

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

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

631.3:[631.5:633.63]

НУБІП України

ПОГОДЖЕНО

Декан механіко-технологічного
факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технічного сервісу
та інженерного менеджменту

д.т.н., с.н.с

імені М.П.Момотенка

Братішко В.В.

Роговський І.Л.

НУБІП України

2022 р.

2022 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

на тему: «ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО СКЛАДУ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ МАШИН ДЛЯ
ВИРОБНИЦТВА ЦУКРОВИХ БУРЖКІВ У
ГОСПОДАРСТВІ ПСП «КРИВЕЦЬ»
СТАВЧАНСЬКОГО Р-НУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛ.»

НУБІП України

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

Освітня програма – «Агроінженерія»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми:

Доктор технічних наук, с.н.с

Братішко В.В.

НУБІП України

«підпис»

Керівники магістерської кваліфікаційної роботи

к.т.н., доцент

Шатров Р.В.

«підпис»

НУБІП України

Виконав

Ничипоренко С.О.

«підпис»

Київ – 2022

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

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

І.Д.Роговський

“ ” 2022 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Ничипоренку Сергію Олександровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

Освітня програма – «Агроінженерія»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Дослідження перспективного складу технологічних комплексів машин для виробництва цукрових буряків у господарстві ПСП «Кривець» Ставчанського р-ну Київської обл.».

затверджені наказом ректора НУБІП України від «21» грудня 2021 року №2218 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру: 10.11.2022 р.

Вихідні дані до роботи:

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

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Аналіз виробничо-господарської діяльності ПСП «Кривець»
2. Обґрунтування технологічного процесу вирощування та збирання цукрових буряків
3. Теоретичне обґрунтування робочих параметрів роторного зрізувача гички
4. Розробка бізнес-плану впровадження перспективного механізованого процесу виробництва цукрових буряків

Дата видачі завдання 18.09.2021 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Р.В.Шатров

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

С.О.Ничипоренко

(підпис)

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Магістерська робота містить розрахунково-пояснювальну записку на 95 сторінках машинописного тексту .

Ключові слова: цукрові буряки, комплекс машин, механізований процес, господарство, оптимізація, рентабельність, бізнес-план, точка беззбитковості, прибуток.

Проведено аналіз виробничо-господарської діяльності ПСП «Кривець» Ставищенського р-ну Київської області. Обґрунтовано механізований процес виробництва цукрових буряків для ПСП «Кривець».

Досліджено раціональний склад комплексів машин для виробництва цукрових буряків. Розроблені основні теоретичні положення з проектування технологічних процесів вирощування та збирання цукрових буряків.

Розроблено бізнес план виробництва цукрових буряків в ПСП «Кривець» Ставищенського р-ну Київської області. Точка беззбитковості вирощування та збирання цукрових буряків становить 3424 тонн.

Очікуваний річний економічний ефект при впровадженні механізованого процесу вирощування та збирання цукрових буряків у ПСП «Кривець» Ставищенського р-ну Київської області складе 4271840 грн.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

ВСТУП.....	ст. 5
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧОГО ГОСПОДАРЬСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПСП «КРИВЕЦЬ» СТАВИЩЕНСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	7
1.1 Загальні відомості про господарство	7
1.2 Землекористування та структура посівних угідь	8
1.3. Склад машинно-тракторного парку	11
2. РЕСУРСООЦІДНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ	15
2.1. Попередники цукрового буряка	17
2.2. Обробіток ґрунту	18
2.3. Передпосівний обробіток ґрунту	21
2.4. Сівба	23
2.5. Догляд за посівами цукрових буряків	25
2.6. Система удобрення цукрових буряків	29
2.7. Розпушування ґрунту в міжряддях	32
2.8. Збирання цукрових буряків	34
3 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОЧИХ ПАРАМЕТРІВ РОТОРНОГО ЗРІЗУВАЧА ГИЧКИ	42
3.1 Аналіз технологічних схем гичкозбиральних машин	42
3.2 Описання конструкції проектного зрізувача	52
3.3 Математична модель проектного зрізувача гички	53
3.4 Схеми експериментального пристрою	59
3.5 Постановка проблеми	59
3.6 Методика проведення експериментальних досліджень	60
3.7 Результати досліджень	61
4. БІЗНЕС-ПЛАН ВИРОБНИЦТВА ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ	68
4.1. Характеристика цукрового буряка та оцінка ринків збуту	68
4.2. Конкуренція та стратегія маркетингу	69
4.3. План виробництва	70
4.4. Економічне обґрунтування	71
4.5. Фінансовий план	81
ВИСНОВКИ	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	89
ДОДАТОК	95

ВСТУП

Новим у сільськогосподарському виробництві є орієнтація його на кон'юнктуру внутрішнього і зовнішнього ринків, перехід на світові стандарти якості продукції, рентабельний експорт, котрий обумовлюватиме її конкурентоспроможність.

Створення сучасної матеріально-технічної бази бурякосійних господарств (випуск енергонасичених тракторів, комплексів досконалих начипних та причіпних машин і знарядь, виробництво збалансованих за поживними речовинами мінеральних добрив, високоефективних засобів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами рослин) стане основою масового впровадження інтенсивної технології вирощування цукрових буряків. Вона являє собою комплекс взаємопов'язаних технологічних механізованих процесів та організаційних заходів, спрямованих на максимальний вихід цукру з одиниці площі при мінімальних затратах праці й коштів.

Досвід роботи передових господарств та аналіз виробничої діяльності свідчать, що високі показники в буряківництві зумовлені насамперед впровадженням комплексу агротехнічних прийомів, досконалої організації праці. Вирішальне значення мали висока культура землеробства, зміцнення матеріально-технічної бази, підготовка висококваліфікованих кадрів, поліпшення організації їх роботи та оплати праці. Важливою умовою ефективного впровадження інтенсивної технології є висока майстерність безпосередніх виконавців технологічних операцій – механізаторів-буряководів.

На основі досягнутого рівня ведення сільського господарства, подальшого удосконалення системи землеробства в напрямку її інтенсифікації і впровадження комплексної механізації бурякосійні господарства базових районів планують підвищити врожайність цукрових буряків, знизити затрати праці на виробництво коренеплодів при зменшенні собівартості.

Висока культура землеробства - основа інтенсивної технології вирощування цукрових буряків

Багаторічна практика господарств України свідчить, що важливою умовою одержання високих і сталих урожаїв цукрових буряків є освоєння і дотримання

правильних сівозмін, науково обгрунтованих систем удобрення, обробітку ґрунту й захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб. Це головні складові частини загальної культури землеробства, впровадження яких дозволяє підвищити родючість ґрунту, очистити поля від бур'янів і на цій основі збільшити продуктивність сільськогосподарських культур.

Висока культура землеробства основа впровадження інтенсивної технології виробництва цукрових буряків з мінімальними затратами праці.

Характерною особливістю сучасної системи землеробства є інтенсифікація всіх її елементів: підвищення рівня насичення сівозмін просапними культурами, внесення високих норм органічних і мінеральних добрив, удосконалення системи обробітку ґрунту, комплексна механізація виробничих процесів, а також широке застосування інтенсивних сортів і високоефективних засобів боротьби з бур'янами, шкідниками й хворобами. Впровадження інтенсивної технології вирощування і збирання цукрових буряків нерозривно пов'язане із зростаючою культурою землеробства, яка включає також високопродуктивне використання сучасних матеріально-технічних засобів, землі й трудових ресурсів.

Основні завдання, які стоять перед виробниками цукросировини – це підвищення продуктивності цукрових буряків і зниження собівартості продукції.

Мета магістерської роботи: зменшення затрат праці і коштів на виробництво цукрових буряків за рахунок впровадження обгрунтованої нами механізованої технології у ПСП «Кривець» Ставищенського р-ну Київської області.

Об'єкт досліджень. Перспективний механізований процес вирощування та збирання цукрових буряків для ПСП «Кривець» Ставищенського р-ну Київської області.

Предмет досліджень. Обгрунтування складу машинних агрегатів і комплексу машин для виробництва цукрових буряків та теоретичні обгрунтування робочих параметрів роторного зрізувача гички.

НУБІП України

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

ПСП «КРИВЕЦЬ» СТАВИЩЕНСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Загальні відомості про господарство

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

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

Організаційно-економічна характеристика ПСП «Кривець» Ставищенського району відображається у його установчих і організаційних документах, до яких належить: Статут, Свідоцтво про державну реєстрацію,

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

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

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

ПСП «Кривець» зареєстровано 08.12.2000 р, ЄГРПОУ: 30831027

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

Ідентифікаційний код господарства – 30831027.

Середньо-облікова чисельність працівників становить 28 чол.

ПСП «Кривець» є досить потужним, прибутковим та перспективним сільськогосподарським підприємством. Воно вносить дуже велику частку в розвиток агропромислового комплексу не тільки у Ставищенському районі, та й в області в цілому.

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

01.50 Змішане сільське господарство

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

01.13 Вирощування овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів

01.61 Допоміжна діяльність у рослинництві

10.81 Виробництво цукру

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

46.36 Оптова торгівля цукром, шоколадом і кондитерськими виробами

49.41 Вантажний автомобільний транспорт

1.2. Землекористування та структура посівних угідь

В господарстві переважно чорноземні і каштанові ґрунти. Вони дають можливість отримувати високі врожаї сільськогосподарських культур, при дотриманні агровимог. Гумусний шар сягає 25 – 45 см, нижче залягають суглинисті шари. Вміст гумусу в одному шарі становить 1,7 – 2,0%.

Відносно теплий і вологий клімат та досить родючі ґрунти сприяють вирощуванню районованих сільськогосподарських культур. Клімат цього району помірно-континентальний, зима відносно м'яка з частими відлигами, літо помірно тепле та вологе, весна і осінь затяжні. Середньорічна температура повітря становить 7,4 °С, найнижча вона у січні (мінус 4,9 °С), найвища – в липні (18,0 °С).

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва вимагає ретельного обліку і об'єктивного аналізу температурного режиму, кількості опадів, строків початку весни, заморозків, вологості ґрунту та інших факторів і порівняння їх із

середніми багаторічними, що є важливим джерелом інформації для спеціаліста у справі управління врожаєм. На підставі цих даних можна передбачити особливості росту, розвитку і формування продуктивності культур в певних екологічних зонах, районувати сільськогосподарські культури, вносити відповідні корективи до технологій їх вирощування.

Кількість сільськогосподарських угідь в користуванні ТСП «Кривець» Ставищенського району на 01.01.2022 р складає 1800 га, з них 1650 га орних земель, усю частину земельних угідь займає рілля, яку господарство орендує.

Аналізуючи дані таблиці 1.1 видно, що більшу частину площі займають зернові культури, а також цукрові буряки.

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

Значне місце у вирішенні завдань виробництва сільськогосподарської продукції належить правильному чергуванню культур у сівозміні. За рахунок дотримання схеми чергування культур зростає ефективність використання мінеральних добрив. Так, за рахунок чергування бобових рослин та культур інших ботанічних родин покращується живлення с.-г. культур азотом. Важливе значення в даний час має зменшення частки просядних культур у сівозміні, яке сприяє поліпшенню структури ґрунту та підвищенню вмісту гумусу в ньому.

Таблиця 1.1

Структура посівних площ на 2022 р.

Культура	Площа, га
Пшениця	224
Кукурудза на зерно	532
Ячмінь ярий	118
Соя	128
Соняшник	210
Цукрові буряки	180
Загальна	1387

Покрашують структуру ґрунту й такі заходи як вирощування бобових і тонконогових багаторічних трав та використання побічної продукції попередника в якості добрива.

Таблиця 1.2

2021

Культура	Площа, га	Врожайність, ц	Зібрано, т
Зернові			
Кукурудза на зерно	622,4	30,1	1873,7
Ячмінь ярий	90	40	360
Пшеница озимая	420	50,4	2116,8
Овес			
Технічні			
Соняшник	245	28,33	694

2020

Культура	Площа, га	Врожайність, ц	Зібрано, т
Зернові			
Кукурудза на зерно	622,7	70,1	4365,1
Ячмінь ярий	45	50,49	227,2
Пшеница озимая	355	61,2	2172,6
Ячмінь озимий	10	55	550
Технічні			
Соняшник	240	44,7	1073
Ріпак озимий	114	38	433,2

2019

Культура	Площа, га	Врожайність, ц	Зібрано, т
Зернові			
Кукурудза на зерно	466,6	92,01	4293
Ячмінь ярий	70	41,7	291,9
Пшеница озимая	470	53,4	2509,8
Технічні			
Соняшник	185	49,9	923,1
Соя	120	34,67	416
Цукрові буряки	75	569,23	4269,2

2018

Культура	Площа, га	Врожайність, ц	Зібрано, т
Зернові			
Кукурудза на зерно	242	50,4	1219,7
Ячмінь ярий	120	32,78	393,4
Пшеница озимая	222	34,22	759,7
КИЄВСЬКА ОБЛ., СТАВИЩЕНСЬКИЙ Р-Н, С.КРИВЕЦЬ, ВУЛ.ШЕВЧЕНКА, БУД. 35			
Технічні			
Соняшник	310	22,61	701
Соя	293	16,08	471
Цукрові буряки	200	569,1	11382

Як видно з таблиці 1.1, усю частину земельних угідь займає рілля, яку господарство орендує. Аналізуючи дані таблиці 1.2 видно, що більшу частину площі займають зернові культури, а також цукрові буряки.

Порівнюючи структуру посівних площ ПСП «Кривець» Ставищенського району та їх врожайність за останні роки, можна сказати, що врожайність практично всіх культур підвищелась. В ПСП «Кривець»

1.3. Структура машинно-тракторного парку

Структура і склад МТП і автопарку формувались, виходячи з спеціалізації господарства, структури посівних площ і економічної ціленаправленості. Оскільки дуже важливою умовою виробництва с/г продукції є наявність основних засобів виробництва, тобто, тракторів, автомобілів, комбайнів та с/г машин. Тому після створення підприємства основною і дуже важливою метою було скомплектувати високоякісний склад МТП. На сьогоднішній день для виконання механізованих робіт має таку різновидність тракторів і комбайнів (табл. 1.3 1.4 відповідно).

Таблиця 1.3
Структура машинно-тракторного парку ПСП «Кривець»

Марка	Кількість
1	2
ТРАКТОРИ	
Т-150К	00
ХТЗ-150К	00

Продовження таблиці 1.3

1	2
Беларус-1221.2	3
Беларус-892	3
MT3-100	2
MT3-82	2
John Deere 8430	3
Claas Xenion 3300 Trans	1
Case MX 310	1
MILLER NITRO 4275 (оприскувач самохідний)	1
New Holland – T9.615	1 00
КОМБАЙНИ	
John Deere 9880 STS	
CASE 2388	1
СК-5М	2
КС-6Б-10	1 00
АВТОМОБІЛІ	
КамАЗ-43142	5
МАЗ 5337	1
ГАЗ 3309	3
ГАЗ 322132 (пас.)	1

Як видно з даних таблиці 1.3, господарство добре оснащене машинно-тракторним парком, але частина машин вичерпала амортизаційний термін і підлягає заміні.

Таблиця 1.4

Перелік сільськогосподарських машин

Назва машин	Марка машини	Кількість машин
1	2	3
Дискові лушильники	ЛДГ-15	1
Плуги	ПДН-3-35	1
	ПДН-5-35	1
	Свро Діамант 1	1
	ПНВ-3-35	3

Продовження таблиці 1.4

1	2	3
Культиватори	УСМП-5,4	1
	КРН-5,6	2
	КПС-4	2
	КРНВ-5.6-04	1
	КН-38	5
Борони	БЗТС-1,0	48
	БЗСС-1,0	48
	ЗБП-0,6А	26
	БДТ-7	2
	БДС-8,4	1
	БТЗ-1	15
Грунтообробний агрегат	АГ-2,4-20	2
	УДА-4,5-20	1
Котки	ЗККЦ-6	6
	СКГ-6	30
	КП 6-460	1
Сівалки	СЗ-3,6А	3
	СУПН-8А-02	1
	John Deere 1780	1
Розкидачі органічних добрив	РОУ-6	2
	ПРТ-10М	1
Розкидачі мінеральних добрив	1РМГ-4	2
	МВУ-6	1
Машини для захисту рослин	ПОМ-630	2
	Horsch Leeb 8 GS	1
	ОП-2000-01	2
Жатки	ПЗС-8К	1
	Клаас Лексон 6	1
	V 750	1
	Джон Дір 9880	1
	GERINGOFF MS SC 800B	1
	Flex S 750	1
Xario 7.5	1	
Зерноочисна машина	ЗАВ-20	1
Косарка роторна	Z-069-1,65	2
Навантажувач	ПС 0,5/0,8	2
Прес –підбирач рулонного типу	ППР-110	1
Протруювач камерний	ПК -20	1

Оскільки господарство займається вирощуванням зернових культур, а також цукрових буряків, тому з таблиці 1.4 видно, що воно забезпечене комбайнами неповністю, адже має багато земель, тому бере комбайни в оренду.

Увесь обсяг перевезень вантажів для потреб господарства здійснює автомобільний парк, який перевозить: добрива, насіння, паливо, запчастини, врожаї, тобто виконує дуже великий обсяг роботи. Тому марочний і кількісний склад автомобілів наведений у таблиці 1.3.

Таким чином із аналізу складу машино-тракторного парку видно, що в господарстві є вся необхідна техніка для своєчасного проведення технологічних операцій по вирощуванню різних видів сільськогосподарських культур, а це в свою чергу є хорошою передумовою господарювання.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2. РЕСУРСООЦІДНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Основними важелями економічного прогресу бурякоцукрового виробництва АПК є впровадження прогресивних технологій виробництва цукрових буряків, які забезпечують підвищення продуктивності цукрових буряків і зменшення їх собівартості. Як вітчизняна, так і європейська технологія, мають бути ресурсозберігаючими і представляти собою комплекс біологічних, агротехнічних, технологічних, екологічних та організаційно- економічних заходів, які сприяють росту і розвитку рослин, підвищенню продуктивності, економії витрат і мінімальному навантаженню на довкілля та адаптації до конкретних умов.

Досвід роботи передових господарств та аналіз виробничої діяльності свідчать, що високі показники в буряківництві зумовлені насамперед впровадженням комплексу агротехнічних прийомів, досконалої організації праці. Вирішальне значення мали висока культура землеробства, зміцнення матеріально-технічної бази, підготовка висококваліфікованих кадрів, поліпшення організації їх роботи та оплати праці. Важливою умовою ефективного впровадження інтенсивної технології є висока майстерність безпосередніх виконавців технологічних операцій.

На основі досягнутого рівня ведення сільського господарства, дальшого удосконалення системи землеробства в напрямку її інтенсифікації і впровадження комплексної механізації бурякосійні господарства базових районів планують підвищити врожайність цукрових буряків, знизити затрати праці на виробництво коренеплодів при зменшенні собівартості.

Досвід роботи передових господарств базових районів та аналіз виробничої діяльності свідчать, що високі показники в буряківництві зумовлені насамперед впровадженням комплексу агротехнічних прийомів, досконалої організації праці. Вирішальне значення мали висока культура землеробства, зміцнення матеріально-технічної бази, підготовка висококваліфікованих кадрів,

поліпшення організації їх роботи та оплати праці. Важливою умовою ефективного впровадження інтенсивної технології є висока майстерність безпосередніх виконавців технологічних операцій.

Багаторічна практика господарств України свідчить, що важливою умовою одержання високих і сталих урожаїв цукрових буряків є освоєння і дотримання правильних сівозмін, науково обгрунтованих систем удобрення, обробітку ґрунту й захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб. Це головні складові частини загальної культури землеробства, впровадження яких дозволяє підвищити родючість ґрунту, очистити поля від бур'янів і на цій основі збільшити продуктивність сільськогосподарських культур.

Висока культура землеробства – основа впровадження інтенсивної технології виробництва цукрових буряків з мінімальними затратами праці.

Тільки на чистих окультурених полях можна ефективно застосовувати малі норми висіву насіння й повністю механізувати всі технологічні процеси вирощування та збирання.

Характерною особливістю сучасної системи землеробства є інтенсифікація всіх її елементів: підвищення рівня насичення сівозмін просапними культурами, внесення високих норм органічних і мінеральних добрив, удосконалення системи обробітку ґрунту, комплексна механізація виробничих процесів, а також широке застосування інтенсивних сортів і високоефективних засобів боротьби з бур'янами, шкідниками й хворобами. Все це визначає напрям розвитку не тільки землеробства в цілому, а й буряківництва. Впровадження інтенсивної технології вирощування і збирання цукрових буряків нерозривно пов'язане із зростаючою культурою землеробства, яка включає також високоефективне використання сучасних матеріально-технічних засобів, землі й трудових ресурсів.

2.1. Попередники цукрового буряка

Впровадження та освоєння науково обгрунтованих сівозмін у поєднанні з відповідними системами обробітку ґрунту і удобрення, догляду за рослинами та

захисту їх від шкідників, хвороб і бур'янів – один із найважливіших агротехнічних та організаційно-господарських заходів, спрямованих на раціональне використання землі, підвищення родючості ґрунту і ріст продуктивності всіх сільськогосподарських культур. Значення науково обґрунтованих сівозмін особливо зростає в умовах спеціалізації і концентрації сільськогосподарського виробництва.

Прикладом універсальної динамічної сівозміни може бути наступна: 1) конюшина, 2) озима пшениця, 3) цукровий буряк, 4) ярий ячмінь з підсівом конюшини.

Високі врожаї цукрових буряків можна одержати також в таких ланках сівозміни: А). 1. Однорічні трави (вика, горох, овес), 2. Пшениця, озима, 3. Цукрові буряки; Б). 1. Горох, 2. Пшениця озима, 3. Цукрові буряки.

У районах достатнього зволоження у проєсній сівозміні допускається насичення буряком до 25%. Повторні посіви буряків на одному і тому ж полі спричиняють "буряковтому" ґрунту, що обумовлюється нагромадженням шкідників, хвороб (нематоди, попелиці, гнилі, перкоспороз, переноспороз та ін.). Беззмінне, монокультурне вирощування призводить до зниження врожайності і цукристості навіть при внесенні гною і повного мінерального удобрення.

У сівозміні цукрові буряки можна вирощувати на тому ж полі не раніше, як на 4-й рік. При зараженні ґрунту нематодою – через 5 років, а при сильному зараженні – через 6-7 років.

Збільшення частки зернових у структурі посівних площ у середньому від 48,7 % перших три роки до 54,5 % відповідно в наступні три роки дало можливість підвищити збір зерна на 1 га орних земель від 17,3 до 20 ц без зниження врожайності озимої пшениці й цукрових буряків. Навпаки, збільшення норм органічних добрив на 1 га ріллі при науково обґрунтованому насиченні польових сівозмін зерновими і високому рівні агротехніки зумовило підвищення врожайності цих культур. Так, урожайність озимої пшениці й цукрових буряків у середньому за чотири роки при внесенні 9,1 т органічних добрив на 1 га ріллі

становила – відповідно 45,1 і 408 ц/га проти 44,1 і 334 ц/га у середньому за попередні 5 років при внесенні 6,5 т.

