького, можна сказати, що господарство відноситься до категорії середніх, веде ефективну економічну діяльність, але є широко спеціалізованим. Ефективність використання земельних ресурсів зменшилась по отриманню чистого доходу на 4,1 тис. грн. за рахунок зменшення урожайності сільськогосподарських культур. Валовий прибуток за досліджує ми роки зменшився і склав 1338 тис. грн., що відобразилося на чистому доході, який зменшився і склав 11 146 тис. грн.. Рівень рентабельності має динаміку на зменшення.
2. Проаналізовані існуючі технології вирощування та збирання цукрових буряків та комплекс машин, який використовуються для передпосівного обробітку ґрунту. Встановленні недоліки і переваги цих технологій, а також залежність складу технологічних комплексів від виробничих умов і виду технологічного процесу. Розроблено технологічну карту на вирощування та збирання цукрових буряків при інтенсивних технологіях, а також операційно-технологічну карту на передпосівний обробіток ґрунту.
3. Представлена методика оцінки ефективності роботи технологічних комплексів за критерієм мінімізації комплексних енергетичних витрат. Визначенні виробничі умови – площ посівів для проведення механізованих робіт при вирощуванні та збиранні цукрових буряків. Зроблено обґрунтування вибору сільськогосподарської машини для обробітку верхнього шару ґрунту та її впровадження в технологічний процес передпосівного обробітку ґрунту .

4. Зроблено обґрунтування ресурсозберігаючої технології вирощування та збирання цукрових буряків ґрунту удосконаленням і впровадженням технологічних процесів основного і передпосівного обробітку ґрунту. Обґрунтовано оптимальний склад збирально-транспортного комплексу при різних способах збирання цукрових буряків. Проаналізовано залежність складу комплексу від стану інших агрегатів. Представлено обґрунтування і оптимізація енергетичних витрат для різних технологій вирощування та збирання цукрового буряку по прямим витратам енергії палива – найменші енерговитрати для удосконаленої технології – 8 627,52 МДж/га і 373,49 МДж/т, відповідно, і експлуатаційним витратам – 932,32 МДж/га і 49,69 МДж/т відповідно.

5. Зроблено аналіз стану охорони праці в господарстві. В цілому він є задовільним, але були виявлені деякі недоліки, тому було запропоновано заходи по поліпшенню виробничих умов і підвищенню безпеки працюючих на виробництві та розроблена інструкція з охорони праці механізатору агрегату для обробітку ґрунту. Також розроблені заходи безпеки в надзвичайних ситуаціях – представлена оцінка стійкості машинно-тракторного парку підприємства в умовах впливу землетрусу.

6. Розроблено бізнес-план для підвищення ефективності використання машинно-тракторних агрегатів при обробітку ґрунту під цукровий буряк. Розрахована економічна ефективність від впровадження технології передпосівного обробітку ґрунту. Впровадження удосконаленої технології обробітку на площі 2100 га дасть річну економічну ефективність по даній операції 426 120,2 грн., а додаткові капіталовкладення в 638 462, 0 окупляться за 1,5 року.

7. Основні результатами досліджень представлені в матеріалах двох міжнародних конференцій: IV Міжнародної науково-практичної конференції НПП та молодих науковців «АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ НАУКИ І ОСВІТИ», 24 - 25 жовтня 2024 р. та VII Міжнародна науково-практична конференція: ГЛОБАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ В НАУЦІ ТА ОСВІТІ., Київ,

Україна, 28-30 липня 2025 року [5, 22] (Сертифікати учасника конференцій) (додатки А,Б).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Агарков Денис**, Домуші Дмитро, Савченко Олег. Обґрунтуванням структури та складу технологічних комплексів машин для вирощування цукрових буряків по критерію енергозбереження. Збірник матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції НПП та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти» (наукове електронне видання), 24 - 25 жовтня 2024 р. Одеса: Одеський державний аграрний університет, 2024. С.151-154.
https://osau.edu.ua/wp-content/uploads/2024/11/Zbirnyk-materialiv_24-25.10.2024.pdf
2. Василенко П.М., Погорілий Л.В. Основи наукових досліджень. К.: Вища школа, 1985. 286 с
3. Вітвіцький В.В., Босий М.А. Економічні аспекти визначення витрат на експлуатацію сільськогосподарської техніки // Продуктивність агропромислового виробництва. 2007. №6. С. 89–93.
4. Метод обґрунтування параметрів збирально-транспортних комплексів/Сидорчук О.В., Днесь В.І., Скібчик та ін.. Механізація та електрифікація сільського господарства: ННЦ «ІМЕСГ»: загальнодерж. наук зб. Глеваха, 2015.Вип.№1 (100). С.224–234.
5. Дробот В.І. Економічний довідник аграрника / В.І. Дробот, Г.І. Зуб, П.М. Кононенко та ін. ; ред. Ю.Я. Лузан, П.Т. Саблук. К.: Преса України, 2003. 800 с.
6. Інженерний менеджмент : навч. посіб. / І.І. Мельник, І.Г. Тивоненко, С.Г. Фришев та ін. ; ред. І.І. Мельник. Вінниця : Нова книга, 2007. 536 с.