Провідні культури (озима пшениця і наступні цукрові буряки) розміщують в основному після кращих і задовільних попередників у ланках з багаторічними і однорічними

травами, горохом і кукурудзою на зелений корм і ранній силос, які забезпечують сталі врожаї.

Проте в останні роки через розширення площ озимої пшениці за рахунок кормових культур до складу попередників озимої пшениці та цукрових буряків увійшли озима пшениця й інші стерньові культури. Наприклад, 8-пільні сівозміни мають таке чергування культур: 1 – багаторічні трави, горох, 2 – озима пшениця, 3 – озима пшениця, 4 – цукрові буряки, 5 – кукурудза на зелений корм і ранній силос, 6 – озима пшениця, 7 – цукрові буряки, 8 – ячмінь з підсівом багаторічних трав, кукурудза на зерно.

2.2. Обробіток ґрунту

Якість сівби цукрових буряків та рівень польової схожості насіння значною мірою визначаються своєчасністю та якістю весняного обробітку ґрунту.

За сучасної технології вирощування цукрових буряків до передпосівного обробітку ґрунту є підвищені вимоги. До комплексу факторів, які впливають на польову схожість, належить температура і вологість ґрунту, достатня повітрямісткість, співвідношення між вмістом води і повітря, вирівняність та структурно-агрегатний склад ґрунту.

У господарствах України базових районів при виборі способу основного обробітку ґрунту під цукрові буряки враховують погодні умови, забур'яненість поля, наявність технічних засобів, можливість внесення гною і мінеральних добрив та проведення зяблевої оранки в ранні строки (серпень). На полях, засмічених багаторічними бур'янами (пірій повзучий, осот та ін.), застосовують

поліпшений обробіток ґрунту, а однорічними і де можливо, внести основне добриво в ранні строки (серпень), – напівпаровий. На більшості площ застосовують поліпшений спосіб основного обробітку ґрунту. Вирощують високі врожаї цукрових буряків без затрат ручної праці на формуванні густоти насадження, для кращого очищення поля від бур'янів слідом за збиранням озимої

пшениці лушать стерню у двох напрямках дисковими лушильниками типу ЛДГ-10 на глибину 6... 8 см. Потім поле коткують кількома часто-щорговими котками типу ЗКК-6А, щоб вирівняти поверхню ґрунту, зберегти в ньому вологу й створити

кращі умови для проростання насіння бур'янів. Через 12...14 днів ґрунт обробляють лемішними лушильниками на 12... 14 см. Одночасно поверхню вирівнюють боронами і коткують кількома часто-щорговими котками. Якщо немає

можливості поле вдруге злуштити лемішними лушильниками, тоді застосовують дискові й одночасно вирівнюють і коткують поверхню. Це дає можливість

зберегти вологу в ґрунті, добре загорнути післяжнивні рештки й знищити бур'яни.

Наукові дані і виробничий досвід свідчать, що після дворазового лушення

стерні глибоку зяблеву оранку можна проводити у вересні та першій половині жовтня. Це дає змогу своєчасно і планомірно внести органічні й мінеральні

добрива.

Застосовують також поліпшений спосіб основного обробітку ґрунту. В останні роки тут на зяб орють двоярусними плугами типу ПЛ-3-35. Перевага їх

перед звичайними в тому, що вони забезпечують оранку на потрібну глибину (не менше 26 см), добре загортають післяжнивні рештки та гній, зменшують на

20...40 % забур'яненість поля завдяки кращому перевертанню і винесенню на поверхню шарів ґрунту, чистих від насіння бур'янів. Це сприяє підвищенню

врожаю буряків на 20...25 ц/га.

Також, застосовують напівпаровий спосіб основного обробітку ґрунту. Він включає такі прийоми: лушення стерні дисковими лушильниками у декілька

слідів зразу ж після збирання попередника; глибоку оранку в кінці липня – на

початку серпня з одночасним вирівнюванням і коткуванням поверхні; поверхневий обробіток зябу культиваторами з боронами, шлейф-боронами протягом осіннього періоду в міру випадання дощів і проростання бур'янів; розпушування ріллі пізно восени (листопад) плугами без полиць на глибину 14...16 см або культиваторами без боронування, щоб поверхня залишалась на зиму гребенистою.

Коли весною швидко зростає температура повітря і ґрунту, верхній шар ріллі швидко дозріває, ранньовесняне розпушування ґрунту проводять агрегатом з відповідними робочими органами (типу зчіпка СП-16 борони БЗТС-1,0 + ЗОР-

07). На полях добре підготовлених та вирівняних восени, з не запливаючими ґрунтами, весною буває доцільно провести тільки суцільне розпушування верхнього шару ґрунту або навіть відразу проводити сівбу цукрових буряків.

Якщо ґрунт з осені виходить ущільненим, то передпосівний обробіток доцільно виконувати агрегатом типу зчіпка СП-16 борони ВНЦР + ЗБЗСС-1,0 + ЗОР-07.

Для обробки ґрунту з перевертанням скиби застосовують плуги загального призначення ПНО-3-40, ПНО-4-40, ПНО-5-40, ПЛН-5-35, ПЛП-6-35, ПТК-9-35 та ярусні ПНН-4-40, ПНН-4-42, ПН-3-35, ПНН-3 (30-35-40см), ПНН-4 і ПНН-5 (32-36-40-44см), ПНН-6, ПНН-7 і ПНН-8 (36-40-44-48см), а також обертові плуги типу ПО (ПО-3, ПО-4, ПО-5, ПО-6, ПО-7, ПО-7(4+3)П, ПО-8(5-3)П, ПО-8(7+1), ПО-9(5+4)П, ПО-10(6+4)П, ПО-12П); ЄвроОпал 5 з 2; 3 і 3+1 корпусами, плуги моделей MASTER, MULTIMASTER, VARI MANAGER, VARIMASTER, MANAGER, CHALLENGER від 2 до 5 корпусів (мод. 102 MASTER) і до 7-12 корпусів (мод. CHALLENGER)

Поліпшений спосіб основного обробітку ґрунту, особливо добрі результати він дає на полях, засмічених пирієм повзучим, осотом рожевим і жовтим та березкою польовою. Якщо поле забур'янене пирієм повзучим, зразу ж після збирання озимої пшениці лушать стерню дисковими лучильниками в двох

напрямах на глибину залягання основної маси кореневищ (10...12 см), а при з'явленні сходів бур'яну (шильця) проводять глибоку оранку. При цьому сходи пірію загортаються товстим шаром ґрунту і гинуть. Коли ж ґрунт ущільнений і не можна глибоко дискувати, то спочатку лушать лемішними лушильниками на 10...12 см, а вивернуті на поверхню кореневища подрібнюють дисковими знаряддями. Це дає добрі результати тоді, коли ґрунт глибоко б'ють зразу ж після з'явлення сходів пірію. Для боротьби з осотом та березкою польовою поле лушать двічі: спочатку на 6...8 см дисковими лушильниками, а потім – лемішними після масового проростання розеток осоту чи сходів березки на 12...14 см в агрегаті з боронами або котками. Після відростання розеток поле кожний раз культивують. Глибоко орють після чергового знищення бур'янів з настанням строків оранки.

2.3. Передпосівний обробіток ґрунту

Передпосівним обробітком ґрунту створюються сприятливі умови для дружного і повного проростання насіння, а також для дальшого росту цукрових буряків. Висіяне насіння має бути забезпечене вологою, теплом і повітрям, чого досягають високоякісним розпушуванням ґрунту. Крім того, передпосівний обробіток повинен забезпечити заортання гербіцидів у ґрунт, вирівнювання поверхні поля для рівномірного заортання насіння, найбільш повне знищення проростків і сходів бур'янів, його проводять на глибину 4...6 см одночасно з сівбою буряків впоперек оранки. Буряководи розуміють, що залежно від наявності знарядь, погодних, ґрунтових та інших умов технологія передпосівного обробітку ґрунту під цукрові буряки може мати свої особливості. Так, наприклад в одному районі чорноземи легкі за механічним складом перед сівбою обробляють культиватором типу УСМК-5.4А, в іншому важкі суглинкові ґрунти – спочатку боронами-культиваторами, потім просапними культиваторами типу УСМК-5.4А.

Передпосівний обробіток починають як тільки ґрунт добре розробляється до дрібногрудкуватого стану. При швидкому підвищенні температури повітря передпосівний обробіток, а отже, й сівбу цукрових буряків починати слідом за ранньовесняним обробітком ґрунту, не допускаючи розриву між технологічними операціями. Це дасть можливість одержати дружні, повні, ранні сходи буряків, продовжити майже на 20 днів їх вегетаційний період і на 45...50 ц/га підвищити врожай коренеплодів порівняно з площами, які засівали пізніше. Залежно від фізичного стану ґрунту його виконують в один або два сліди на глибину 4...6 см.

Якщо з різних причин після культивації ґрунт виявився глибоко розпушеним, то перед сівбою його коткують котками з гладенькою поверхнею або кільчастопоровими в агрегаті з легкими бородами. Це сприяє рівномірному загортанню насіння на однакову глибину, значно зменшує втрати вологи з ґрунту, що забезпечує дружні сходи і більшу густоту насадження.

Сучасні ґрунтообробні знаряддя дозволяють підготувати ґрунт для сівби цукрового буряку за 1-2 проходи. Передпосівний обробіток за допомогою "Європак 6000", Компактора, Комбінатора ДК-4, Унімаг, Україна-АЦБ-6, АРВ-8,1-0,2 запобігає переущільненню ґрунту, що спричинюється багаторазовими проходами однофункціональних агрегатів. Комбіновані агрегати за один прохід виконують понад чотири операції - вирівнювання, подрібнення грудок, розпушення, ущільнення насінневого ложа.

Передпосівний обробіток ґрунту проводять під кутом 3-4⁰ до напрямку сівби, випереджаючи посівний агрегат на 3-4 ширини захвату сівалки. Робоча швидкість 7-10 км/год. Агрегатується з трактором класу 1,4.

Якщо ґрунт після передпосівного обробітку залишається грудкуватим або дуже розпушеним, то перед сівбою поле прикочують котками типу КЗК-6.

2.4. Сівба

Сівба цукрових буряків – одна з найвідповідальніших ланок технології. Що до строків сівби, то досвід господарств свідчить, що сівба в оптимальні строки збільшує тривалість вегетаційного періоду цукрових буряків, сприяє підвищенню врожайності та якості коренеплодів.

Як правило, сіяти починають, коли ґрунт на глибині 8... 10 см прогріється до 5–6 °С, розпушується і не прилипає до робочих органів культиватора та сошників сівалок.

Орієнтовно, цукрові буряки щороку сіють разом з ранніми зерновими.

Практично в базових районах ранні строки сівби стали загальноприйнятою нормою і при сприятливих погодних умовах сівбу провадять за 4–5 днів. Кожне бурякове поле засівають за 1,5–2 дні.

Приступати до сівби цукрових буряків потрібно, коли вологість ґрунту становить 16-22% і ґрунт добре розробляється, а середньодобова температура його на глибині 8-10 см досягає 5-6°С. Звідси сівба є одним з найбільш відповідальних елементів технології вирощування.

Для сучасних технологій використовують насіння з лабораторною схожістю не менше ніж 90%, а одноростковість має бути більше ніж 95%.

Зараз насіння продають не за масою, а за посівними одиницями. Одна посівна одиниця містить 100 000 насінин. При висіві на одному гектарі однієї посівної одиниці на 1 м² припадає 10 насінин, а на один метр довжини рядка 4-5 насінин. Висівають 1,2-1,8 посівних одиниць, а інколи і більше.

Глибина загортання насіння залежить від погодних, ґрунтових умов, строків сівби, наявності вологи у верхньому шарі. При оптимальних умовах зволоження на структурних ґрунтах насіння загортають на 2-3, в посушливу весну на 3-4 см. На малоструктурних срих лісових ґрунтах глибина загортання становить 2,5...3 см. Як правило, такої глибини дотримуються в перші дні сівби, а в наступні її збільшують на 1...1.5 см.

Дражоване насіння, що потребує більше вологи для проростання, як правило, висівається раніше і децю глибше. Кращою глибиною загортання

дражованого насіння за нормально зволоженого поверхневого шару ґрунту є 2,5-3 см. Коли ж запаси вологи обмежені, глибину загортання насіння необхідно збільшити до 4 см.)

При сівбі широко використовують пневматичні сівалки СУ-12, СТВ-12, УПС-12, СУПК-12, ССТ-12В (ПАТ «Червона Зірка»), СТВТ-12/8М, СТВТ-8М, СТВТ-6М (ВАТ «Годак»), SP Sprint 12, Maestra 18, Metro 24MTR (Gaspardo (Італія), сівалки OPTIMA та OPTIMA HD (Kverneland (Норвегія) та ін., що забезпечують точний висів насіння.

Для сівби насіння цукрових буряків та інших просапних культур (кукурудзи, соняшника, сої) у ґрунт, підготовлений за традиційною (після оранки) технологією необхідно скористатись сучасними сівалками моделей «Веста» - Веста 6, Веста 8, Веста 12.

Універсальні сівалки ВЕСТА 6 і ВЕСТА 8 висівають каліброване насіння цукрових буряків, кукурудзи, соняшника, сої, ріцини, квасолі, а також некаліброване насіння інших просапних культур.

Пневматичні сівалки забезпечують значно точніший висів, а також дозволяють розвивати більшу робочу швидкість - до 7-8 км/год. Це стосується вакуумних сівалок.

Також, широко застосовують сівалки точного висіву з пневматичними висівними апаратами іноземного виробництва «Мультикорн», «Оптіма», «Імпзет», «Коррегі» та інші, які забезпечують точну сівбу насіння цукрових буряків, соняшнику, кукурудзи, сої та бобових за допомогою унікальної висівної системи, що гарантує високу якість роботи за розподілом насіння в рядках і за глибиною його заробки в ґрунті.

Технологія сівби. Сіяти починають з краю або з середини поля. Перед сівбою на бетонаних майданчиках сівалки встановлюють на норму висіву насіння, глибину його загортання, а безпосередньо перед виходом у поле їх обкатують 2-3 год. на пробних ділянках, остаточно регулюючи робочі органи. Для забезпечення прямолінійності рядків фарбою на капоті трактора наносять

візирну лінію або ж встановлюють металевий стержень. Під час руху візир повинен бути в одному створі з маркерною лінією.

Після посівне коткування. Сучасні сівалки обладнані спеціальними присошниковими коточками, які ущільнюють ґрунт у рядках. За достатнього зволоження, як правило, цього ущільнення майже достатньо для одержання дружних і повних сходів буряків. Але такі умови складаються рідко, тому буряководи повсюдно застосовують післяпосівне коткування. Проводять його широкозахватними агрегатами, що складаються з гусеничного трактора, зчіпки та котків. Якщо весна посушлива, поле коткують кільчасто-зубчастими котками

2.5. Догляд за посівами цукрових буряків

Догляд за посівами цукрових буряків складають такі технологічні операції:

- захист посівів цукрових буряків від бур'янів;
- розпушування ґрунту в міжряддях;
- підживлення цукрових буряків; приєднання бур'янів у рядках;
- захист цукрових буряків від шкідників і хвороб.

Догляд за посівами цукрових буряків починають з досходового розпушування ґрунту широкозахватними агрегатами, що складаються з гусеничних тракторів, легких зубових борін або культиваторів, обладнаних ротаційними робочими органами. Проводять його один-два рази залежно від погодних умов та стану ґрунту.

Перший раз ґрунт розпушують легкими боронами на четвертий-п'ятий день після сівби, коли насіння буряків лише «покільчилось», почало проростати, а основна маса проростків бур'янів знаходиться біля поверхні ґрунту у фазі білої ниточки. У цей час проростки бур'янів досить крихкі й легко знищуються, а буряків не пошкоджуються, вони знаходяться глибше і оскільки розміри їх незначні – до 1 см. Вдруге розпушують ґрунт за чотири-п'ять днів до з'явлення сходів буряків. Якщо після сівби пройде дощ, то розпушування починають, як тільки можна вийти в поле. Суцільно ґрунт обробляють внаперек або під кутом

до напрямку сівби. При потребі боронують у два сліди. Глибину зубів борін регулюють так, щоб вони заглиблювалися не більше як на 2–2,5 см, а швидкість агрегату не перевищувала 6 км/год. Якщо ґрунт ущільнений, особливо після інтенсивних дощів, застосовують середні борони типу ЗБСС-1,0 або посівні типу ЗБП-0,6А, а якщо розпушений – райборінки.

Якщо до еходу поле не боронували в зв'язку з випаданням дощів і проростки насіння знаходяться близько до поверхні, ґрунт ущільнений, утворилася кірка, тоді застосовують ротаційні робочі органи, які встановлюють на культиваторах типу УСМК-5.4А, або комбіновані агрегати такого типу.

Агрегат рухається вздовж напрямку сівби по лінії слідоутворювача, встановленого на сівалці.

Індустріальна технологія вирощування цукрових буряків вимагає застосування комплексної системи заходів боротьби з шкідниками, яка включає агротехнічні, біологічні й хімічні.

Агротехнічні (сівозміни, обробіток ґрунту, система добрив і догляд за посівами) – основа комплексної системи боротьби з шкідниками.

У господарствах базових районів велику увагу приділяють прогнозуванню і своєчасній сигналізації появи шкідників. Бурякові поля та інші місця зимівлі шкідників (лісосмуги, узбіччя доріг, узлісся), всі поля під буряки у наступ- йогому році обстежують перед зяблевою оранкою і збиранням врожаю (кінець вересня – початок жовтня) під керівництвом агронома по захисту рослин. На основі одержаних даних визначають прогноз появи шкідників на майбутній рік, планують потребу в хімічних і біологічних засобах захисту рослин від шкідників, складають систему раціональних заходів боротьби. Весною проводять контрольні обстеження, що дає можливість установити стан перезимівлі шкідників, внести корективи в план заходів по захисту цукрових буряків.

Якісний обробіток ґрунту і сівба в оптимальні строки з дотриманням рекомендованої глибини загортання насіння сприяють початковому росту й

розвитку буряків, що підвищує їх стійкість проти пошкодження крихіткою, дротяниками та ін.

Технологія внесення гербіцидів. Технологія вирощування цукрових буряків передбачає максимальне знищення бур'янів на всіх полях сівозміни.

Система боротьби з ними в базових районах складається із агротехнічних і хімічних заходів. Насамперед застосовують агротехнічні, щоб максимально знизити загальний рівень засмічення полів та посівів і на цьому фоні досягти найбільшої ефективності гербіцидів.

Для внесення препаратів необхідно використовувати близько 200-280 л/га води з робочим тиском 2,0-3,0 атм.

Для якісного розприскування розчину швидкість руху агрегату не повинна перевищувати 6-7 км/год. Оскільки на обсяг води, що витрачається, впливають розпилувачі, робочий тиск і швидкість, режим обприскування треба встановлювати відповідно до ширини захвату обприскувача, довжини поля і числа повних обробітків, для того щоб обприскувачі можна було заправляти на краю поля.

Вносять препарати штанговими обприскувачами з широким (15-30 м) захватом. Наразі з вітчизняних машин найбільш зручним є ОП-2000-2-01, ОПШ-2000 ОСІН-2500, ОПК-3000, РАУ, Спарт, Харді-2200, що обладнані щілинними розпилувачами, відсікаючими індивідуальними клапанами та фільтрами.

Наземне обприскування проводять у суху погоду за швидкості вітру до 5 м/сек. і температурі не вище 24°C і не нижче 15°C. В жарку суху погоду обробити посівів доцільно проводити після 17 години. Допустиме відхилення фактичної норми витрати робочої рідини від розрахункової під час внесення гербіцидів не повинно перевищувати $\pm 5\%$.

Якісний захист цукрових буряків пропонує фірма BAYER.

ЗАХИСТ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ



Гербіциди

Інсектициди

Фунгіциди

Протруйники

БУР'ЯНИ НА СТАДІЇ СІМ'ЯДОЛЕЙ

1-а обробка: Бетанал[®] Експерт, 1,0 л/га або Бетанал[®] МаксПро[®], 1,5 л/га
 2-а обробка: Бетанал[®] Експерт, 1,0 л/га або Бетанал[®] МаксПро[®], 1,5 л/га
 3-я обробка: Бетанал[®] Експерт, 1,0 л/га або Бетанал[®] МаксПро[®], 1,5 л/га
 Дводольні та деякі однодольні бур'яни

Конвізо[®] 1* — одноразово, 1,0 л/га або дворазово, 0,5 л/га

Обов'язково використання Мера[®], 1,0 л/га
 Дводольні та деякі однодольні бур'яни.
 * Тільки для гібридів Конвізо[®] Смерт

Ачіба[®], 1,0–3,0 л/га — Однодольні бур'яни

Децис[®] f-Люкс, 0,25–0,5 л/га; Децис[®] 100, 0,1–0,15 л/га;

Протеус[®], 1,0 л/га; Коннект[®], 0,5–0,6 л/га
 Бурякові блішки, довгоносики, бурякова мінюча міль, совка озима,
 лучний метелик, щитососки, бурякова попелиця

Фалькон[®] (1–2 обробки), 0,6 л/га

Дерозал[®] (1–2 обробки), 0,3–0,4 л/га

Сфера[®] Макс (2 обробки), 0,3–0,4 л/га

Церкоспороз, борошниста роса, рамуляріоз

Медісон[®] (2 обробки), 0,4–0,6 л/га

Церкоспороз, рамуляріоз, іржа, борошниста роса,
 альтернативна, фомоз

Гаучо[®], 140 г/пос. од.

Комплексу ґрунтових
 шкідників

Пончо[®] Бета,
 75–150 мл/пос. од.

Комплексу ґрунтових та
 наземних шкідників сходів

ВВСН 00 01 05 11 13 14 19 31 39

Рис. 2.1 Захист цукрових буряків засобами фірми БАУЕР

2.6. Система удобрення цукрових буряків

У господарств базових районів під цукрові буряки вносять органічні й мінеральні добрива.

При цьому враховували структуру сівозмін, ґрунтово-кліматичні умови, заплановану врожайність, забезпеченість ґрунтів рухомими елементами живлення, удобрення попередників, а також досвід передових господарств, які одержують високі врожаї цієї культури.

У системі удобрення за основу прийнятий метод розрахунку вносу поживних елементів і повернення їх з добривами в оптимально-середніх кількостях. При цьому приймали, що повернення поживних речовин з добривами відносно їх вносу врожаями усіх сільськогосподарських культур повинно

становити азоту 70..80%, фосфору 135..150, калію 90%. Крім того, враховували, що з мінеральних добрив сільськогосподарські культури у рік внесення використовують азоту 50–60 %, фосфору – 20..25, калію – 60 %, а з гною – відповідно 30, 40 і 60 % . Згідно з цією системою органічні добрива у нормі 30...

40 т/га вносять у паровій ланці сівозміни під попередник буряків – озиму пшеницю, а в трав'яній та зернобобовій ланках (горох) безпосередньо під буряки – 45...50 т/га.

Цукровий буряк дуже вимогливий до рівня удобрення. Він використовує значно більше елементів живлення, ніж інші культури. На кожні 100 ц коренеплодів і відповідної кількості гички з ґрунту виноситься 50-70 кг азоту, 10-20 кг фосфору, 60-80 кг калію, по 10-20 магнію і кальцію, 5 кг сірки. Середня потреба цукрового буряку в елементах живлення є такою:

Найбільш ефективно вносити мінеральні добрива одночасно з органічними. Останні підвищують ефективність мінеральних добрив, поліпшують технологічні якості коренеплодів.

У підзоні недостатнього зволоження в ланці сівозміни з зайнятим паром, гній рекомендується вносити під попередник цукрового буряку (озиму пшеницю) в нормах 20-30 т/га, а в ланках з багаторічними травами та горохом - безпосередньо під цукрові буряки по 30-40 т/га.

У господарствах базових районів органічні добрива розкидають на поверхні ґрунту тільки безпосередньо перед оброботком ґрунту. Запізнення або несвоєчасне загортання гною в ґрунт (через 1...3 і більше діб) знижують його ефективність на 30 % і більше. Гній вносять переважно перед дисковим або лемішним лушенням з польових кагатів, де він зберігається ущільненим способом не менш як три місяці. Щоб запобігти заміцненню поверхні кагатів насінням бур'янів, їх періодично обробляють гербіцидами або знищують бур'яни механічним способом.

У районах достатнього і нестійкого зволоження для вирощування 450-500 ц/га і більше, норму гною збільшують до 40-50 т/га і вносять його безпосередньо

під буряк незалежно від місця цієї культури у сівозміні. Цукровий буряк у цій зоні першочергова культура для внесення органічних добрив.

Вносять підстилковий і рідкий гній перед оранкою без розриву між розкиданням і приорюванням. Використання соломи як добрива одночасно з гноєм дозволяє значно поповнити ґрунт органічними речовинами і сприяє процесу ґрунтоутворення.

Під глибоку оранку вносять 395...442 кг/га NPK, або 70... 80 % річної норми, а решту в рядки під час сівби цукрових буряків (азоту та калію по 10, фосфору 20 кг/га). Якщо добрив внесено недостатньо, тоді в період вегетації рослини підживлюють.

З азотних добрив під оранку вносять аміачну селітру або в зораний ґрунт безводний аміак та аміачну воду. Глибина внесення рідких азотних добрив не менш як 10... 12 см. З метою запобігання втратам аміачну селітру або сечовину зразу ж після їх розсіювання по поверхні загортають у ґрунт під час зяблевої оранки або пущення стерні.

Для одержання високих врожаїв (понад 500 ц/га) без органічних добрив норми внесення мінеральних добрив необхідно збільшувати до $N_{200-250} P_{160-180} K_{200-220}$.

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

При прямоточній технології органічні добрива (гній, компости) завантажуються навантажувачами в транспортно-технологічні засоби (розкидачі) МТО-6, МТО-7, РТД-7, РТД-9 (ВАТ «Ковельсьільмаш»), РТД-14, МТТ-9, МТУ-20 (ВАТ «Бобруйськ-агромаш»), PROTWIN SLINGER моделей 8114, 8124, 8150 (Французька група компаній KUHN), ORION моделей 60PRO, 130TPRO (Фірма SIP Sempeter (Словенія)), HTS 20.04 (Фірма ANNABURGER (Німеччина) (табл. 2.5-2.8), доставляються в поле і вносяться.

Вносити тверді органічні добрива можна також машинами моделей Ferti-CAP і Tornado компанії JOSKIN моделей FC4008/9U, FC5508/120, T65T7/T98V, T7017/218V (Бельгія).

Ефективність роботи машинних агрегатів на внесенні добрив можна підвищити за рахунок використання перевалочної технології. Органічні добрива транспортуються і буртуються на краю поля. У міру потреби при основному обробітку ґрунту добрива навантажуються в розкидачі і вносяться на поверхню поля. Віддаль перевезень добрив розкидачами за перевалочної технології обмежується в середньому половиною довжини гону поля.

Усунути транспортну операцію машинного агрегату для внесення добрив, а отже, значно збільшити його продуктивність, можна за рахунок впровадження перевантажувальної технології внесення твердих органічних добрив. Для цього використовують низкорамний розкидач типу РПО-6 (ТОВ «Торговий Дом Дніпропетровський комбайновий завод»). Добрива з гноєсховища або польового бурта навантажуються в самоскидні транспортні засоби вантажопідйомністю до 6 тонн, доставляються до місця внесення і перевантажуються в розкидачі. Ширина захвату агрегату, який складається з трактора МТЗ-80 і машини РПО-6, дорівнює 10-12 м, продуктивність за годину основного часу до 10 га.

Під час руху агрегат утворює з куп валок і розкидає двома роторами в обидва боки. Такий агрегат має високу продуктивність (до 20 га за годину основного часу), проте відрізняється значною (до $\pm 40\%$) нерівномірністю внесення добрив, тоді як розкидачі кузовного типу мають нерівномірність до $\pm 25\%$.

Рідкий гній транспортують і розливають на поверхні поля машинами ЗЖВ-Ф-3,2, МЖТ-8, МЖТ-16, МЖТ-23, після чого проводиться дискування чи оранка.

Для механізованого внесення основного мінерального добрива використовують причіпні розкидачі 1-РМГ-4 і МВУ-8, МВДУ-9, а також начіпний розкидач МВД-900. Якщо віддаль від складу до поля невелика, то ними

транспортують і розкидають добрива. Для навантаження добрив в розкидачі використовують завантажувачі УЗСА-40.

В період вегетації можна вносити мінеральні добрива культиваторами-рослинопідживлювачами УСМК-5,4 В(Б), КОЗР-5,4 та іншими.

2.7. Розпушування ґрунту в міжряддях

Обробіток ґрунту в міжряддях, забезпечує оптимальні умови для росту цукрових буряків складаються тоді, коли на полях немає бур'янів, щільність ґрунту становить $1,1...1,3 \text{ г/см}^3$, а співвідношення між вологою і повітрям --2 : 1.

Такі умови протягом вегетації буряків механізатори створюють своєчасним і якісним обробітком ґрунту в міжряддях.

В усіх бурякосійних господарствах при першому позначенні рядків мілько розпушують ґрунт у міжряддях просапними культиваторами типу УСМК-5.4А або проріджувачами типу УСМП-5,4А, обладнаними культиваторними секціями.

На кожному гряділі культиватора кріплять по дві або три лапи-бритви (перші дві мають ширину захвату 150, третя 85 мм) і ротаційні батареї (одна в міжрядді, друга – в зоні рядка. Лапи-бритви встановлюють на глибину обробітку 3–4 см, ротаційні батареї у міжрядді на 4–5, а в рядку – 2–2,5 см. Агрегат рухається із швидкістю до 4 км/год.

Перед роботою механізатори ретельно готують агрегати і розставляють робочі органи тільки за допомогою спеціальної дошки з позначенням місць розміщення лап.

При виконанні цієї операції дбають про те, щоб з кожного боку рядка буряків залишилася захисна зона – 4–5 см. Це забезпечує знищення бур'янів на 80...88 % площі, що значно скорочує затрати праці та коштів на догляд за посівами. Як свідчить досвід передових механізаторів, у забезпеченні мінімальної ширини захисної зони важливе значення мають прямолінійність сівби і якість ведення агрегату в міжряддях.

Кількість розпушувань, строки та їх глибину на кожному полі встановлюють залежно від з'явлення бур'янів, стану рослин, випадання дощів і фізичного стану ґрунту. У більшості господарств районів за вегетацію міжряддя обробляють три-чотири рази.

Ґрунт розпушують зразу ж після формування густоти насадження рослин одночасно із підживленням на глибину 8... 10 см. Потім його обробляють у міру з'явлення бур'янів та після дощів. У бездошову теплу погоду ґрунт розпушують тільки для знищення бур'янів на 5-6 см, а після рясних і частих дощів на 8...10 см.

Післясходовий догляд за посівами цукрових буряків складається з розпушування міжрядь без підживлення чи з внесенням добрив і можливим присипанням бур'янів ґрунтом у захисних зонах і рядках. Для цього можна скористатись вітчизняними машинними агрегатами у складі трактора кл. 1,4 або 2 і культиватора УСМК-5,4В, КОЗР-5,4-02, КОЗР-8,1-02, УСМК-8,1, АЛЬТАІР 5,6-02 або КФ-5,4. Якісний догляд за посівами цукрових буряків забезпечують

також просапні культиватори виробництва країн далекого зарубіжжя ТНЕМА-12, ТНЕМА-18 (Sfoggia Thema (Італія)), НР, НІ, НЛ (Gaspado (Італія)) та ін.

На дуже ущільнених ділянках застосовують культиватори УСМК-5,4Б, КФ-5,4 та ін. Глибина розпушування від 3 до 5 см в залежності від ситуації, яка

склалася на посіві. Кращих результатів досягають при використанні нових машин КОЗР-5,4-01 (12 рядків) і КОЗР-8,1-01, які обладнані ротатійними робочими органами, дозволяють розпушувати ґрунт на глибину 2,0-2,5 см.

Наступні розпушування ґрунту в міжряддях з присипанням бур'янів ґрунтом в зоні рядків з внесенням добрив проводять культиватором КОЗР-5,4-02 та КОЗР-8,1-02.

2.8. Збирання цукрових буряків

Збирання цукрових буряків – завершальний, відповідальний і трудомісткий процес механізованої технології виробництва продукції. Затрати

робочого часу (праці) на збирання цукрових буряків складають 20-25% від всіх загальних затрат.

Від чіткої організації цього процесу, раціонального використання збиральної техніки і транспортних засобів залежить своєчасність і якість виконання робіт з мінімальними втратами врожаю і затратами праці й коштів.

Урожай цукрових буряків високоякісно і в стислі строки можна зібрати лише при своєчасній підготовці поля і чіткій організації збиральних робіт.

Досвід роботи по використанню технічних засобів на збиранні й вивезенні цукрових буряків свідчить, що високий виробіток та якість роботи забезпечують такі основні умови: централізоване керівництво збиранням, вивезенням і прийманням цукрових буряків, яке здійснюють оперативно-диспетчерські групи за єдиним комплексним планом; збирання врожаю потоковим і потоково-перевалочним способами, а гички тільки потоковим, групове використання техніки на одному полі; максимальне використання змінного часу; технічне обслуговування техніки спеціалізованими ланками безпосередньо в полі; робота автомобільного транспорту на перевезенні буряків за погодинним графіком господарств та цукрових заводів, організація регулярного харчування та відпочинку людей у полі.

Форма організації процесів механізованого збирання та вивезення цукрових буряків, яка включає збирання врожаю потоковим, потоково-перевалочним і перевалочним способом з груповим використанням машин при оптимальному їх відношенні й зосередженні у збирально-транспортних загонах.

Ефективно використовується техніка на збиранні й вивезенні цукрових буряків, коли вона і обслуговуючий персонал зосереджуються в збирально-транспортних загонах, до складу яких входять такі ланки: керівництва; збирально-навантажувально-транспортна; заготівлі й переробки гички; укладання коренеплодів на перевалочних майданчиках; побутового і культурного обслуговування та основного обробки ґрунту.

Збирально-транспортний загін, як правило, укомплектовують транспортом і технічними засобами господарств з таким розрахунком, щоб при збиранні

буряків не порушувалася матеріальна заінтересованість кожної механізованої ланки.

При масовому збиранні цукрових буряків застосовують потоковий та потоково-перевалочний способи з груповим використанням машин, якщо на одному полі зосереджують всі технічні засоби, але кожний збиральний агрегат працює в окремій заїзці.

При використанні навантажувачів-очищувачів цукрових буряків типу СПС-4,2 ширина майданчика має бути 6-8 м, для машин країн дальнього зарубіжжя типу RL 350V, Terra Felis 2, Euro-Maus 4 та ін. – 13-15м. Поверхню майданчика очищують від рослинних решток, вирівнюють бульдозером і розпушують верхній шар ґрунту на глибину, що не перевищує глибини ходу робочих органів живильника навантажувача (5-7 см), легкими дисковими боронами.

Цукрові буряки можна збирати трьома способами: поточним, потоково-перевалочним і перевалочним.

При потоково-перевалочному способі частина коренеплодів з-під збиральних машин доставляється транспортними засобами на цукровий завод, а інша частина – на перевалочний майданчик.

При перевалочному способі всі коренеплоди з-під збиральних машин доставляються на перевалочний майданчик, а потім навантажуються в транспортні засоби і доставляються на завод.

Найбільш економічно вигідний поточний спосіб збирання врожаю, бо будь-яка перевалка потребує додаткових витрат праці й коштів, а також спричиняє до додаткових втрат врожаю. Проте він потребує додаткової кількості транспортних засобів і суворої узгодженості їх роботи із збиральними машинами. Але навіть за цієї умови можливі порушення поточності процесу через вихід з ладу транспортного засобу, черги на цукровому заводі та ін.

Сучасна техніка для збирання цукрових буряків задовольняє агротехнічні вимоги щодо якості робіт.

За конструктивними особливостями і технологічним процесом роботи сучасні машини можуть збирати цукрові буряки за одно-, дво- або трифазним

способом. Найпоширенішим способом збирання в Західній Європі і Україні стає однофазний, тобто комбайновий спосіб.

Так, на українських полях використовується самсхідний бурякозбиральний комбайн КС-6Б-10 «Тернопіль» (див. табл. 2.2 та рис. 2.2), який замінює три окремі машини – гичкозбиральну БМ-6Б, доочисник коренеплодів ОГД-6А і коренезбиральну КС-6Б, які використовуються при двофазному збиранні, а також гичкозбиральну БМ-6Б, копан-валкоутворювач КВЦБ-1,2 чи АЗК-6-01 і підбирач-навантажувач коренеплодів ПНБВ-1,6 чи АЗК-6-02 для трифазного способу збирання.

Самохідний бурякозбиральний комбайн КС-6Б-10 „Тернопіль” виконує за один прохід такі операції: зрізання і розкидання гички по полю, дообрізання залишків гички з головок коренеплодів, їх викопування, очищення від ґрунту і рослинних решток, накопичення в бункері з наступним вивантажуванням у польові кагати на перевалку або в кузов транспортних засобів. Коренеплоди з-під комбайна можуть також подаватись в транспортний засіб, що рухається поруч.



Рис. 2.2 Загальний вигляд бурякозбирального комбайна КС-6Б-10 «Тернопіль»

За даними досліджень НДІ „Укראгропромпродуктивність” витрата палива на зібраний гектар цукрових буряків комбайном КС-6Б-10 менша на 50,4-54,5 %, а затрати праці в 2,56-2,74 рази менші, ніж комплексом машин у складі БМ-6Б+

ОГД-6А + КС-6Б. Це свідчить про значні переваги однофазного способу збирання врожаю комбайном КС-6Б-10. За таким же (однофазним) способом працюють бурякозбиральні комбайни провідних європейських фірм – Franz Kleine і Holmer (Німеччина), Matrot і Moreau (Франція), TIM (Данія), Agrifac (Нідерланди) та ін.

Незважаючи на те, що бурякозбиральний комбайн КС-6Б-10 «Тернопіль» у 3-4 рази дешевший від зарубіжних аналогів і позитивно зарекомендував себе у використанні, він більше не випускається. Натомість за сприяння нашої держави відбувається імпорт зарубіжної техніки.

Одними з найпоширеніших в Україні є збиральні машини фірм Franz Kleine, Holmer і Matrot, зокрема комбайни SF-10-2, SF 20, TERRA-DOS і M-41 (табл. 2.2).

Бурякозбиральні комбайни фірми Franz Kleine, зокрема SF 20, обладнано інтегральним подрібнювачем гички з розкиданням її між рядками цукрових буряків по площі шести попередньо викопаних рядків. Подрібнювач переналагоджується безпосередньо з кабіни механізатора.

Таблиця 2.2

Технічна характеристика комбайнів для збирання цукрових буряків

Показники	Марка				
	КС-6Б-10 «Тернопіль»	SF10-2	SF 20	M41	TERRA- DOS
Марка двигуна	ЯМЗ-236ДК	Volvo Penta TWD 1240	Volvo Penta TWD 1240 VE	Deutz BF6M1015C	MAN D 2866 LF 09
Номинальна потужність, кВт/к.с.	185/252	275/374	310/422	261/355	308/420
Робоча швидкість руху, км/год	5-10	6-12	0-12	6-12	0-12,4
Кількість збираних рядків	6	6	6	6	6
Ширина міжрядь, см	45	45 або 50	45 або 50	45; 48,5 або 50,8	VPV 45-50; 45-48
Продуктивність за годину основного часу, га	1,35-2,70	1,62-3,24	1,62-3,24	1,60-3,20	1,7-3,3
Місткість бункера, (м ³ /т)	5/3,7	15/11	30/20,5	4,5	24/17,7
Тривалість вивантаження бункера, хв.	1	1	1	1	1
Маса комбайна, кг	11800	16220	21000	5100	19000

Виготовлювач	ВАТ «ТКЗ» (Україна)	Franz Kleine (Німеччина)	Matrot (Франція)	Holmer (Німеччина)
--------------	---------------------------	-----------------------------	---------------------	-----------------------

Практика свідчить, що за комфортабельністю, надійністю і

продуктивністю комбайн КС-6Б-10 „Тернопіль” поступається зарубіжним аналогам типу SF 10-2, проте він втричі дешевший. До того ж витрата палива на зібраний гектар вітчизняним комбайном при урожайності коренеплодів до 30 т/га порівняно з іноземним менша близько 2 л, а прямі експлуатаційні витрати менші в 1,5 рази. Іноземні аналоги мають більш потужні двигуни і ефективніші при високій врожайності коренеплодів (50 т/га і більше).

Останнім часом у великих бурякосіючих господарствах України з'явилась техніка відомої голландської фірми Vervaet (Vervaet Beet Eater 617, Vervaet Beet Eater 625, Vervaet Beet Eater 925 (Голландія)).

Для збирання цукрових буряків за двофазною технологією використовують комплекс машин ВО «Гомсільмаш», який складається з комбайна КСН-6 «Палессе ВН60» і підбирача-навантажувача коренеплодів ППК-6 «Палессе ВС», які агрегатуються з універсальним енергетичним засобом ПАЛЕССЕ 2U250А чи ПАЛЕССЕ 2U280А потужністю відповідно 184 і 206 кВт (250 і 280 к.с.).

Збирати цукрові буряки можна також 6-рядним самохідним комбайном СКС-624 «ПАЛЕССЕ BS624» виробництва ВО «Гомсільмаш». Комбайн СКС-624 «ПАЛЕССЕ BS624» за один прохід по полю зрізає і розкидає гичку, викопує, очищує і збирає коренеплоди в бункер. У міру наповнення бункера коренеплоди вивантажуються в транспортні засоби.

Для трифазного збирання цукрових буряків в невеликих сільськогосподарських підприємствах можна скористатись комплексом машин ПАТ «Уманьферммаш» (МП-6 - збирання гички; АЗК-6.01 - викопування коренеплодів, АЗК-6.03 - навантажування коренеплодів).

Для збирання цукрових буряків можна скористатись також технікою ТОВ «Торговий Дом Дніпропетровський комбайновий завод». Комплекс машин МБН-6 і РКМ-6-01 (МКК-6-02) призначений для двофазного способу збирання цукрових буряків: зрізання гички з наступним викопуванням коренеплодів і

навантаженням у транспортні засоби, які рухаються синхронно поруч збиральних машин.

Бурякозбиральний комбайн КСП-2 в агрегаті з трактором кл. 1,4 чи 2 зрізає і розкидає гичку по полю, викопує коренеплоди з двох рядків і навантажує в транспорт, який рухається поруч. Комбайн КСП-2 успішно працює в фермерських господарствах, які мають посівну площу цукрових буряків до 50 га.

Для навантаження коренів з польових кагатів використовують навантажувачі-очищувачі вітчизняного СПС-4,2А, СПС-4,2А-02 і зарубіжного виробництва типу RL 200 SF „MOUSE”.

Буряконавантажувач-очищувач FRANZ KLEINE RL 200 SF „MOUSE” – самохідна машина, яка забезпечує високу продуктивність – до 250 тонн за годину основного часу. Автомобіль типу КамАЗ-5320 з причепом ГКБ-8350 завантажується за 5-6 хв. Одночасно з навантаженням відбувається очищення коренеплодів від землі і рослинних решток, чим значною мірою поліпшується якість продукції і зменшується відсоток забруднення при здаванні на цукровому заводі.

Сучасні буряконавантажувачі мають бути високопродуктивними і надійними, а якість завантажених буряків повинна відповідати основним агротехнічним вимогам, а саме: засміченість землею – не більше 1,0%, а втрати в результаті пошкодження коренеплодів не повинні перевищувати 3-4%. Таким вимогам відповідають машини провідних європейських виробників, зокрема очищувачі-навантажувачі RL 350V (Franz Kleine), Terra Felis 2 (Holmer), Euro-Maus 3 (рис. 2.3) і Euro-Maus 4 (ROPA).

На збиранні цукрових буряків слід застосовувати прогресивні форми організації праці на базі збирально-транспортних загонів.

Найбільш рціонально використовуються технічні засоби при потоково-перевалочному способі збирання врожаю. Створений на перевалочних майданчиках запас коренеплодів дозволяє більш рационально і продуктивно використовувати автомобільний транспорт на їх вивезенні протягом доби.



Рис. 2.3. Навантаження цукрових буряків очищувачем-навантажувачем Ерго-Маус3 (РОРА).

Доставку коренеплодів на завод здійснює товаровиробник (сільськогосподарське підприємство), а розвантажування транспортних засобів, зберігання і переробку сировини – заготовач (завод).

Доставляти коренеплоди на цукровий завод можна сучасними окремими великовантажними автомобілями і автопоїздами КрАЗ-6230С4-330+КрАЗ А261С3 виробництва ПАТ «АвтоКраз» (м. Кремінчук), КамАЗ-45144+НЕФАЗ 8560, МАЗ-650108+МАЗ-856103 та ін.

Відповідно до технічної характеристики автомобіля КрАЗ-6230С4 і причепа КрАЗ А261С3 автопоїзд може перевезти за рейс до 40 т коренеплодів цукрових буряків.

За технічною характеристикою автопоїздами на базі автомобілів КамАЗ-45144 і МАЗ-650108 можна перевезти за рейс відповідно 24 і 40 тонн коренеплодів цукрових буряків.

Зібрані у сільськогосподарських підприємствах коренеплоди доставляються автотранспортними засобами на бурякоприймальні пункти цукрових заводів. Пункти обладнані оглядовим майданчиком, де приймальник сировини згідно з діючими нормативними документами проводить реєстрацію автомобілів, які доставили коренеплоди, направляє їх у сировинну лабораторію, та визначає місце вивантаження автомобілів залежно від якості буряків.

3 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОЧИХ ПАРАМЕТРІВ РОТОРНОГО ЗРІЗУВАЧА ГИЧКИ

3.1 Аналіз технологічних схем гичкозбиральних машин

Близько 50 років науковці працюють над удосконаленням технологічного процесу та створенням нових робочих органів, що дозволяють якісно відокремлювати гичку цукрових буряків на швидкостях більше 2 м/с.