7. Марченко В.В.. Механізація технологічних процесів у рослинництві: навч. посіб. / В.В. Марченко. К : Кондор, 2007. 334 с.
8. Машиновикористання в землеробстві / В.Ю. Ільченко, Ю.П. Нагірний, П.А. Джолост та ін.; ред. В.Ю. Ільченко, Ю.П. Нагірний. К.: Урожай, 1996. 382 с.
9. Машина для збирання зернових та технічних культур: посіб./ред. В.І. Кравчук, Ю.Ф. Мельник. К.: УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2009. 296 с.
10. Методичні вказівки для виконання економічної частини в дипломних проектах для студентів спеціальності 7.10010203, 8.10010203 „Механізація сільського господарства” ОКР „Спеціаліст”, "Магістр" / О.В. Мальцев, Д.П. Домущі. Одеса: ОДАУ, 2015. 38 с.
11. Методичні вказівки для виконання курсової роботи з дисципліни „Інженерний менеджмент” для студентів спеціальності 7.10010203, 8.10010203 „Механізація сільського господарства” ОКР „Спеціаліст”, "Магістр"/ О.В. Мальцев, Д.П. Домущі. Одеса : ОДАУ, 2015. 56 с.
12. Методичні вказівки до виконання дипломної роботи для студентів факультету механізації сільського господарства спеціальностей 7.10010203, 8.10010203 „Механізація сільського господарства” ОКР „Спеціаліст”, „Магістр” / В.П. Чучуй, А.М. Євдокімова, О.В. Мальцев та ін.. Одеса: ОДАУ, 2016. 28 с.
13. Методичні рекомендації до виконання випускних кваліфікаційних робіт/ І.В. Малецька та ін. Одеса: ОДАУ, 2021. 50 с.
14. Нелеп, Віктор Михайлович Планування на аграрному підприємстві: підручник / В.М. Нелеп. К. : КНЕУ, 2004. 495 с.
15. Павлівський В.М. Проектування технологічних систем рослинництва / В.М. Павлівський, Ю.П. Нагірний, І.І. Мельник. Тернопіль: Збруч, 2003. 264 с.

16. Практикум з інженерного менеджменту / І.І. Мельник, Я.М. Михайлович, С.М. Бондар, Р.В. Шатров ; ред. І.І. Мельник. Ніжин : ПП Лисенко М.М., 2009. 121 с.
17. Саблук П.Т. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур / П.Т. Саблук, Д.І. Мазаренко, Г.Є. Мазнев. К. : ННЦ ІАЕ, 2005. 402 с.
18. Саун М.М. Охорона праці при вирощуванні с.-г. культур : навч. посіб. / М.М. Саун, В.Ф. Нагорнюк. Одеса: ВМВ, 2009. 184 с.
19. Саун М.М. Методичні вказівки до написання розділу “Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях” в дипломних роботах студентів ОКР «Спеціаліст», «Магістр» / М.М. Саун, В.Ф. Нагорнюк. Одеса: ОДАУ, 2011. 39 с.
20. Сосновська О.О. Техніко-економічне обґрунтування господарських рішень в рослинництві: навч. посіб. / О.О. Сосновська, П.П. Ярошенко, М.В. Іванюка. К.: Центр навчальної літератури, 2006. 384 с.
21. Стеблюк, Микола Іванович Цивільна оборона: навч. посіб. / М.І. Стеблюк. К. : Кондор, 2003. 455 с.
22. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням / ред. Д.І. Мазоренко, Г.Є. Мазнев. Х: ХНТУСГ, 2006. 725 с.
23. Типові норми продуктивності машин і витрат палива на збиранні сільськогосподарських культур / В.В. Вітвіцький, І.М. Демчак, В.С. Пивоваров та ін. – К.: НДІ „Укргропромпродуктивність”, 2005. 544 с.
24. Товстига І. О., **Агарков Д. В.**, Домуші Д. П. Виробничі умови проведення механізованих робіт для вирощування та збирання цукрових буряків. GLOBAL TRENDS IN SCIENCE AND EDUCATION. Proceedings of VII International Scientific and Practical Conference Kyiv, Ukraine 28-30 July 2025. Kyiv, Ukraine 2025. С. 137-139.
<https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2025/07/GLOBAL-TRENDS-IN-SCIENCE-AND-EDUCATION-28-30.07.25.pdf>

- 25.Яковенко А.М. Двозмінка для механізаторів. Монографія / Яковенко А.М.
Одеса: Бондаренко М.О., 2024. 216 с.: іл.
- 26.Ясинський В.В. Бізнес-планування: теорія і практика : навч. посіб. / В.В.
Ясинський, О.О. Гайдей. К.: Каравела, 2004. 232 с.

ДОДАТКИ