Наукові дослідження технологічного процесу і робочих органів для відокремлення гички відображені в роботах Л.В. Поторілого, В.М. Булгакова, М.В. Татяненко, В.Я. Мартиненка, М.М. Зуєва, М.М. Хелемендика, С.А. Топоровського, О.П. Гурченка, М.М. Бориса, О.О. Сипливця, та ін. Але дані дослідження орієнтовані на традиційні технології та робочі органи для відокремлення гички.

При найменших втратах цукрової маси найбільш повно гичка відокремлюється копінгом зрізом, але при цьому швидкість виконання технологічного процесу перевищує 1,5 м/с. Обмеженість копінгового зрізу змусила шукати інші технологічні рішення. Одним із таких рішень є широке застосування в сучасних машинах копінго – зрізуючого апарату, яке дозволяє копіювати зрізальну поверхню коренеплоду і подрібнювача. Це дозволяє зменшити діапазон копінгового зрізу та інерційні навантаження на головки коренеплодів, покращує точність їх копіювання і показники якості відокремлення гички та збільшує швидкість процесу відокремлення гички. Використання відомих роторних гичкозрізувачів значно збільшить енергоємність процесу. Поряд з цим робоча швидкість процесу збільшується у порівнянні із існуючими аналогами на 0,5 м/с. Таким чином, машинами для відокремлення гички не досягнуто робочих швидкостей співрозмірних із швидкостями коренезбиральних машин.

Останнім часом ряд фірм (Aloway Indactris, Grimme) в процесі дообрізування головок коренеплодів від гички використовують копінні гичкозрізувальні апарати активного типу із зменшеною масою. На нашу думку активні робочі органи, які запропоновані в нашій конструкції завдяку

відцентрових сил інерції для відокремлення робочими елементами початкового положення.

На нашу думку створення ефективних робочих органів з використанням відцентрових сил для відновлення їх положення та копіювання головок коренеплодів є перспективним напрямком розвитку конструкцій. В технологічному плані перспективним є використання для відокремлення гички з'єднано - паралелограмною підвіскою копіра і зрізувального пристрою.

Розробка конструкцій, дослідження і виготовлення нових гичкозбиральних машин, які характеризуються високою надійністю і якісним виконанням технологічного процесу, є одним із першочергових завдань у галузі сільськогосподарського машинобудування.

Хоча у світовій практиці досягнуті значні успіхи в створенні, виробництві та використанні високопродуктивної бурякозбиральної техніки, але залишається ще багато невирішених проблем і є великі резерви для подальшого її розвитку. Зазначається, що аналіз і синтез більш досконалих конструкцій гичкозбиральних машин та очисників голівок коренеплодів від залишків гички останні 50 років зберігають актуальність.

Грунтовні дослідження робочих органів сільськогосподарських машин та умов різання і очищення рослинних матеріалів зробили А.О. Василенко, П.М. Василенко, В.П. Горячкін, Є.С. Босой, Н.Є. Резнік, Л.В. Погорілий, Г.А. Хай ліс, І.А. Щурпаль, М.Н. Летошнев, С.І. Рустамов, М.В. Гальбянко, В.М. Булгаков, В.Є. Глухівський, Б.М. Гевко, Ю.Б. Авнесов, С.А. Топоровський, А.Г. Цимбал, Б.П. Шабельник, М.М. Зуєв, П.В. Савич, І.П. Сичов, М.М. Хелемендик, М.Г. Данильченко, Я.І. Козіброда, Г.М. Смакоуз, В.А. Грозубінський, М.І. Мішин, В.Д. Дудка, В.М. Осуховський, В.Р. Ярошовець, Я.А. Павлов, В.М. Доманьков, Р.Б. Гевко, С.В. Сийий, С.В. Чернявський, В.Я. Мартиненко, Ф.Л. Роденко, В.А. Ривлінтаінші

Постійне прагнення до підвищення продуктивності та якості роботи гичкозбиральної техніки, призначеної до умов збирання цукрових буряків призвело до розробки значної кількості типів машин. Внаслідок цього

ускладнилася оцінка їх придатності, конкурентоспроможності, а також передбачення розвитку нових конструкцій.

На сьогодні існує значне розмаїття конструкцій гичкозбиральних пристроїв за типом робочого органу, його конструкцією і т.д. З метою узагальнення досвіду розробки конструкцій таких апаратів та виявлення

найбільш перспективних конструкцій звичайно використовуються класифікації об'єктів, як розглядаються.

Найбільш розповсюдженим в даний час являється механічний привод, але серед перспективних приводів домінує привод гідравлічний.

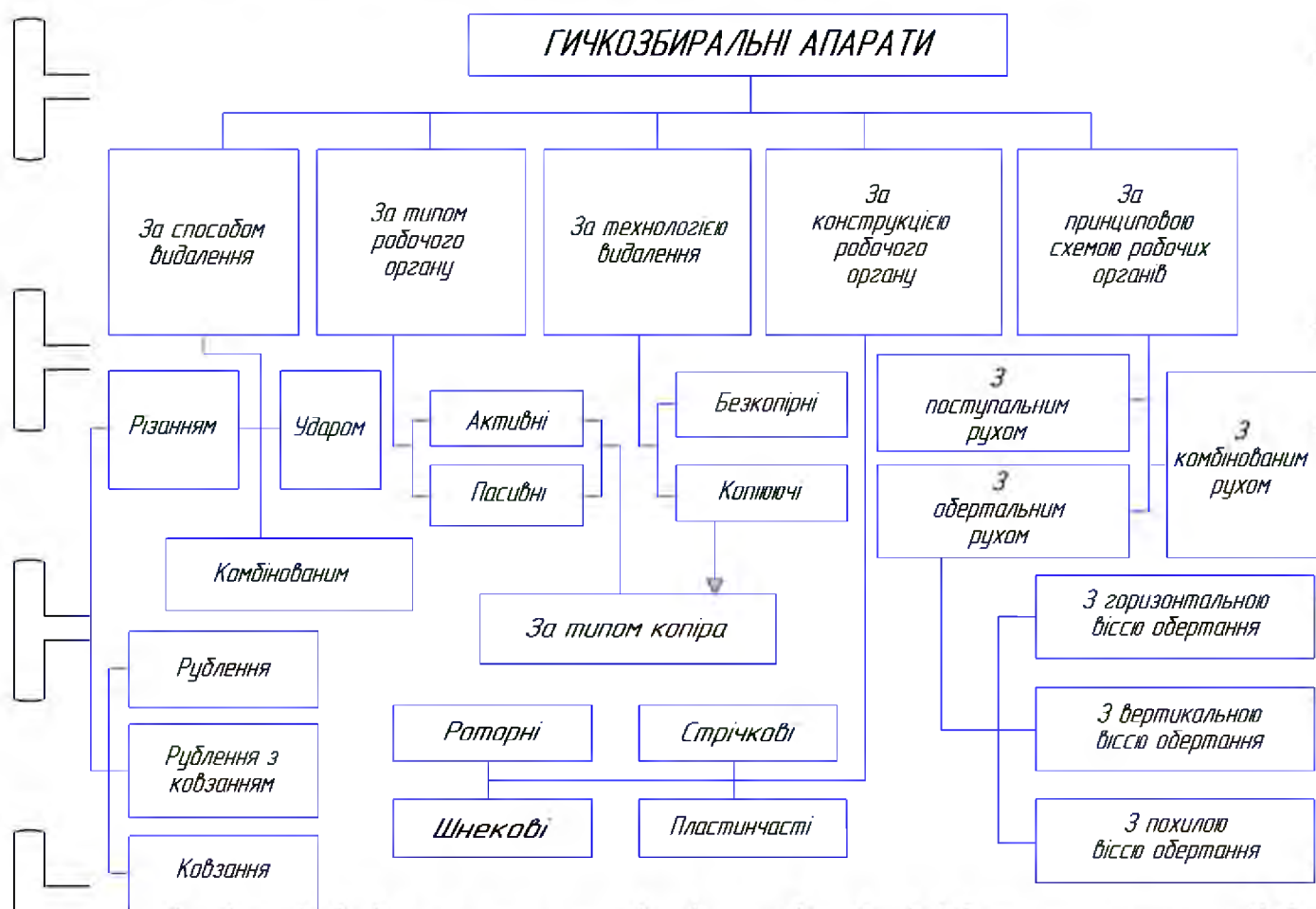


Рис. 3.1. Класифікація гичкозбиральних пристроїв

Велика різноманітність конструктивно – компоновальних схем машин для збирання гички і їх основних елементів – гичкозрізувальних апаратів для збирання основного масиву та залишків гички з головок кореніплодів у значній

мірі кореляційно пов'язана з технологіями та агротехнічними вимогами до показників якості її збирання

Зрізування, під час якого відокремлення гички від головск коренеплодів відбувається в результаті різання лезом ножа застосовується, як для збирання основного масиву гички, так і її залишків під час їх дообрізування. Різальні ножи, які можуть бути активні чи пасивні, виконують різання гички без підпору, тобто без поротирізальних елементів. Це зумовлено фізико-механічними властивостями коренеплодів і безпосередньо самої гички та технологією збирання, або використання гички.

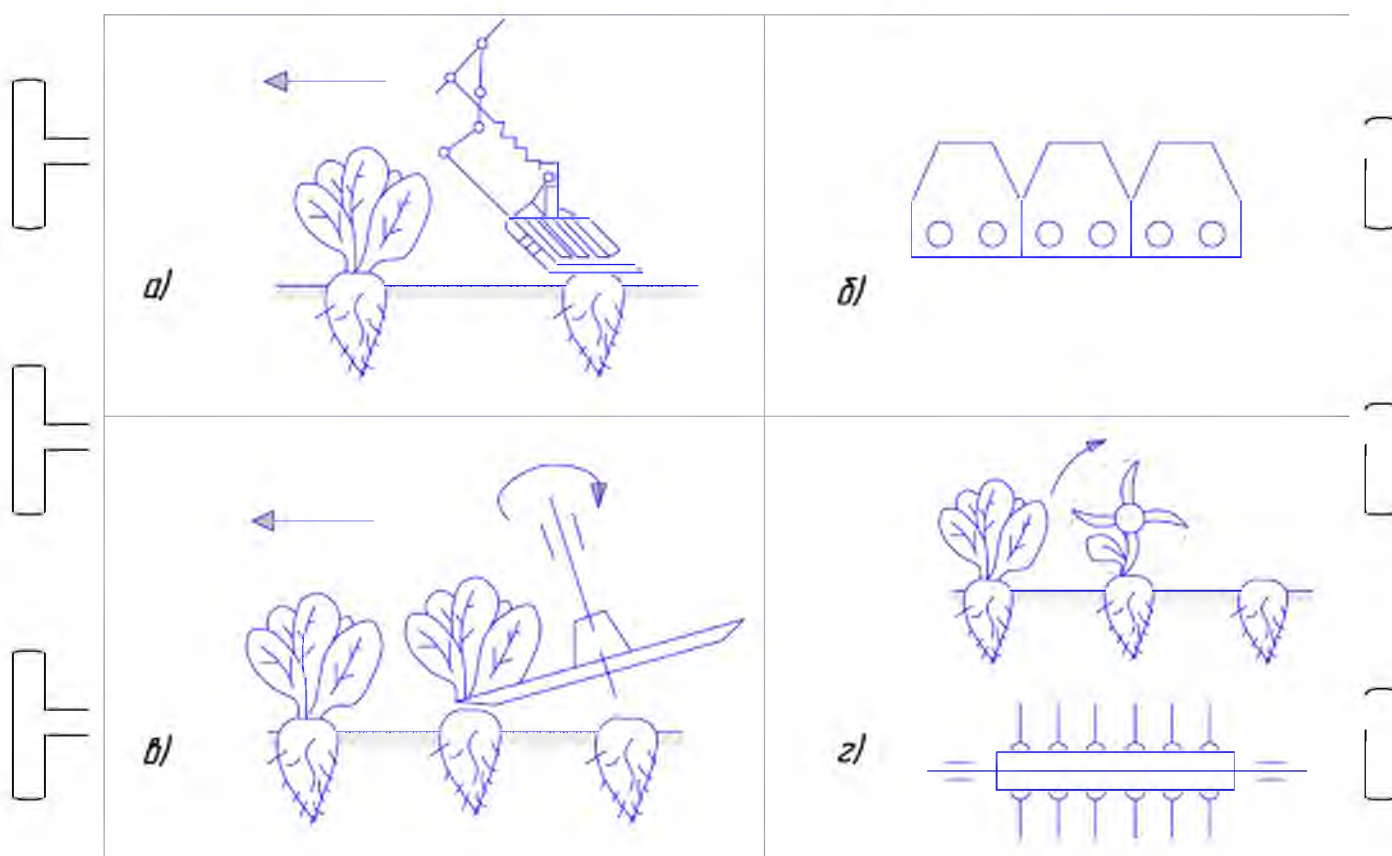


Рис. 3.2. Схеми гичкозрізувальних пристроїв

а – поступальний рух; б – зворотно – поступальний рух різального апарата; в, г – роторний гичкозрізувальний пристрій.

Проведений аналіз існуючих конструкцій гичкозрізувальних апаратів систематизовано за наступними основними класифікаційними ознаками: за технологічною схемою машини, за способом процесу зрізування; за типом робочих органів. За технологічною схемою машини гичкозрізувальні апарати можна класифікувати на дві групи: апарати, які виконують зрізування гички

після викопування коренеплодів, апарати, які здійснюють зрізування гички на корені. При цьому апарати, які здійснюють зрізування гички на корені, за способом виконання процесу зрізування поділяються на апарати для однофазного способу збирання гички та апарати для двофазного способу збирання гички, які у свою чергу поділяють за типом робочих органів.

За принципом дії ріжучих елементів робочі органи поділяються на три основних типи: ріжучі елементи які здійснюють поступальний (рис. 3.2 а) та зворотньо – поступальний рух (рис. 3.2б); ріжучі елементи які здійснюють обертаний рух, або роторні гичкозрізувальні пристрої (рис. 3.2 в, г).

Роторні гичкозрізувальні пристрої (рис. 3.2в, г) призначені для виконання першої стадії двофазного способу збирання гички – зрізування основного масиву гички. За конструктивним виконанням та залежно від розташування осі обертання ріжучих елементів ротора бувають з горизонтальною, вертикальною та нахиленою віссю обертання.

У вітчизняних гичко збиральних машинах типу БМ-6Б використовується досконало відпрацьований в 1970-х роках роторно-дисківий гичкозбиральний пристрій (рис. 3.3).

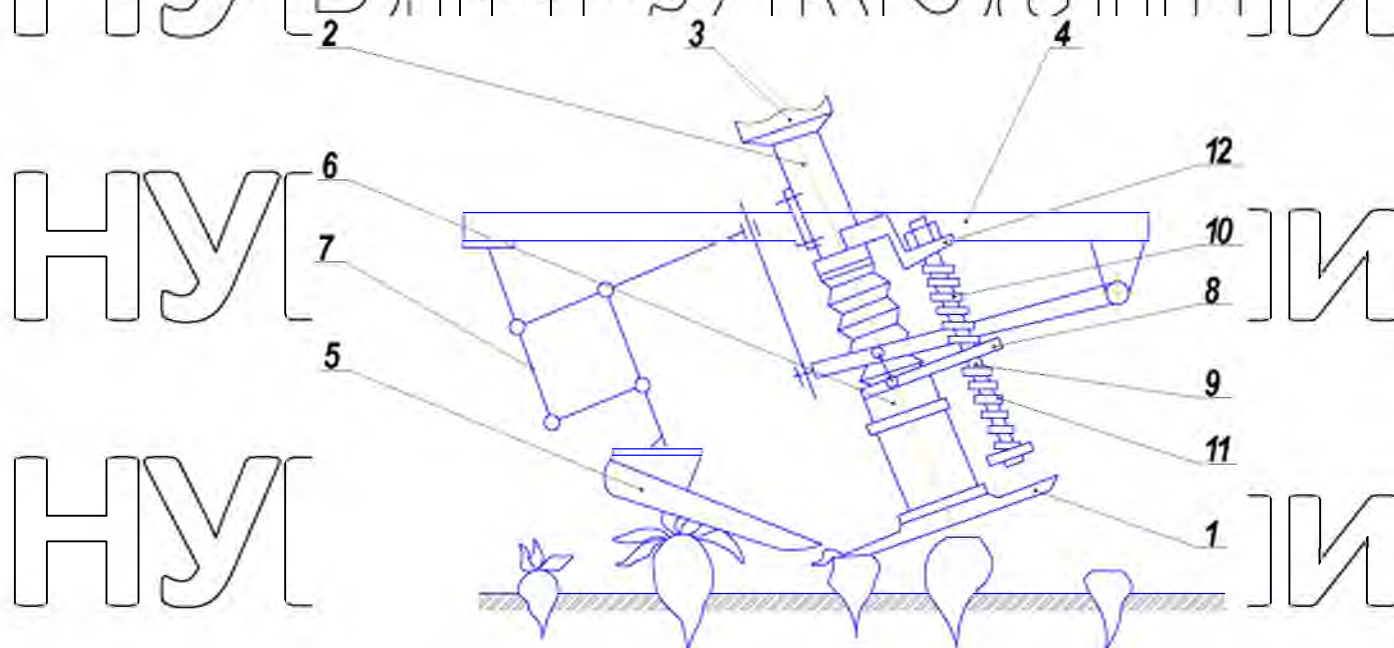


Рис. 3.3. Схема гичкозбирального пристрою БМ - 6

1 – Дисківий ніж; 2 – приводний вал; 3 – редуктор; 4 – рама; 5 – гребінка; 6 – корпус ножа; 7 – копіювальний пристрій; 8 – опорний елемент; 9 – стержень; 10, 11 – верхня та нижня пружини; 12 – кронштейн кріплення стержня.

Роторні гичкозрізувальні пристрої провідних Європейських фірм складаються з вала, на барабані якого шарнірно закріплені ножі 1 (рис.3.4), які виконані сегментними (рис.3.4), або молотковими S – подібними (рис.3.5). S – подібні ножі широко застосовуються в машинах провідних фірм Західної Європи (“Matrot”, “Herriau”, “Stoll”, “Fahse”, “Kleine”, “Tim” та ін.).

Під час роботи роторних гичкозрізувальних пристроїв, гичка зрізується ножами 1 на рівні основного масиву розташування головок відносно поверхні ґрунту, при цьому нерівномірність їх розташування в рядку не впливає на показники якості. Залишки гички на головках коренеплодів очищаються очисником головок коренеплодів 2, які потім обрізуються дообрізчиком головок, який виконано у вигляді «пасивний копир 3 – пасивний ніж 4».

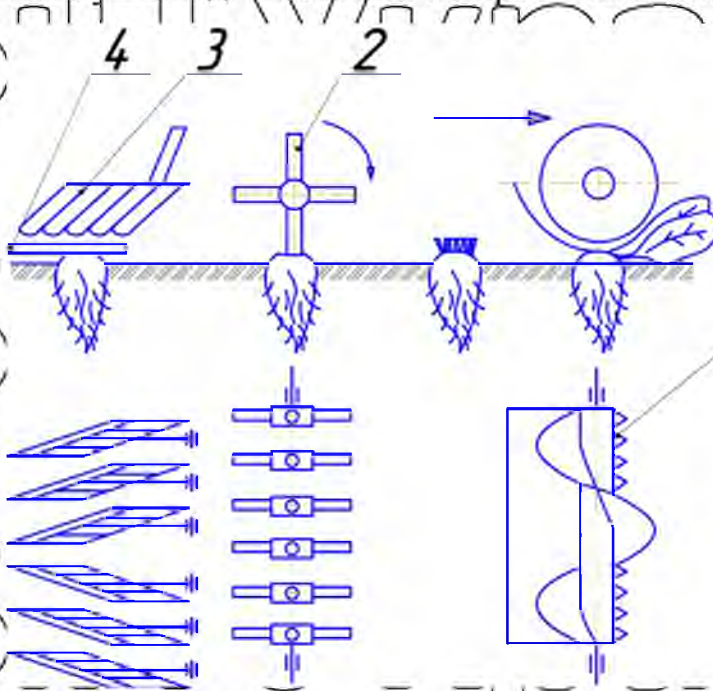


Рис. 3.4. Функціональна схема комбайна К – 500 “Volvo”

1 – Ніж; 2 – очисник головок коренеплодів; 3 – копир;
4 – пасивний ніж.

Для першої стадії збирання гички використовують гичкозрізувальні пристрої, які виконано у вигляді ротора з еластичними бичами (гичкозбиральна машина «Defoliator WIC» фірми “AMITY TECHNOLOGY”, США), або ротора з шарнірно закріпленими молотками S – подібними ножами (гичкозбиральна машина К – 6 – II фірми “Fanz Kleine”, Німеччина).

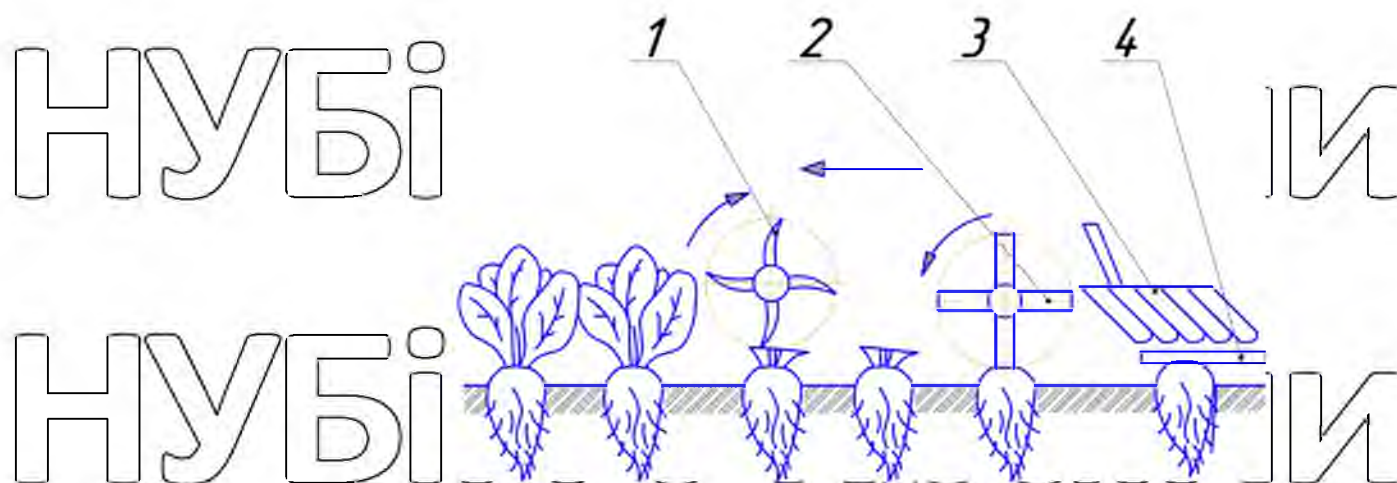


Рис. 3.5. Функціональна схема комбайна "Herzau"

1 – Ніж; 2 – очисник головок коренеплодів; 3 – копір;
4 – пасивний ніж.

Для другої стадії використовують дообрізка залишків гички з головок коренеплодів, який виконано у вигляді поєднання пасивного гребінчастого копіра 6 (рис.3.6) або 8 (рис.3.7) і плоского пасивного ножа, відповідно 7 або 9.

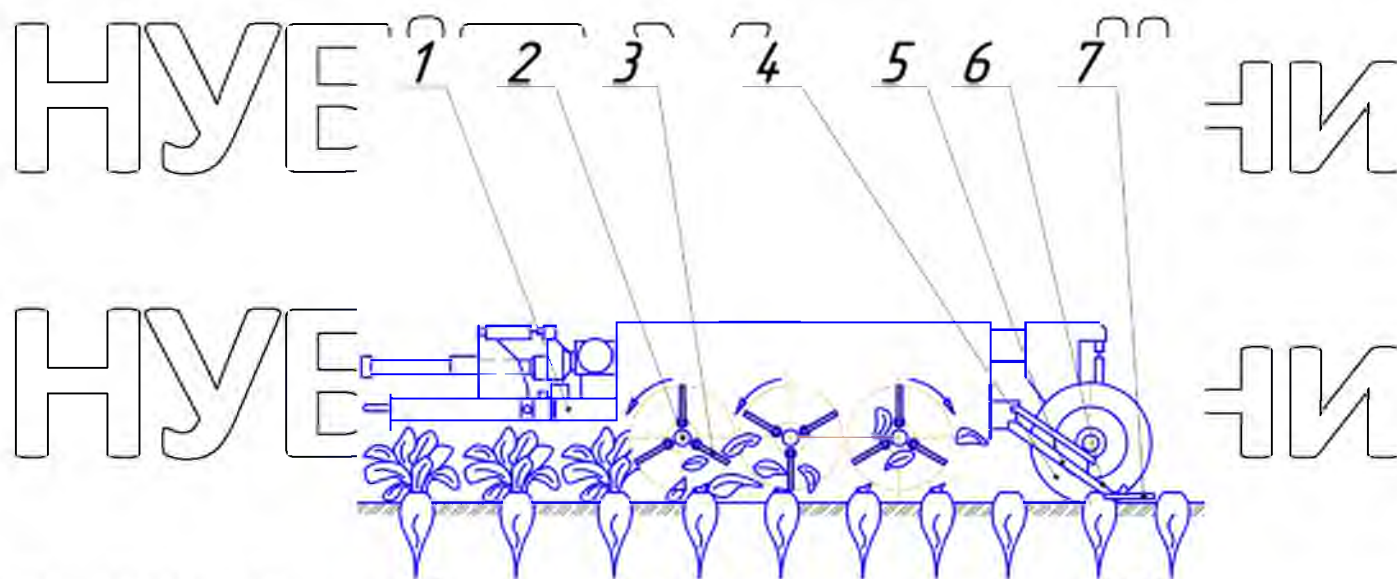


Рис. 3.6. Функціональна схема гичкозбиральної машини

Defoliator WIC

1 – рама; 2 – ротор; 3 – еластичний бич; 4 – опорне колесо;
5 - дообрізка; 6 – гребінчастий копір; 7 – плоский ніж.

Поруч з позитивними елементами збирання гички в декілька операцій, конструкція таких гичкозрізувальних пристроїв має і свої недоліки, які характеризуються розкиданням зрізаної гички в межах коренеплодів, що значно знижує технічні можливості роботи коренезбиральної машини (рис.3.6), незадовільна якість обрізування головок коренеплодів завдяки реалізації процесу різання головок коренеплодів гичкозрізувальними ножами ротора і пасивними ножами обрізувана методом рублення та вивантаження коренеплодів з ґрунту в процес контактної взаємодії головки коренеплодів з ножами і копиром, що призводить до їх значних сколів і, як наслідок, значних пошкоджень і втрат коренеплодів (рис.3.7).

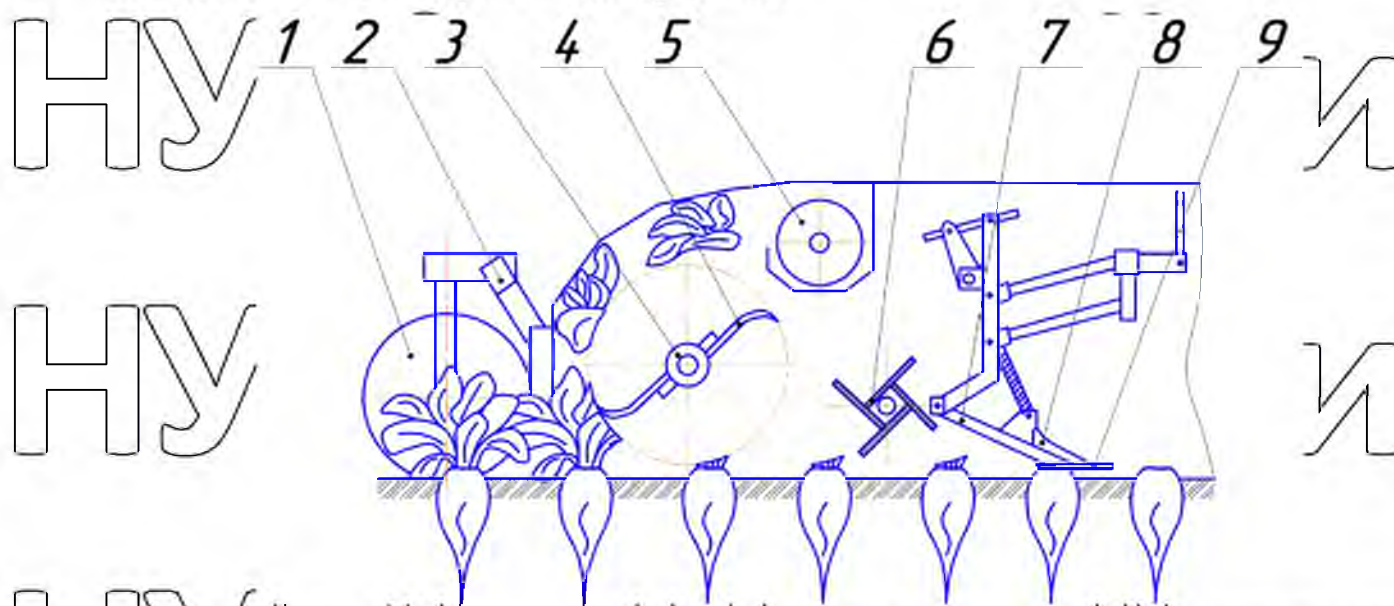


Рис. 3.7. Функціональна схема гичкозбиральної машини КН-6-ІІ

1 – Опорне колесо; 2 – рама; 3 – ротор; 4 – ніж; 5 – шнек; 6 – очисник головок; 7 – дообрізчик; 8 – копір; 9 – плоский ніж.

Крім цього, за рахунок виконання шнека 5 (рис.3.7) з постійним кроком спіральних витків відбувається порушення процесу транспортування зрізаної гички у вихідній частині шнека та її вивантаження на зібране поле.

Зважаючи на це, вибір перспективних конструкторських схем та розробка нових конструкцій гичкозбиральних пристроїв і гичкозбиральних машин загалом, повинні базуватися на світовому досвіді, враховуючи при цьому

особливості вітчизняних агротехнічних, техніко – економічних, екологічних та інших вимог.

Для трифазного складання французька фірма "Неггіал" випускає комплекс машин, до складу якого входять: навісний гичкоріз, навісний копач і навісний підбирач-навантажувач. Ця ж фірма випускає й оригінальну конструкцію напівнавісного гичкоріза з трьохстадійною обрізкою гички (рис.3.8). На першій стадії ротор із ножами-бичами 1 зрізає гичку на визначеній висоті, відкидає її в жолоб, відкриття за допомогою транспортерів 2 бадилля виносяться убік, створюючи валок. На другій стадії роторний доочисник 3 за допомогою гумових бичів очищає голівки від черешків, що залишилися. На третій стадії плоским ножом із пасивним гребенчатим копіром 4 проводиться остаточна обрізка голівок коренеплодів.

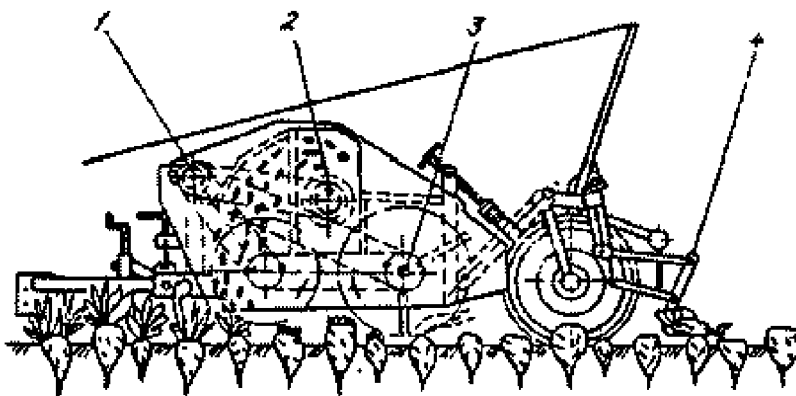


Рис. 3.8. Гичкорізувальний пристрій навісний фірми "Неггіал"
1 – Ножі; 2 – транспортер; 3 – доочисник; 4 – копір

Німецька фірма "KLEINE" подає комплекс машин для збирання цукрового буряка. Бурякозбиральна машина "Korfrocte/KR6E", технологічна схема роботи якої подана на рис.3.9, працює таким чином. Роторний барабан 1 із установленими ножами робить обрізку гички на визначеній висоті й у здрібненому виді за допомогою шнека 2 розкидає гичку по полю. Остаточна обрізка голівок коренеплодів від черешків гички проводиться плоским ножом 4, що жорстко пов'язаний з активним копіром 3. Очищення голівок коренеплодів від залишків гички робить роторний очисник 5. Спеціальний

пристрій, що викопує, в витягає коренеплоди з ґрунту, які потім укладаються у валки слідом за бурякозбиральною машиною.

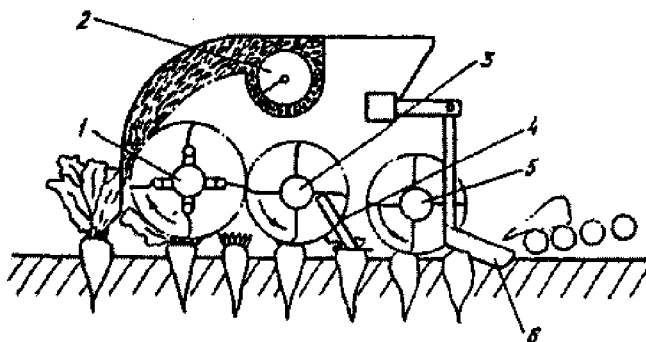


Рис. 3.9. Технологічна схема комбайна "Kopfroeder/KRBE"

1 – Роторний барабан; 2 – шнек; 3 – копір; 4 – ніж; 5 – очисник.

Для зменшення втрат врожаю при зрізуванні гички під час збирання пропонується використання зрізувального пристрою з розробкою механічної системи копіювання зрізувального барабана для кожного рядка окремо.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні задачі

На підставі аналізу сучасного стану розробки, виробництва та експлуатації машин для збирання гички визначити найбільш перспективні напрями конструкцій роторних гичкозрізувальних пристроїв.

Провести моделювання роботи запропонованої схеми гичкозбирального пристрою для з'ясування оптимальних параметрів конструктивних елементів.

3. Розробка заходів по удосконаленню пристрою для максимального дотримання агротехнічних вимог на видалення гички. Оцінка конкурентоспроможності запропонованих заходів.

Об'єкт дослідження - гичкозбиральні машини та показники якості їх роботи.

Предмет дослідження – роторний гичкозбиральний апарат з гідравлічним приводом та обґрунтування його конструктивних та кінематичних параметрів.

3.2. Опис конструкції проектованого зрізувача

Для запобігання втратам коренеплодів при зрізуванні гички в роботі запропонована конструкція гичкозбирального пристрою з розробкою копіювального механізму на кожний рядок коренеплодів окремо.

Робота проектного роторного подрібнювача гички коренеплодів полягає в копіюванні кожного рядка коренеплодів окремо. При цьому привод подрібнювачів на кожний рядок може здійснюватись одним гідродвигуном на шість рядків або на чотири рядки, встановивши гідромотори по бокам подрібнювачів. Схема 2x3 є більш ефективною. Рух подрібнювачів окремо по рядкам здійснюється завдяки шарнірному паралелограмному кріпленню роторів окремо один від одного і карданної передачі крутного моменту від гідродвигуна на подрібнювачі.

Використання проектного роторного копіювального подрібнювача дасть змогу зменшити втрати цукрового буряка при зрізуванні гички та підвищити якість зрізування.

Проектний зрізувач гички коренеплодів складається (рис 3.10) з рами 1, на які змонтовано робочі органи зрізувача, з шарнірного кріплення ротора 3, який разом із копієм 8 утворює паралелограм. Кожин ротор на окремий рядок має своє кріплення окремо. Привод здійснюється від гідродвигуна 6, на кожин ротор передача крутного моменту проходить через карданну передачу 5.

Подрібнювач гички при існуючій системі розташований під транспортуючим шнеком і встановлено вертикально шнека, складається він із чотирьох вертикальних ножів та кидалки.

В роботі пропонується розробка подрібнювача гички, яка заключається в установі трубчатого вала шнека та внутрішнього вала на якому кріпиться подрібнювач у вигляді горизонтальних ножів та крильчатки для викидання гички.

Для доочищення коренеплодів від залишків гички на валу подрібнювача встановлені гумові бичі, які відривають залишки гички від коренеплода.

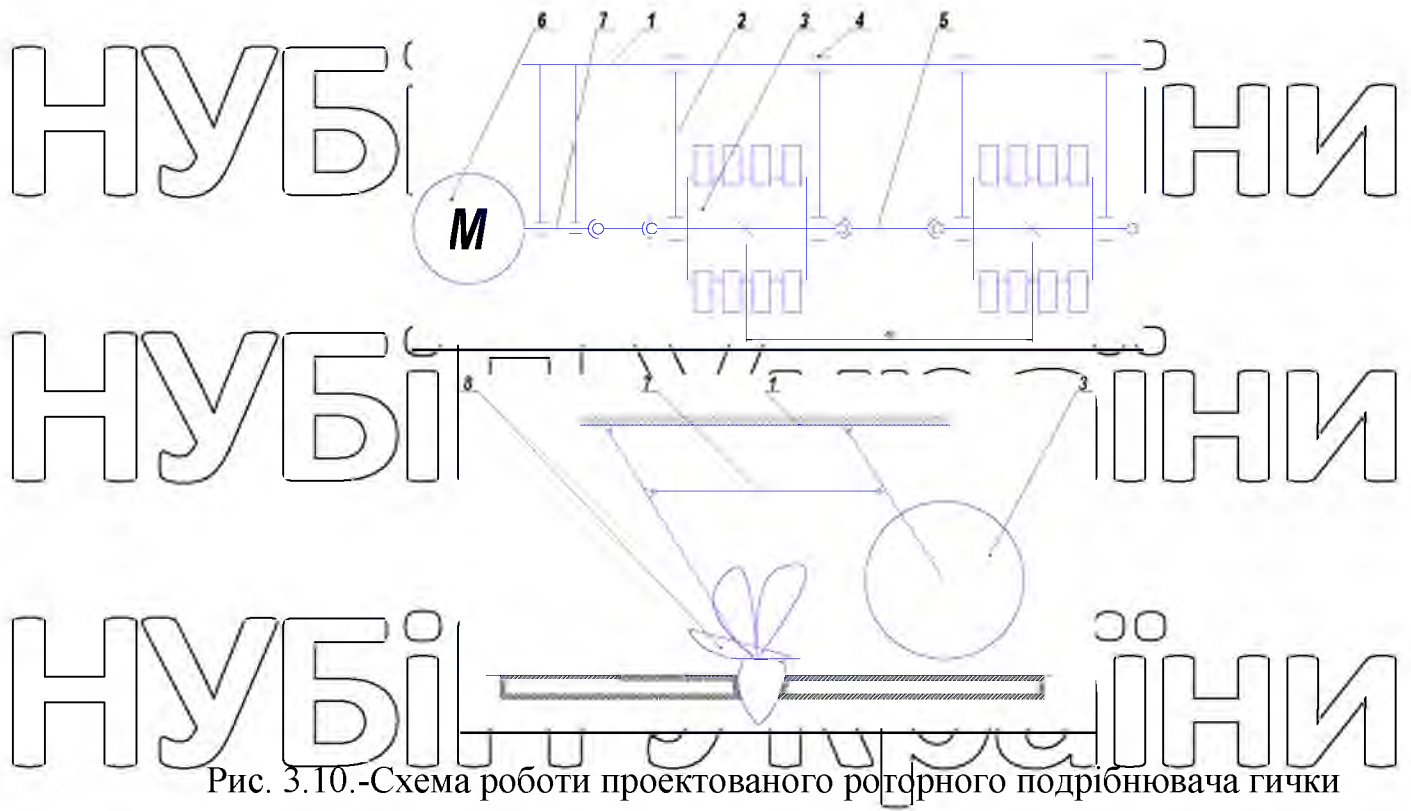


Рис. 3.10.-Схема роботи проектованого роторного подрібнювача гички

1 – Рама; 2 – кріплення подрібнювача; 3 – роторний подрібнювач;

4 – шарнір; 5 – карданний вал; 6 – гідродвигун; 7 – паралелограмна перемичка; 8 – колір.

Використання даної конструкції дасть змогу зменшити металоємкість

конструкції та спростити привод подрібнюючо – транспортуючого пристрою.

3.3. Математична модель проектованого зрізувача гички

Для визначення параметрів роторного зрізувача гички складаємо розрахункові схеми.

Умова подрібнення:

$$X_k \rightarrow \min; \quad Y_k \rightarrow \min, \quad (3.1)$$

Проекція зони різання на вісь Ox :

$$X_k = X_{4kx} - X_{5kx}, \quad (3.2)$$

Проекція зони різання на вісь Oy :

$$Y_k = Y_{4c} - Y_{4k} \quad (3.3)$$

Складаємо рівняння по віссі Oх:

$$X_k = X_{4kx} - X_{5kx} = \left(\frac{dL_M}{dt_M} \right) \cdot \left(\frac{30(\alpha - \theta)}{m_x} \right) + \\ + \left[d_p + 2(\Delta_r + l_n) \right] \cos \left[\theta - \frac{\alpha}{2} \right] \sin \left(\frac{\alpha}{2} \right) \quad (3.4)$$

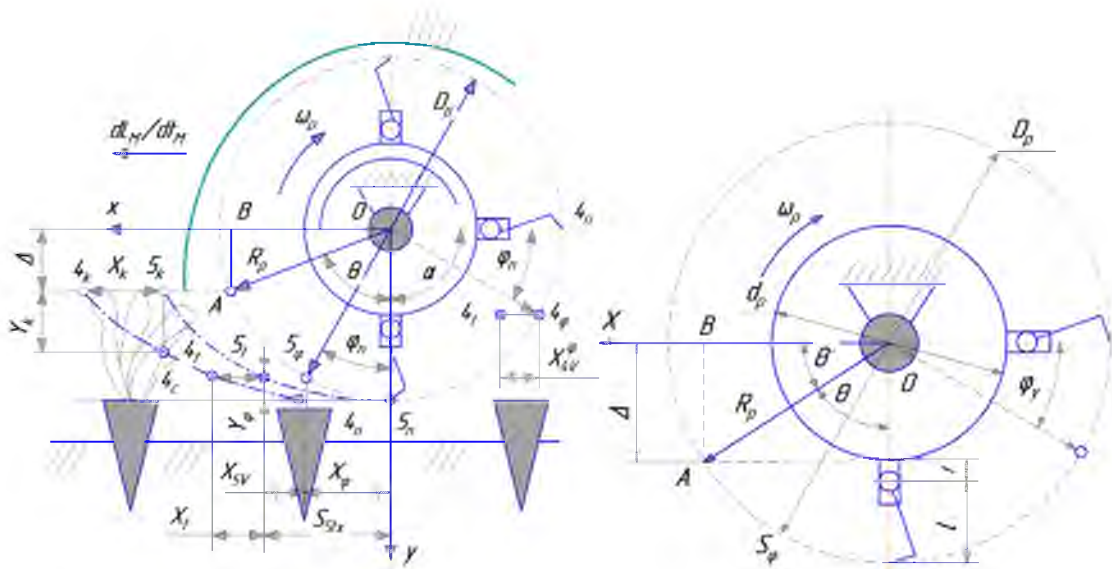


Рис. 3.11 – Схеми до визначення параметрів роторного зрізувача

Тоді:

Кут Θ визначається за формулою:

$$\Theta = \left(\frac{\pi}{2} - \arcsin \frac{\Delta}{R_p} \right) = \left(\frac{\pi}{2} - \arcsin \frac{\Delta}{0.5d_p + \Delta_r + l_n} \right) = \\ = \operatorname{arctg} \frac{\Delta}{\sqrt{(0.5d_p + \Delta_r + l_n)^2 - (\Delta)^2}} \quad (3.6)$$

де: n_x – частота обертання ножа ротора, хв^{-1} ;

d_p – діаметр барабана ротора зрізувача, м;

l_n – довжина ножа, м;

Δ_p – відстань від зовнішньої поверхні барабана до центра шарніра кріплення ножа, м.

Розглянемо коливання прямолінійної частини ножа навколо осі підвісу. Введемо праві прямокутні системи координат: OXYZ – інерційна система

координат пов'язана з валом ротора. Осі OY і Oy сумістимо з віссю обертання ротора, вісь Ox – з поздовжньою віссю ножа у не відхиленому стані, тобто коли кут відхилення ножа $\varphi = 0$. Ротор обертається з кутовою швидкістю $\omega = \text{const}$ навколо своєї осі. Шарнірне закріплення ножа дозволяє йому здійснювати маховий рух з площини обертання Oxz .

Для побудови рівняння руху ножа, визначаємо прискорення, з яким рухається її елемент $d\zeta$ та підрахуємо обумовлену ним силу інерції. Складемо розрахункову схему.

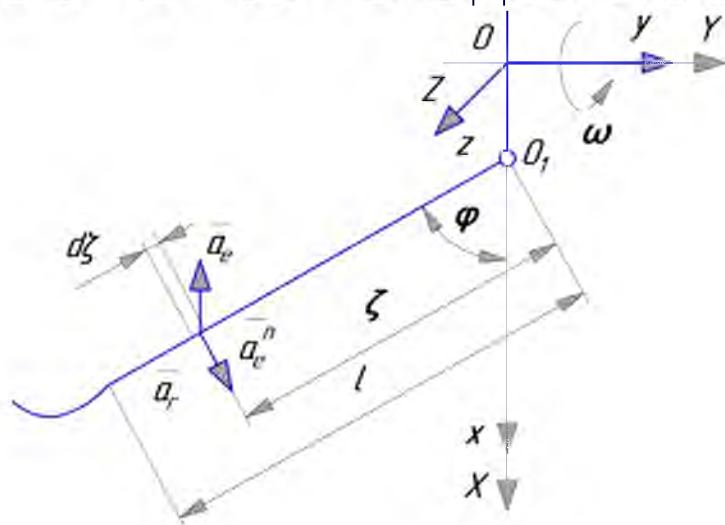


Рис. 3.12. Еквівалентна схема робочого органу

Вектор абсолютного прискорення елемента ножа $d\zeta$ буде дорівнювати :

$$\bar{a} = \bar{a}^e + \bar{a}^n + \bar{a}^t, \quad (3.7)$$

де $\bar{a}^e, \bar{a}^n, \bar{a}^t$ - відповідно вектори переносного, відносного і коріолісового прискорення.

Переносне прискорення елемента ножа визначається за формулою:

$$|\bar{a}^e| = (r_a + \xi \cos \varphi) \omega^2, \quad (3.8)$$

де ξ – поточна координата елемента ножа $d\zeta$;
 φ – відхилення ножа від площини обертання.

Знайдемо проєкції вектора \bar{a}^e на осі системи Oxy :

$$a_x^e = -\omega^2 (r_a + \xi \cos \varphi), \quad (3.9)$$

$$a_y^e = 0, \quad (3.10)$$

Відносне прискорення ножа визначаємо як векторну суму нормального і тангенціального прискорень:

$$a_e = a_y^n + a_r^t, \quad (3.11)$$

Нехай ніж знаходиться у відхиленому стані і відцентрові сили інерції намагаються встановити його у площину обертання ротора. Очевидо що в даному випадку лінійна швидкість його буде збільшуватись і кутове прискорення a_r^t буде додатнім і направлене згідно рисунка 3.3. У цій же системі координат визначаємо складові вектора \vec{a}^t :

$$a_{xy}^n = -\varphi^2 \xi \cos \varphi, \quad (3.12)$$

$$a_{xy}^n = \varphi'^2 \xi \cos \varphi, \quad (3.13)$$

$$a_{xy}^t = \varphi'' \xi' \cos \varphi, \quad (3.14)$$

$$a_{xy}^t = \varphi'' \xi \cos \varphi, \quad (3.15)$$

В даному випадку коріолісове прискорення направлене перпендикулярно площині рисунку, тому будемо вважати, що воно не впливає на маховий рух ножа навколо осі підвісу. З урахуванням рівностей (3.7 – 3.15) визначимо компоненти абсолютного прискорення елемента ножа. Спроектуємо складові абсолютного прискорення осей x і y :

$$a_x = -r\omega^2 - \xi \cos \varphi \omega^2 - \varphi'^2 \xi \cos \varphi + \varphi'' \xi \sin \varphi, \quad (3.16)$$

$$a_y = \varphi'^2 \xi \sin \varphi + \varphi'' \xi \cos \varphi, \quad (3.17)$$

Знаючи компоненти вектора a , знайдемо компоненти елементарної сили інерції:

$$dF_x^y = -dm a_x, \quad (3.18)$$

$$dF_x^y = -dm a_y, \quad (3.19)$$

де dm – маса елементарного перерізу ножа.

Виразивши масу елементарного перерізу через густину на площу:

$$dm = \gamma s d\xi, \quad (3.20)$$

отримаємо:

$$dF_x^j = -\gamma s a_x d\xi, \quad (3.21)$$

$$dF_y^j = -\gamma s a_y d\xi, \quad (3.22)$$

де γ, s – щільність матеріалу і площа поперечного перерізу ножа.

Для побудови рівняння руху ножа визначимо елементарні моменти сил інерції відносно осі шарніра. У даному випадку досліджується маховий рух ножа в площині Oxy . В цьому випадку до рівняння рівноваги увійдуть елементарні моменти сил інерції F_{jx} , F_{jy} , що діють в цій площині.

Скориставшись звичайним правилом знаків: позитивним будемо вважати момент сил направлений проти ходу годинникової стрілки. Елементарний момент сил інерції, що діють в площині Oxy :

$$dM = -\gamma s (a_x \sin \varphi + a_y \cos \varphi) \xi d\xi, \quad (3.23)$$

Та інтегруючи елементарний момент в межах від 0 до l отримаємо момент сил інерції, що діють на ніж, відносно осі шарніра:

$$M = \int_0^l [-\gamma s (a_x \sin \varphi + a_y \cos \varphi)] \xi d\xi, \quad (3.24)$$

Підставивши вирази 3.12, 3.13 в 3.24 та спростивши, отримаємо:

$$M = -\gamma s \int_0^l \left(\xi \varphi'' \sin \varphi r_0 - \frac{\xi^2 \omega^2 \sin 2\varphi}{2} \right) \xi d\xi, \quad (3.25)$$

або

$$M = -\gamma s \int_0^l \left(\xi^2 \varphi'' - \xi \omega^2 \sin \varphi r_0 - \frac{\xi^2 \omega^2 \sin 2\varphi}{2} \right) \cdot d\xi, \quad (3.26)$$

Враховуючи, що $\gamma s l = m$ запишемо :

$$m \omega^2 \left(\frac{l}{2} r_0 \sin \varphi + \frac{l^2}{6} \sin 2\varphi \right) - m \frac{l^2}{3} \varphi'' = 0, \quad (3.27)$$

Друга складова рівності 3.27 є моментом сил інерції ножа відносно осі підвісу. Логічно припустити, що перша складова є моментом відцентрових сил інерції і вираз 3.27 є диференціальним рівнянням обертального руху шарнірно

закріпленого ножа навколо осі підвісу, яка обертається навколо перпендикулярної осі, розташованої на віддалі r_0 .

Виходячи із даних міркувань та використовуючи принцип Даламбера, запишемо рівняння динамічної рівноваги для робочого елемента в наступному вигляді:

$$J\varphi'' + \sum M_R = 0, \quad (3.28)$$

де J – момент інерції робочого елемента відносно осі підвісу;

$\sum M_R$ – сума моментів відцентрових сил інерції складових робочого елемента відносно осі підвісу.

Враховуючи, що момент відцентрових сил інерції циліндричного шарніра буде рівним нулю, то сумарний момент інерції відцентрових сил робочого елемента визначаємо, як:

$$M_R = M_K + M_{II} + M_H, \quad (3.29)$$

де: M_K, M_{II}, M_H - відповідно моменти відцентрових сил інерції копірної частини, пластинки і ножа.

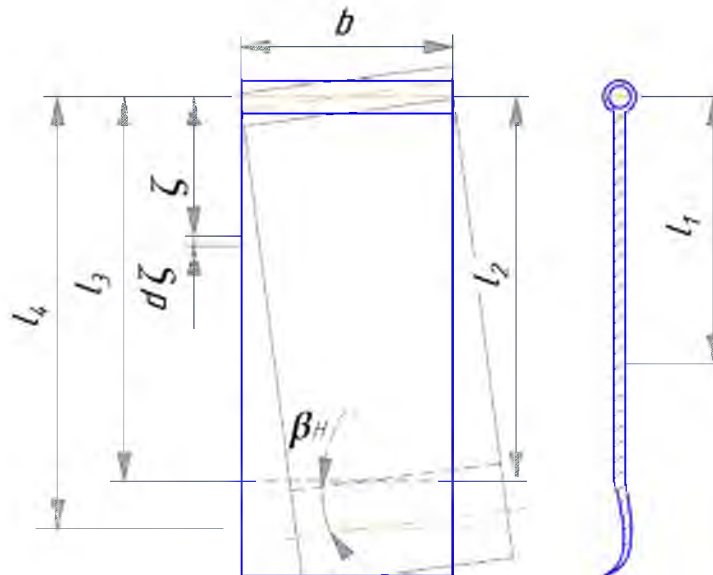


Рис. 3.13. Схема робочого елемента

Для знаходження моменту відцентрових сил інерції визначаємо, обумовлену доцентровим прискоренням a_e , елементарну відцентрову силу інерції dF_e , що діє на елементарний переріз, матимемо:

$$dF_e = -a_e dm, \quad (3.30)$$

де dm – маса елементарного перерізу.

Масу елементарного перерізу визначаємо наступним чином:

$$dm = \gamma s d\xi, \quad (3.31)$$

де γ – густина матеріалу; s – площа поперечного перерізу.

Враховуючи вирази 2.31 і 2.32 рівняння набуває такого вигляду:

$$dF_e = -\omega^2 \gamma s (r_0 + \xi \cos \varphi) \cdot d\xi, \quad (3.32)$$

3.4 Схема експериментального пристрою

Складаємо схему лабораторно – польової установки розробленої машини.

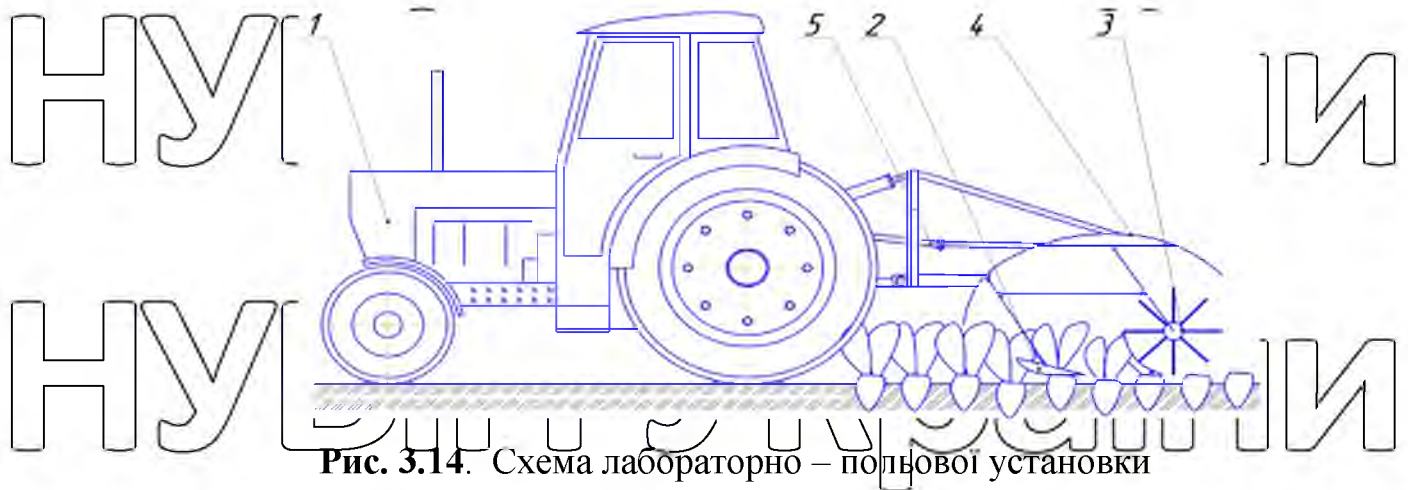


Рис. 3.14. Схема лабораторно – польової установки

1 – Трактор; 2 – копир; 3 – подрібнюючий ротор; 4 – рама пристрою;

5 – Карданний привод робочих органів машини.

Лабораторно – польова установка складається з енергетичного засобу трактора, рами пристрою 4, на якій кріпляться робочі органи – копир 2 і подрібнюючий ротор 3, приводом робочих органів є ВВП трактора, який передає крутний момент на подрібнюючий ротор.

3.5. Постановка проблеми

Зменшення цукрової маси під час збирання коренеплодів обумовлені їх втратами під час збирання гички за рахунок значної кількості вибитих з ґрунту (до 1,5...2,0%) та пошкоджених (до 15...20%) коренеплодів, з них за рахунок сколів поверхні зрізування головки – до 10%. При цьому відходи маси обріваних

головок коренеплодів із гичкою до їх загальної маси знаходяться в межах 5...8% [22]. Одержані незадовільні показники якості роботи гичкозбиральних машин не відповідають показникам агротехнічних вимог за ознаками недосконалості конструктивно – технологічних рішень робочих органів збиральних агрегатів.

Підвищення технологічного рівня гичкозбиральних агрегатів, або показників якості збирання гички коренеплодів є актуальним завданням в плані подальшого удосконалення технічних рішень, які застосовують для збирання гички.

3.6. Методика проведення експериментальних досліджень

Для перевірки адекватності отриманих результатів теоретичного аналізу технологічного процесу роботи гичкозбиральної машини, методика проведення експериментальних досліджень робочих органів для збирання гички передбачає:

1. На основі проведеного аналізу роботи відомих робочих органів для відокремлення гички від головок коренеплодів розробити конструктивно технологічну схему та виготовити експериментальну установку удосконаленої гичкозбиральної машини з використанням копіра роторного зрізувача.

2. Провести польові дослідження ефективності процесу відокремлення гички коренеплодів від головок залежно від конструктивно-кінематичних параметрів робочих органів машини:

- ступеня зрізування основного масиву гички роторним гичкозрізувачем залежно від параметрів і режимів роботи;

- ступеня видалення залишків гички з головок коренеплодів залежно від конструктивних параметрів роторного досчисника.

3. Визначити основні агротехнічні показники якості збирання гички розробленою гичкозбиральною машиною у польових умовах залежно від параметрів процесу.

4. Визначити показники ефективності використання розробленої машини, обладнаної розробленим копіром роторного зрізувача та базової машини на

основі проведення порівняльних досліджень.

3.7. Результати досліджень

Основним завданням проведення експериментів, які функціонально описують процес роботи гичкозбиральної машини, є встановлення характеру впливу основних конструктивно – кінематичних параметрів роторного гичкозрізуючого пристрою на основні агротехнічні показники якості роботи об'єкту дослідження. Структурну модель об'єкта дослідження гичкозбирального пристрою представлено у вигляді багатовимірної структурної технологічної моделі "вхід – вихід".

Вхідними незалежними величинами, які впливають на показники якості технологічного процесу роботи гичкозбиральної машини або змінними факторами даної структурної моделі є її конструктивно – кінематичні параметри, а вихідними параметрами, або параметрами оптимізації – показники збирання гички коренеплодів цукрових буряків.

Дослідження побудованої даної/ схеми моделі проведено на основі реалізації загальновідомої методики побудови, планування та обробки і аналізу результатів проведених багатфакторних експериментів.

Схема моделі багатфакторного експерименту наведено на рисунку 3.7.

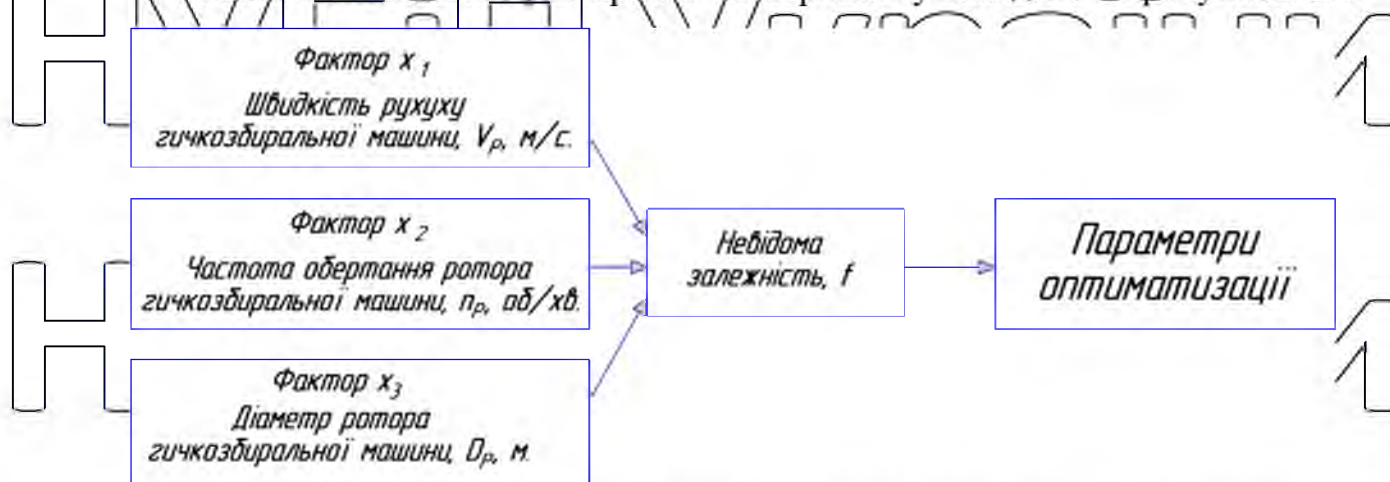


Рис. 3.15. Схема побудови моделі багатфакторного експерименту

Довжина кожної 6 – ти рядної залікової ділянки посівів цукрових буряків

становила 20 м.

Для отримання регресійної моделі параметра оптимізації, яку приймали у вигляді функціонала

$$F_i = f(x_1; x_2 \dots x_i), \quad (3.33)$$

де F_i – i тий параметр оптимізації;

x_1, x_2, x_i – натуральні незалежні змінні фактори.

Для визначення i – го параметра оптимізації F_i , незалежними змінними факторами приймали швидкість руху гичкозбиральної машини V_p , яку кодували

індексом x_1 , частоту обертання ротора гичкозрізувача n_p , яку кодували індексом

x_2 , діаметр ротора D_p , яку кодували індексом x_3 .

Результати кодування змінних факторів і рівні їх варіювання наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Результати кодування факторів та рівні їх варіювання

Фактори	Позначення		Інтервал варіювання	Рівні варіювання		
	Код.	Нат.		Натуральні/кодовані		
Швидкість руху гичко-збиральної машини, V_p , м/с	X_1	X_1	0,4	1,4/-1	1,8/0	2,2/+1
Частота обертання ротора гичкозріза, n_p , об/хв	X_2	X_2	200	400/-1	600/0	800/+1
Діаметр ротора гичкозріза, D_p , м	X_3	X_3	0,1	0,55/-1	0,65/0	0,75/+1

Склали графіки залежності зміни розмірних частин подрібнених стебел гички від частоти руху гичкозрізувача, швидкості руху агрегату та діаметра ротора.

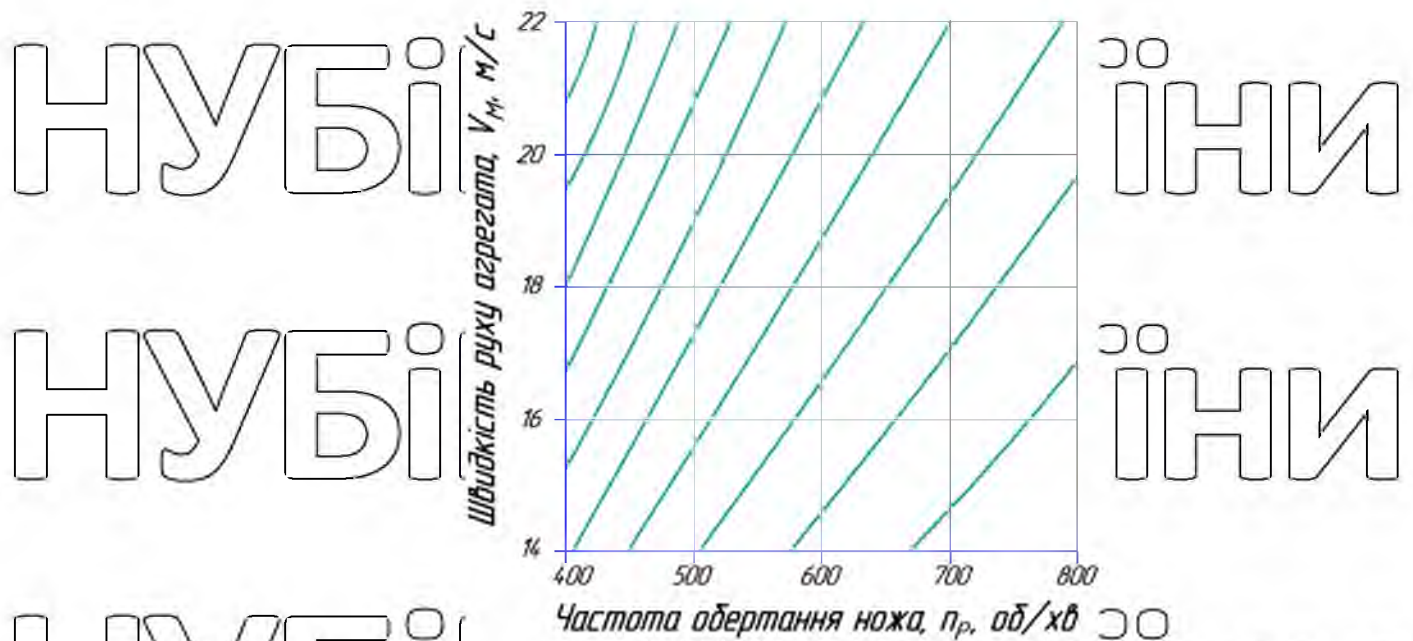


Рис. 3.16. Графік залежності зміни розмірних частин подрібнених стебел гички від швидкості руху агрегату і частоти обертання ротора.

Як видно із графіка максимально – необхідне подрібнення стебел гички для якісного зрізування відбувається при максимальних оборотах ножа подрібнюючого ротора і мінімальній швидкості руху агрегату.

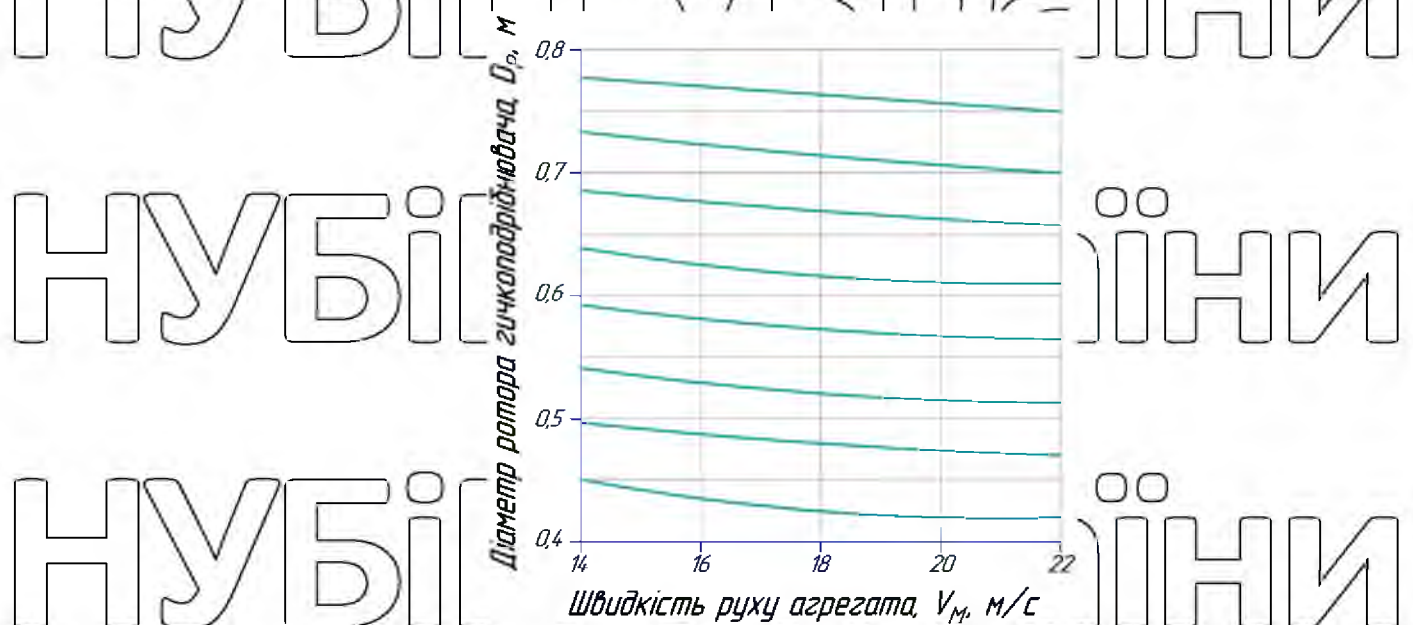


Рис. 3.17. Графік залежності зміни розмірних частин подрібнених стебел гички від швидкості руху агрегату і діаметра ротора

Як видно із графіка найбільш якісна робота розробленої машини буде при мінімальній швидкості руху агрегату і максимальному діаметрі ротора.

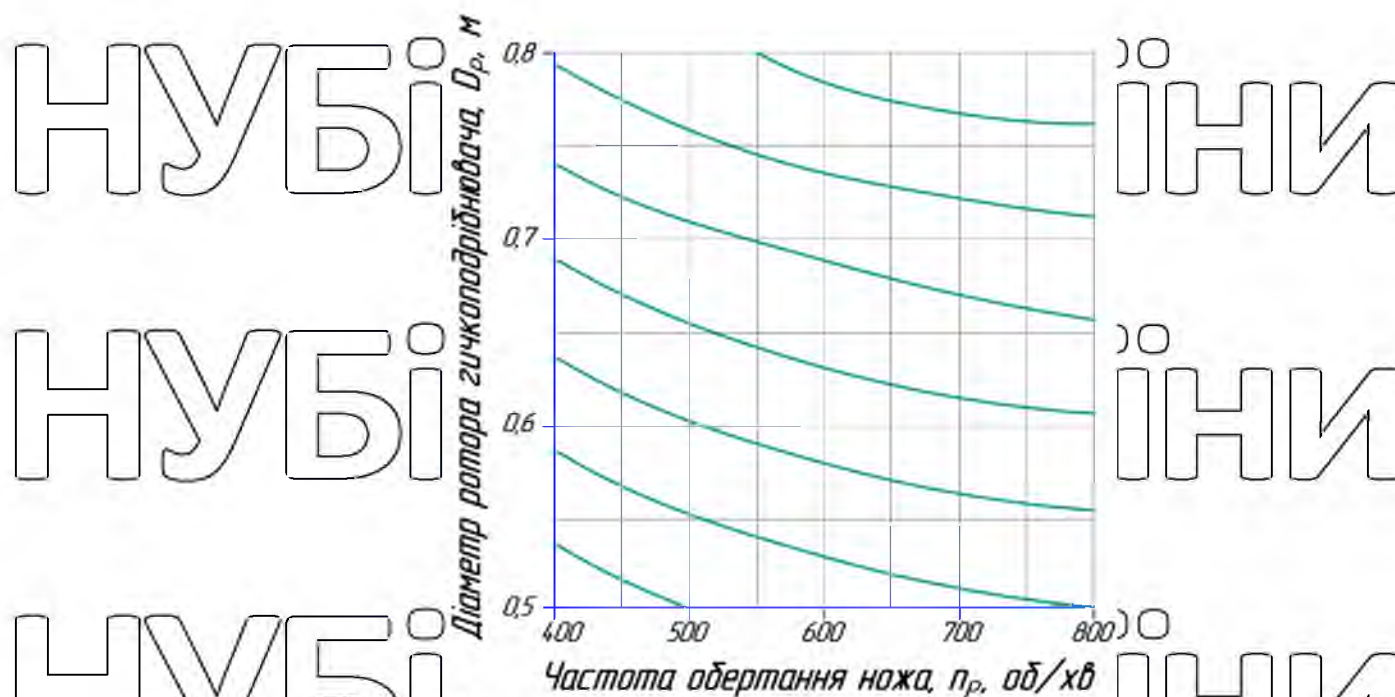


Рис. 3.18. Графік залежності зміни розмірних частин подрібнених стебел гички від частоти обертання ротора і його діаметра

Як видно із графіка оптимальна робота подрібнювача буде при максимальних оборотах ножа подрібнювача і середньому діаметрі ротора.

Із даного заключення приймаємо максимальні обороти ротора подрібнювача при середньому діаметрі і середні швидкості руху агрегата.

Для вирішення задачі копіювання головок коренеплодів необхідно ввести окремі визначення та припущення. Останній ріжучий робочий елемент, що зрізає під час фази різання гичку з головки коренеплода. Час закінчення фази різання – час коли останній ріжучий робочий елемент проходить крайнє-нижнє положення на роторі. Час відновлення вихідного положення робочим елементом – час від закінчення фази різання до відновлення робочим елементом вихідного положення. Час відновлення робочим органом початкового положення час закінчення фази різання до відновлення вихідного положення першим з робочих елементів, що рухається слідом за останнім ріжучим елементом. Максимально виступаючий коренеплід – коренеплід у якого головка максимально виступає над рівнем ґрунту. За першими розрахунками при зрізі це коренеплоди з висотою виступання головок над рівнем ґрунту більше 80 мм. Мінімально виступаючий коренеплід – коренеплід, у якого головка розташована на рівні

грунту.

Звідси сформулюємо необхідну умову копіювання головок коренеплодів запропонованим робочим органом. Час відновлення робочим органом вихідного положення повинен бути меншим за час від кінця фази різання максимально виступаючого коренеплоду до початку контакту з мінімально виступаючим коренеплодом без пошкоджень основи головки максимально виступаючого коренеплоду або з допустимими, за агротехнічними вимогами.

Для дослідження часу відновлення початкового положення робочим органом визначимо вплив висоти виступання головок коренеплодів та кутової швидкості ротора на рух системи робочих елементів після сходу їх з головки коренеплоду. За нашими розрахунками висота безкопирного зрізування високо виступаючих коренеплодів над рівнем ґрунту не буде перевищувати 80 мм. Для порівняння результатів розрахунків виберемо дві висоти виступання коренеплодів $h = 800$ мм і $h = 40$ мм. З метою отримання горизонтальної поверхні зрізування нами конструктивно закладено співвідношення між кутовою швидкістю ротора і поступальною швидкістю робочого органу:

$$\omega = 10\pi V, \quad (3.34)$$

Тому, при поступальних швидкостях 1,0...2,2 м/с вибираємо значення кутової швидкості $\omega = 40, 60, 80$ с⁻¹. Враховуючи початкові умови для кожного з робочих елементів, визначаємо чисельними методами залежність $\varphi(t)$ для останнього різального та декількох наступних елементів.

Відмітимо на графіках час t_1 і t_2 , при якому перший та другий різальні елементи будуть проходити крайнє нижнє положення. При сходженні з головки коренеплоду висотою 40 мм до часу t_2 всі робочі елементи відновлюють своє початкове положення. При сходженні з головки коренеплоду висотою 80 мм всі робочі елементи відновлюють своє вихідне положення між часом t_2 і t_1 . Слід відмітити зменшення часу відновлення робочими елементами вихідного положення при збільшенні кутої швидкості ротора. Очевидно, це пояснюється відомим із теорії коливань, зменшенням періоду коливань при збільшенні кутової швидкості.

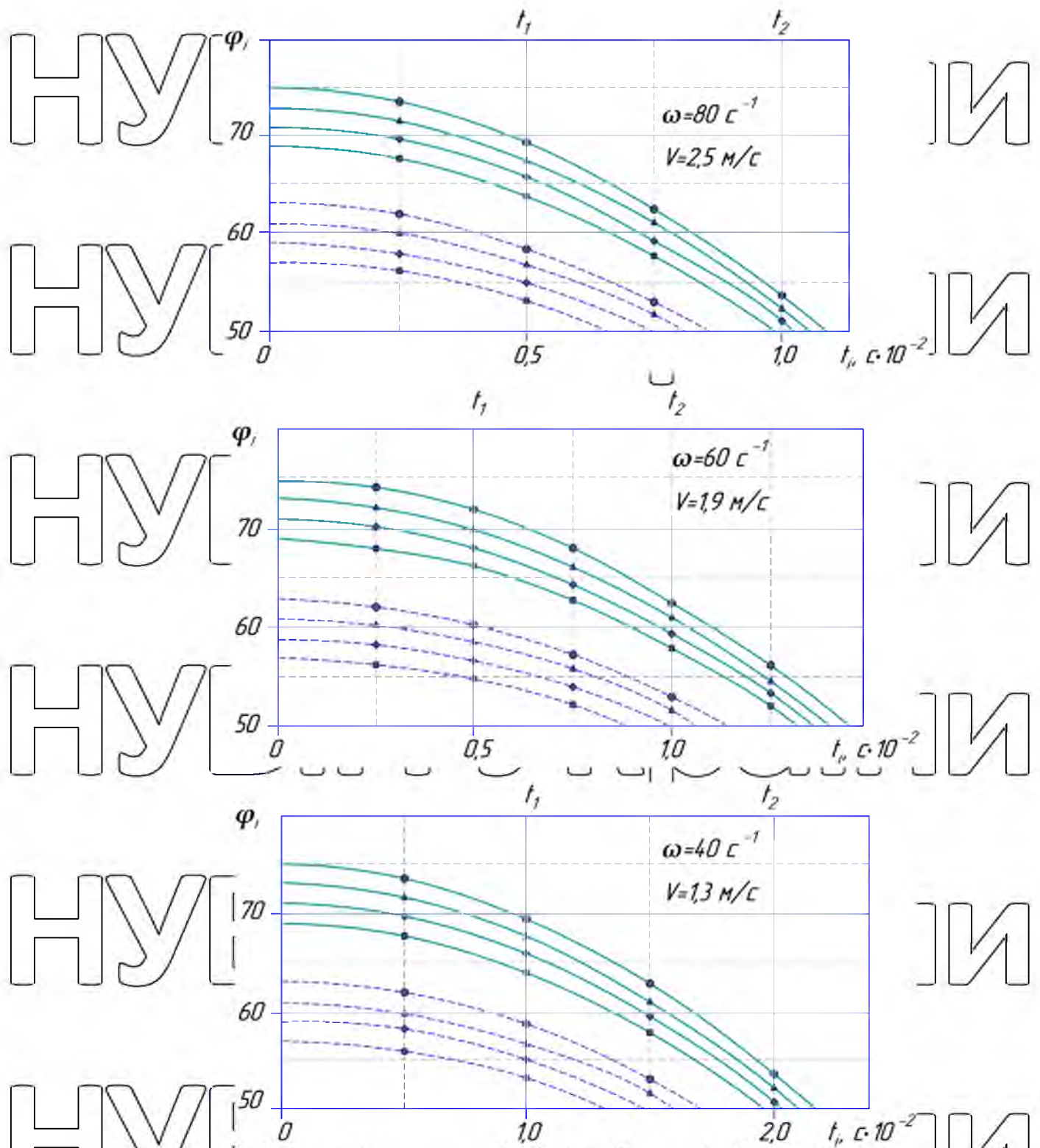


Рис. 3.19. Залежність кута відхилення робочого елемента від часу

○△◇□ – кути відхилення останнього ріжучого робочого елемента та 1, 2, 3 наступних елементів системи;

— кути відхилення робочих елементів у випадку взаємодії з коренеплодами $h = 86 \text{ мм}$;

- кути відхилення робочих елементів у випадку взаємодії з коренеплодом $h = 40 \text{ мм}$.

Проведемо додатково аналіз процесу взаємодії копірно – роторного робочого органу з головкою коренеплоду. Процес буде складатись з фази копіювання t_1 , фази різання t_2 і фази сходження з головки t_3 . Положення робочих елементів при проходженні фаз копіювання та різання нами нами отримано в попередніх дослідженнях.

Як бачимо із наведеного графічного аналізу, при сходженні робочого органу з головки коренеплоду робочі елементи, при проходженні крайнього нижнього положення, практично копіюють тильну сторону головки. Причому, при зміні кутової швидкості і відповідній її швидкості поступального руху, положення робочих елементів практично не змінюється. Це свідчить про правильність вибору кінематичного режиму, нечутливість робочого органу до зміни поступальної швидкості та добре копіювання головок коренеплодів різної висоти виступання. Слід відмітити можливе підрізання тильної сторони головки при збільшених кутах та підвищених значеннях кутової швидкості. Але даний недолік усувається зміною кінематичного режиму - збільшенням поступальної швидкості руху робочого органу або зменшенням кутової швидкості ротора. Можливі рішення конструктивного плану, наприклад, збільшення моменту інерції робочого елемента, що збільшить період коливань. При проведенні експериментальних польових досліджень підрізання спостерігалось лише в окремих випадках і глибина пошкодження головок коренеплодів не перевищувала 5 мм, що є в межах допустимих вимог.

4. БІЗНЕС-ПЛАН ВИРОБНИЦТВА ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

4.1. Характеристика цукрових буряків та оцінка ринків збуту

Цукрові буряки – єдина культура в Україні, з якої виробляється цукор. Крім того при переробці, як побічну продукцію, одержують жом 'мелясу.'

В результаті переробки цукрових буряків на заводі одержують дефекаат, який використовується у бурякозайних підприємствах для нейтралізації кислих ґрунтів.

Виробництво цукрових буряків та їх перероблення – це безвідходний технологічний процес, і вони є не тільки високопродуктивною культурою для виробництва цукру, а й важливим джерелом поповнення кормової бази тваринництва.

Одним із найважливіших шляхів підвищення конкурентоспроможності бурякоцукрової продукції в Україні є цінова перевага, для забезпечення якої собівартість, як базова величина ціни, має формуватися за низько витратним принципом, що досягається якістю (цукристістю) продукції, раціональною внутрішньогосподарською спеціалізацією та концентрацією, науково-обґрунтованим використанням виробничих ресурсів, дотриманням технології виробництва продукції.

На собівартість цукрових буряків впливає якість продукції. Показником якості у бурякоцукровому виробництві виступає цукристість.

Різниця між цукристістю й виходом цукру – це втрати при зберіганні і переробці цукрових буряків на заводі. Таке становище, коли цукристість коренеплодів менша від базисної, призводить до зменшення продуктивності на 20-25% і відповідно до збільшення собівартості цукросировини і зменшення прибутковості.

Підвищення прибутковості підприємства можливе при зростанні реалізаційних цін на сільськогосподарську продукцію та зниженні собівартості.

Виходячи із специфіки галузі, ціни залежать і складаються відповідно до попиту і пропозиції на ринку. А низька собівартість є конкурентною перевагою виробника не лише на вітчизняному, а й на світовому ринку.

Тонн, тобто близько половини всього експорту. У список найбільших споживачів української продукції також увійшли Румунія - 22 тис. тонн, Казахстан (9,5 тис. тонн), Азербайджан (6,7 тис. тонн), Молдова (5 тис. тонн), Киргизстан (2,8 тис. тонн), Польща (2,4 тис. тонн), Ізраїль (1,9 тис. тонн), Литва (1,3 тис. тонн) і Росія (0,7 тис. тонн).

У лідерах по експорту цукру - заводи, що входять до "Укрпромінвест-Агро" та "Астарту". Зокрема, більше всіх за кордон поставила Продовольча компанія "Поділля" Петра Порошенка (15,77 тис. тонн). На другому місці Агрофірма ім. Довженко ПП "Яреськівський цукровий завод" (6,7 тис. тонн), яка входить в "Астарту". На третій позиції ще один актив цього холдингу - Жданівський цукровий завод (2,8 тис. тонн).

Таблиця 4.1
Обсяги та канали реалізації продукції

Вид продукції	Обсяги продаж, т	Канали реалізації, т				
		заготівельні організації	оптові бази, біржі	промислові переробні підприємства	власні потреби	інші господарства
цукрові буряки	10440	-	-	10440	-	-

4.2. Конкуренція та стратегія маркетингу

Конкурентами у виробництві цукрового буряку є бурякосіючі господарства України, а у зв'язку з розширенням ринків збуту – сільськогосподарські підприємства країн Західної Європи і Америки.

Рівень цін конкурентів на продукцію дещо вищий від планових в господарстві.

Нами буде використовуватись витратна стратегія ціноутворення, яка найбільш повно відповідає інтересам виробника і за певних умов забезпечує

фіксований відсоток прибутку (рівень рентабельності), який очікується одержати.

Верхня межа відпускної ціни на цукрові буряки не повинна перевищувати ринкову максимальну ціну за подібну продукцію. Оптимальне значення відпускної ціни повинно бути в проміжку коливань ринкових цін ($P_{\min} \dots P_{\max}$), що дає можливість отримати плановий прибуток. Його ми забезпечимо підвищенням ефективності машинної технології, відповідним набором програми виробництва та зменшенням виробничих витрат.

Рекламу продукції буде організовано в газетах «Сільські вісті», «Фермерська газета» і журналі «Пропозиція» перед початком збиральних робіт.

4.3. План виробництва

Мета плану – довести, що господарство:

- спроможне організувати виробництво цукрових буряків;
- має в своєму розпорядженні чи може придбати (орендувати) необхідні для цього ресурси;
- здатне виробляти потрібну кількість продукції відповідної якості.

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

Таблиця 4.2

Виробництво продукції рослинництва

	В середньому за останні 3 роки			За період реалізації бізнес-плану					
				1 рік			2 рік і т.д.		
Культура	Площа, га	Урожайність, т/га	Валовий збір, т	Площа, га	Урожайність, т/га	Валовий збір, т	Площа, га	Урожайність, т/га	Валовий збір, т
цукрові буряки	180	38	6840	180	58	10440	180	60	10800

4.4. Економічне обґрунтування

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

Як видно з наведених у таблиці 4.3. даних, проєктований варіант має переваги за всіма показниками (крім затрат робочого часу). Для підвищення ефективності використання більш дорогих комплексів машин за проєктованим варіантом необхідно збільшувати врожайність цукрових буряків до рівня 50 т/га.

Таблиця 4.3

Економічні показники використання комплексів машин для проєктованої технології виробництва цукрового буряку

Варіанти технології	Капітальні вкладення,		Приведені витрати,	
	грн./га	грн./т	грн./га	грн./т
1. Існуюча	52144,74	1372,23	18554,64	488,28
2. Проєктована	60737,86	1047,20	23227,63	400,47

Розрахунок затрат на придбання технологічних матеріалів

Насіння

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

де C_n - ціна насіння, грн/кг; H_e - норма висіву, кг/га.

$$C_1 = 210 \cdot 5 = 1050,00 \text{ грн/га.}$$

Мінеральних добрив

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

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

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

$$C_2 = 9870,00 \cdot 1,0 = 9870,00 \text{ грн/га.}$$

Органічні добрива

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

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

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

D – частка площі, на яку вносяться органічні добрива.

$$C_3 = 420,00 \cdot 40 \cdot 0,25 = 4200,00 \text{ грн/га.}$$

Органічні добрива вносяться на 25% площі.

Засоби захисту рослин (отрутохімікати)

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

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

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

$$C_4 = 940,00 \cdot 1,5 = 1411,20 \text{ грн/га}$$

Дані розрахунків заносимо в таблицю 4.4.

Розрахунок прямих експлуатаційних затрат на виробництво сільськогосподарської продукції

Вартість паливно-мастильних матеріалів дорівнює:

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

де C_K - комплексна ціна кілограма палива, грн/кг ($C_K = (35,7 \text{ грн/л})$);

Q_{II} - витрата палива, кг/га.

Таблиця 4.4.

Розрахунок витрат на придбання матеріалів

С.г. культура	Площа, га	Норми внесення добрив, т/га		Ціна добрив, грн/т		Норми витрати отрутохімікатів, кг/га	Ціна отрутохімікатів, грн/кг	Норма висіву насіння, кг/га	Ціна насіння, грн/кг
		Органічні	Мінеральні	Органічні	Мінеральні				
Цукрові буряки	180	40*	1	420,00	9870,0	1,5	940,00	5	210,00

*-Органічні добрива вносяться на 25% площі.

За даними розрахунків технологічного процесу виробництва цукрових буряків на компютері витрата палива становить 224,42 л/га.

$$C_5 = 35,70 \cdot 224,42 = 8011,79 \text{ грн./га.}$$

Основна заробітна плата

$$C_6 = \frac{m_1 P_1 + m_2 P_2 + \dots + m_6 P_6}{W_{зм}} \text{ грн./га,} \quad (4.6)$$

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

$П_i$ - оплата праці за змінну норму виробітку робочого i -ої кваліфікації, грн;

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

За даними розрахунків на комп'ютері основна зарплата механізаторів, водіїв і допоміжних працівників $C_6 = 1509,07$ грн./га

Додаткова заробітна плата

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

де $K_{дзм}$ - плановий коефіцієнт нарахування додаткової заробітної плати, %

$$(K_{дзм} = 10...35\%).$$

$$C_7 = 1509,07 \cdot 15 / 100 = 226,36 \text{ грн./га}$$

Відрахування на соціальні заходи

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

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

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

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

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

(4.9)

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

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

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

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

$$ФОП = 1509,07 + 226,36 = 1735,43 \text{ грн./га}$$

$$ПФ = 1735,43 \cdot 32 / 100 = 555,34 \text{ грн./га}$$

$$ФСС = 1735,43 \cdot 2,9 / 100 = 50,33 \text{ грн./га}$$

$$ФЗ = 1735,43 \cdot 1,9 / 100 = 32,97 \text{ грн./га}$$

$$C_8 = 555,34 + 50,33 + 32,97 = 638,64 \text{ грн./га}$$

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

Таблиця 4.5

Розрахунок фонду оплати праці та відрахувань на соціальні заходи

С.г. культура	Площа, га	Трудоємність, люд.-год.		Заробітна плата, грн.				Фонд оплати праці, грн. (ФОП)	
		на гектар	сумарна	Основна (ОЗП)		Додаткова (ДЗП)			
				на гектар	площа	на весь обсяг	%від ОЗП		грн.
<i>1. Оплата праці основних виробничих робітників</i>									
Цукрові буряки	180	16,92	3045,60	1509,07	180	271632,66	15	40744,89	312377,56
<i>Відрахування на соціальні заходи, грн.</i>									
С.г. культура	ФОП	Пенсійний фонд (ПФ) 32% ФОП	Фонд соц. страху (ФСС) 2,9% ФОП	Фонд зайнятості (ФЗ) 1,9% ФОП	Сума відрахувань ФОП				
Цукрові буряки	312377,56	99960,81	9058,95	5935,17	114954,94				
<i>2. Оплата праці спеціалістів, адміністративно-господарського та обслуговуючого персоналу</i>									
Посада	Кільк. .	Число місяців	Посадовий оклад, грн.	Оплата за рік, грн.	Додаткова (ДЗП)	Фонд оплати			
Директор	1	12	16701,60	200419,2	30062,88	230482,08			
Заст. директора	1	12	12756,00	153072	22960,8	176032,8			
Нач. пл.-екон. сл.	1	12	12756,00	153072	22960,8	176032,8			
Заст. нач. пл.- екон. сл.	1	12	11715,60	140587,2	21088,08	161675,28			
Головн. інженер	1	12	11715,60	140587,2	21088,08	161675,28			
Бухгалтер	1	12	10494,00	125928	18889,2	144817,2			
Головн. агроном	1	12	11715,60	140587,2	21088,08	161675,28			
Агроном по зах. рослин	1	12	9768,00	117216	17582,4	134798,4			
Зав. маш. двором	1	12	10701,60	128419,2	19262,88	147682,08			
Голов. енергетик	1	12	11715,60	140587,2	21088,08	161675,28			
Інж. з охорони праці	1	12	10494,00	125928	18889,2	144817,2			
Разом						1801363,68			
<i>Відрахування на соціальні заходи, грн.</i>									
С.г. культура	ФОП	Пенсійний фонд (ПФ) 32% ФОП	Фонд соц. страху (ФСС) 2,9% ФОП	Фонд зайнятості (ФЗ) 1,9% ФОП	Сума відрахувань 39,6% ФОП				
Цукрові буряки	1801363,68	576436,38	52239,55	34225,91	662901,83				

Розрахунок балансової вартості основних виробничих фондів і амортизаційних відрахувань

Відрахування на амортизацію будівель машинного двору

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

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

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

$$C_{БУД} = Ц_{БУД} V_{БУД} + Ц_T S_T, \text{ грн}, \quad (4.12)$$

Умовно приймаємо загальний фонд оплати праці в господарстві 1947131,71 грн., а на виробництво цукрових буряків з основного фонду оплати праці спеціалістів на цукровий буряк припадає

$$1642200 / 114954,94 \cdot 100 = 7\%$$

де $Ц_{БУД}$ - вартість будівництва будівель машинного двору, грн/м³

($Ц_{БУД} = 450 \dots 800 \text{ грн} / \text{м}^3$);

Приймаємо $Ц_{БУД} = 850 \text{ грн} / \text{м}^3$, $V_{БУД}$ - загальний об'єм, м³;

Загальний об'єм будівель машинного двору $V_{БУД} = 3465 \text{ м}^3$

$Ц_T$ - витрати на благоустрій території машинного двору, грн/м²

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

S_T - площа території машинного двору, м². $S_T = 2700 \text{ м}^2$

Підставивши значення величин у формулу 4.12, одержимо

$$C_{БУД} = 850 \cdot 3465 + 160 \cdot 2700 = 2995497,20 \text{ грн.}$$

$$C_9 = 2995497,20 \cdot 2,5 / 100 = 748874,43 \text{ грн.}$$

На цукрові буряки з цієї суми припадає 7%, або

$$C_{9цб} = 748874,43 \cdot 7 / 100 = 52421,21 \text{ грн.}, \text{ або } 291,23 \text{ грн./га.}$$

Відрахування на амортизацію обладнання машинного двору

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

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

$C_{OБЛ}$ - балансова вартість обладнання, грн, $C_{OБЛ} = 4084769,99$ грн.

$$C_{10} = 4084769,99 \cdot 20 / 100 = 816953,99 \text{ грн.}$$

На цукрові буряки з цієї суми припадає 7%, або 57186,78 грн. або 317,70 грн./га.

$$C_{10дб} = 57186,78 \text{ грн.}, \text{ або } 317,70 \text{ грн./га}$$

Відрахування на амортизацію МТП:

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

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

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

W_r - продуктивність агрегату, га/год;

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

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

$$C_{11} = 714834,69 \text{ грн. або } C_{11} = 3971,30 \text{ грн./га}$$

Відрахування на технічне обслуговування МТП

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

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

За даними розрахунку технологічного процесу виробництва цукрових буряків на компютері за програмою кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту маємо:

$$C_{12} = 309761,72 \text{ грн. або } C_{12} = 1720,89 \text{ грн./га}$$

Розрахунок загальновиробничих та загальногосподарських витрат

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

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

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

$$(K_{ЗВ} = 2,5...5\%).$$

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

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

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

$$C_{ПЕ} = 180 (8011,79 + 1509,07 + 226,36 + 638,64 + 3971,30 + 1720,89) + 0,07 \cdot (748874,43 + 816953,99) = 3003656,99 \text{ грн.}$$

$$C_{13} = 3003656,99 \cdot 3 / 100 = 90109,71 \text{ грн.}$$

З розрахунку на гектар цукрових буряків $C'_{13} = 500,61$ грн./га, а на тону продукції (коренів) $C''_{13} = 8,63$ грн./т.

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

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

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

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

$$C_{14} = (3003656,99 + 90109,71) \cdot 2 / 100 = 61875,33 \text{ грн.}$$

З розрахунку на гектар цукрових буряків $C'_{14} = 343,75 \text{ грн./га}$, а на тону продукції $C''_{14} = 5,93 \text{ грн./т.}$

Розрахунок виробничої собівартості

Виробнича собівартість всього обсягу продукції

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

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

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

n – обсяг продукції, т.

$$C_{15} = 364,09 \cdot 11232 + 1286187,23 = 5087286,83 \text{ грн.}$$

Виробнича собівартість одиниці продукції

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

$$C_{15_{np}} = 364,09 + (1286187,23 / 11232) = 478,60 \text{ грн./т}$$

$$\text{Поточні і разові витрати: } A = \sum_{i=1}^8 C_i / H, \quad (4.20)$$

де H – урожайність культури, т/га $A = 364,09 \text{ грн./т}$

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

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

S – площа вирощування певної культури, га.

З калькуляції виробництва продукції приймаємо. Разом витрати дорівнюють (табл. 4.8)

$$B = 0,07 \cdot (748874,43 + 816953,99) + 90109,71 + 61875,33 + 180 \cdot (3971,30 + 1720,89) = 1286187,23 \text{ грн.}$$

Умовна урожайність продукції при переведенні урожайності гички в корені $U_{ум} = U_K + 0,2 \cdot U_2$; $U_{ум} = 58 + 0,2 \cdot 22 = 62,4 \text{ т/га.}$

Валова продукція цукрових буряків з урахуванням гички:

$$U_B = U \cdot S,$$

де S – площа цукрових буряків, га

$$U_B = 62,4 \cdot 180 = 11232 \text{ т}$$

Сумарна виробнича собівартість валової продукції коренів складає:

$$C_{15B} = C_{15np} \cdot U, \text{ грн.}$$

$$C_{15B} = 478,00 \cdot 11232 = 5368896,00 \text{ грн.}$$

Виробнича собівартість тонни коренів складе:

$$C'_{15k} = \frac{C_{15B}}{U_B}$$

$$C'_{15k} = \frac{5368896,00}{10440} = 493,43 \text{ грн./т}$$

Повна собівартість коренів:

$$C_{15n} = 493,43 \cdot 10440 = 5151409,20 \text{ грн.}$$

Повна собівартість гички:

$$C_{15r} = 5368896 - 5151409 = 217487 \text{ грн.}$$

Валовий збір гички:

$$V_r = 180 \cdot 22 = 3960$$

Виробнича собівартість тонни гички:

$$C'_{15e} = \frac{217487,00}{3960} = 54,92 \text{ грн./т}$$

Відповідно до даної формули 4.21 зі збільшенням обсягу виробництва собівартість продукції знижується за гіперболічною залежністю (рис.4.1) (навіть при дотриманні незмінного технологічного процесу і пов'язаних з ним одноразовими і поточними витратами).

Розглянутий метод добре використовується при випуску однорідної продукції.

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

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

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

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

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

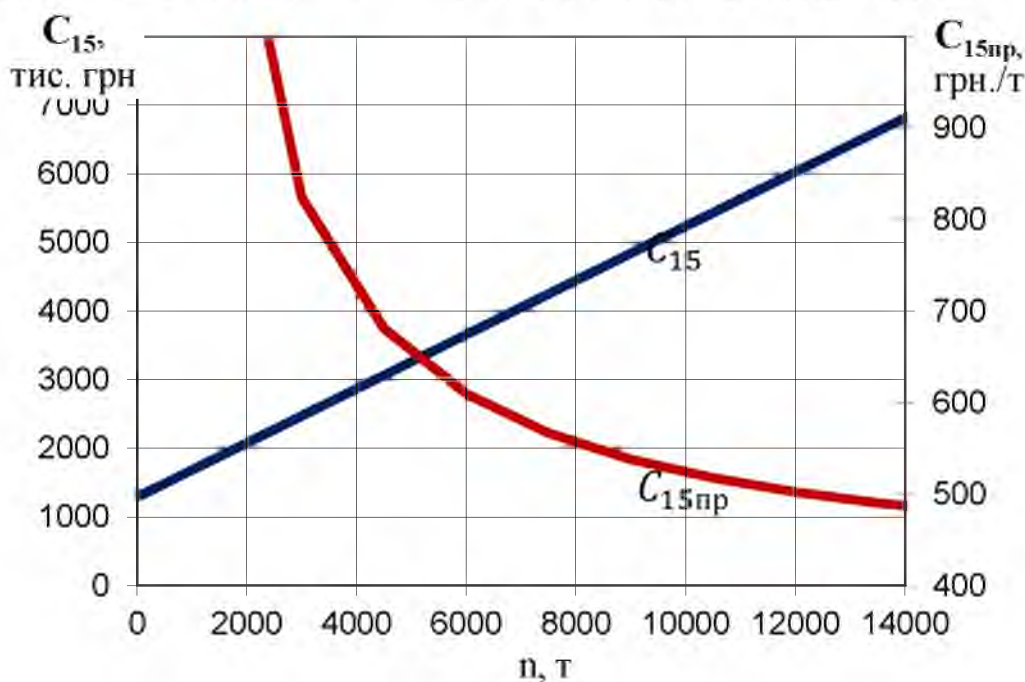


Рис.4.1. Графік зміни собівартості від обсягу виробництва цукрових буряків

Позначення:

C_{15} - виробнича собівартість всього обсягу виробництва продукції, грн.

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

n - обсяг виробництва, тонн.

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

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

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

$$E = \frac{695,88 - 535,82}{1372,23 - 1047,20} = 0,28 > 0,15$$

Таким чином, впровадження проектного варіанта технології виробництва цукрового буряку економічно доцільне.

4.5. Фінансовий план

Прогноз обсягів реалізації

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

Таблиця 4.7.

Прогноз обсягів реалізації, т

Найменування продукції	Квартали першого року				Роки		За 3 роки разом
	I	II	III	IV	2	3	
Цукрові буряки			-	10440	10800	11160	32400

Калькуляція собівартості продукції

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

Повна собівартість містить виробничу собівартість та позавиробничі витрати:

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

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

C_{16} – позавиробничі витрати на збут продукції та інші непередбачені статті

витрат. Їх розраховують за формулою 4.24 і розподіляють пропорційно

між виробничими собівартостями окремих видів продукції

C_{17} – податок на землю, грн.

$$C_{16} = C_{15} \cdot K_{\text{ДОВ.В}} / 100, \text{ грн}, \quad (4.24)$$

Таблиця 4.8.

Калькуляція виробництва продукції

№	Статті витрат	Назва статті	Позн.	Витрати		
				на одиницю продукції грн./т	на весь обсяг, грн.	
0	1	2	3	4	5	
1	Технологічні матеріали	Насіння	C ₁	18,10	189000,00	
2		Мінеральні добрива	C ₂	170,17	1776600,00	
3		Органічні добрива	C ₃	72,41	756000,00	
4		Отрутохімікати	C ₄	24,33	254016,00	
5	Прямі експлуатаційні витрати	Паливо	C ₅	138,13	1442122,20	
6		Основна заробітна плата	C ₆	26,92	271632,60	
7		Додаткова заробітна плата	C ₇	3,90	40744,80	
8		Відрахування на соціальні заходи	C ₈	11,01	114955,20	
9		Відрахування на амортизацію будівель машинного двору	C ₉	71,73	748874,43	
10		Відрахування на амортизацію обладнання машинного двору	C ₁₀	78,25	816953,99	
11		Відрахування на амортизацію МТП	C ₁₁	68,47	714834,09	
12		Відрахування на ТО та поточний ремонт МТП	C ₁₂	20,67	309761,72	
13		Накладні витрати	Загальновиробничі витрати	C ₁₃	8,63	90109,71
14			Загальногосподарські витрати	C ₁₄	5,93	61875,33
15		Виробнича собівартість	C ₁₅	487,29	5087286,83	
16		Позавиробничі витрати	C ₁₆	14,62	152618,60	
17		Податок на землю	C ₁₇	1,90	19800,00	
18		Повна собівартість	C ₁₈	503,80	5259705,43	
19	Відпускна ціна	При плановому рівні рентабельності або прибутку (витратний метод)	Ц _В	945,00	59865800,0	
		При заданому терміні повернення кредиту (капіталовкладень)	Ц _В	-	-	
		Інший метод		-	-	

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

$$C_{16} = 5087286,83 \cdot 3 / 100 = 152618,60 \text{ грн}$$

Податок на землю, грн./га:

$$C'_{17} = B_{\text{зм}} \cdot K_{\text{зн}} / 100 \text{ грн/га}$$

де $B_{\text{зм}}$ – вартість землі, грн/га

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

Вартість землі в господарствах зони Лісостепу України становить орієнтовно 20000 грн/га

$$C'_{17} = 20000 \cdot 0,5/100 = 110,00 \text{ грн./га.}$$

Податок на 110 га землі під цукрові буряки $C_{17} = 19800$ грн.

Повна собівартість виробництва цукрових буряків

$$C_{18} = 5087286,83 + 152618,60 + 19800 = 5259705,43 \text{ грн.}$$

Собівартість тонни коренів при обсягу виробництва 10440 тонн складе:

$$C_T = C_{18}/n, \text{ грн/т, } C_T = 5259705,43 / 10440 = 535,82 \text{ грн/т}$$

Баланс грошових витрат і надходжень

Головна задача балансу – перевірити синхронність надходження і витрат коштів.

Прогнозований прибуток – сума виручки від реалізації продукції та інших доходів

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

де B – виручка від реалізації продукції, грн.;

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

Виручка від реалізації продукції дорівнює:

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

де $C_{\text{вд}}$ – відпускна ціна, грн/т; $C_{\text{вд}} = 945,00$ грн/т;

n – загальний вихід продукції, т.

$$B = 945,00 \cdot 10440 = 9865800 \text{ грн.}$$

Собівартість валового збору коренів

$$C_{\text{вал}} = 535,82 \cdot 10440 = 5593960 \text{ грн.}$$

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

$$D = B, \text{ грн.} \quad (4.27)$$

Прибуток дорівнює: $\Pi = B - C_{18}$, грн, (4.28)

$$\Pi = 9865800 - 5593960 = 4271840 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності виробництва:

$$P = (\Pi_{\text{вщ}} - C) 100 / C, \% \quad (4.32)$$

де C - повна собівартості одиниці продукції ($C = C_{18}/n$)

$$P = (945,00 - 535,89) \cdot 100 / 535,89 = 76\%$$

Термін окупності капіталовкладень, років:

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

де K_K – капіталовкладення, грн.

$$T = 10932660 / 4271840 = 2,5 \text{ роки}$$

Термін повернення кредиту:

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

де K_{KP} – сума кредиту з урахуванням відсотків за користування, грн.

Передбачено взяти в банку кредит на суму 100 тисяч гривень.

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

$$T_{KP} = 100000 / 0,3 \cdot 4271840 = 1 \text{ рік}$$

Показник точки беззбитковості дозволяє визначити обсяг продукції, суми надходжень від реалізації якої дорівнюватимуть сумі всіх витрат на виробництво та реалізацію. За допомогою такого показника можна спрогнозувати, яку кількість одиниць продукції потрібно реалізувати для того, щоб господарство вийшло на беззбитковий рівень продажу.

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

$$T_0 = \frac{B_n}{\Pi_{\text{в}} - B_3}, m,$$

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

$$B_{\text{п}} = 1286187 + 100000 = 1386187 \text{ грн.}$$

C_B - ціна реалізації одиниці продукції, грн./т;

B_3 - змінні витрати на одиницю продукції, що містять прямі експлуатаційні витрати та витрати технологічних матеріалів, тобто визначаються рівнянням.

$$B_3 = \sum_{I=1}^8 C_i / H, \text{ грн./т.}$$

де H - урожайність продукції, т/га.

З таблиці 4.8 маємо: $B_3 = 364,09$ грн./т

$$T_b = 1386187 / (945,00 - 364,09) = 3424 \text{ т}$$

Графічний метод. Такий метод полягає в графічному розміщенні в системі координат наступних показників: обсяг реалізації в одиницях вимірювання продукції - по осі абсцис, виручка від реалізації та витрати на виробництво - по осі ординат (рис. 4.2).

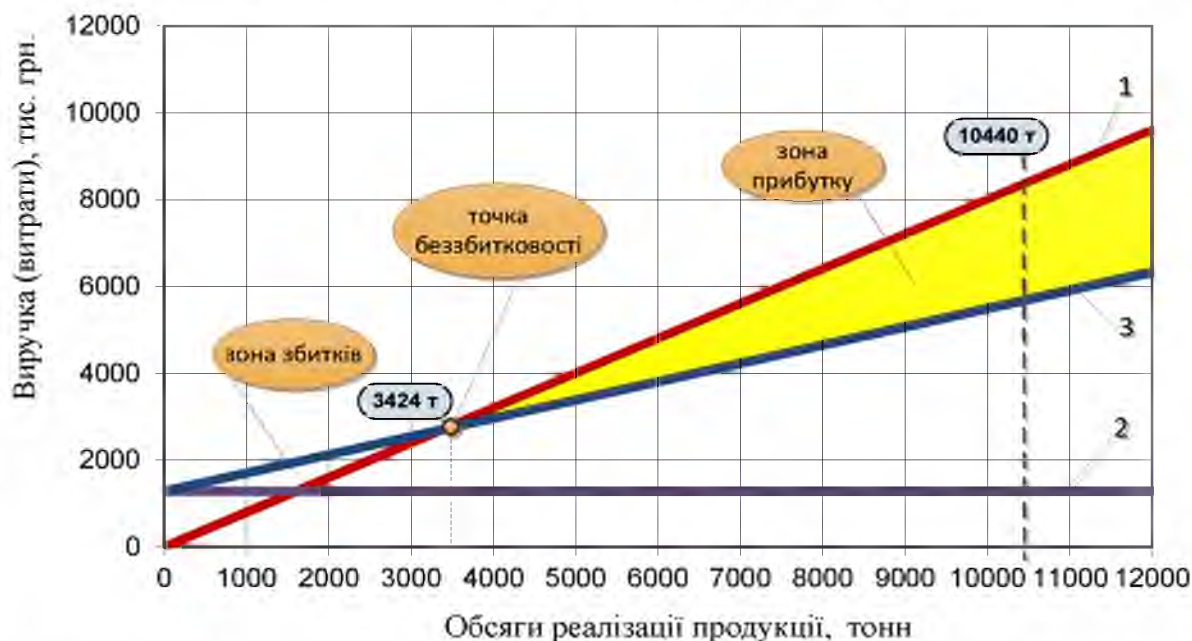


Рис. 4.2. Графічний розрахунок точки беззбитковості
Позначення ліній: 1- виручка від реалізації, 2- постійні витрати, 3- загальні витрати

Точки безбитковості, визначені математичним і графічним способами, співпадають.

Треба чітко визначити зони збиткових та прибуткових обсягів реалізації продукції.

Вищевказані дані рекомендується оформляти у вигляді таблиці 4.10.

Таблиця 4.10

Економічні показники підприємства

Показники	Роки			За три роки
	1	2	3	
Капіталовкладення, грн./га	60737,86	61439,00	61840,00	184016,86
Річний обсяг виробництва продукції, т	10440	10800	11160	32400
Повна собівартість продукції, грн./т	535,82	521,83	512,09	
Чистий прибуток, грн.	4271840	4558670	4870980	13701490
Рівень рентабельності, %	76	79	83	
Термін повернення кредиту	1			
Термін окупності кап. вкладень, років	2,5			
Продуктивність праці, т/люди́н год	3,62	3,84	4,06	

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз виробничо-господарської діяльності ПСП «Кривець» Ставищенського р-ну Київської області. Технічна оснащеність господарства не дозволяє в повній мірі спроектувати повний технологічний процес без придбання певної кількості нової техніки.

Наявний у ПСП технологічний процес і комплекс машин для вирощування та збирання цукрових буряків не повною мірою відповідають сучасним вимогам виробництва.

2. За результатами досліджень технологічного процесу вирощування та збирання цукрових буряків обґрунтовано перспективні склади комплексів машин за критеріями мінімуму приведених витрат і затрат робочого часу. До складу комплексу машин обґрунтованого за критерієм мінімуму приведених витрат входить сучасна техніка виробництва вітчизняного та країн ближнього зарубіжжя, зокрема трактор ХТЗ-17022, бурякозбиральний комбайн КС-6Б-10, автомобілі КаМАЗ-5320 і КаМАЗ-45143 та ін. с.г. техніка.

3. Комплекс машин, обґрунтований за критерієм мінімуму затрат робочого часу складається в основному з техніки країн дальнього зарубіжжя, зокрема трактори і бурякозбиральні комбайни фірми Джон Дір та Матрот (Франція), самохідна техніка фірм Challenger і MANITOU, буряконавантажувач-очищувач фірми FRANZ KLEINE, та ін. Техніка зарубіжного виробництва відрізняється високою надійністю і продуктивністю, проте у два-три рази дорожча вітчизняної.

4. Проведений аналіз машин для збирання коренеплодів вітчизняного та закордонного виробництва. На основі проведеного аналізу розроблена роторна гичкозбиральна машина в двох варіантах – модернізація бурякозбиральної машини КС-6Б та причіпна. Заміна процесу рублення головок коренеплодів процесом різання покращує якість обрізки головок за рахунок значного зменшення кількості їх сколів.

5. Проведені теоретичні дослідження залежностей основних параметрів роторного зрізувача гички можуть бути використані в процесі його

розробки і оптимізації конструктивно – технологічних показників.

6. Таким чином на основі проведеного аналізу рівнянь регресії можна констатувати, що раціональні параметри робочих органів гичкозбиральної машини за яких значення показників якості роботи не

виходять за межі агротехнічних вимог будуть: частота обертання ротора

гичкозріза – 600...700 об/хв, діаметр ротора гичкозріза – 0,6...0,7 м для робочої швидкості руху агрегату до 1,8 м/с

7. Бізнес-план свідчить про економічну доцільність виробництва цукрових буряків в ПСП «Кривець» Ставищенського р-ну Київської області. Рівень рентабельності складе 76%, чистий прибуток – 4271840 грн.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Бондар С.М. Проектування технологічних процесів у рослинництві: Навчальний посібник. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2005. – 192 с.
2. Проектування технологічних процесів у рослинництві: Навчальний посібник / В.Д.Гречкосій, В.Д.Войтюк, Р.В.Шатров, М.Я. Дмитришак, В.І. Василюк, В.Г.Опалко. – Видавець: ПП Лисенко, 2014, – 392 с.: іл.
3. В.Д.Войтюк, В.Д.Гречкосій, Р.В.Шатров, В.Г.Опалко, О.А.Бешун, І.І.Чвартацький, В.В.Марченко. Технологічно-транспортні процеси у виробництві продукції рослинництва: навчальний посібник – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2017. – 928 с.
4. В.Д.Войтюк, І.І.Мельник, Р.В.Шатров, В.Г.Опалко, В.І. Солтисюк, В.В. Марченко, Л.С.Шимко. Експлуатація машинно-тракторного парку в агропромисловому комплексі. - Навчальний посібник. - Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2016, – 632 с.: іл.
5. Комплексна механізація буряківництва: Навчальний посібник / В.Д.Гречкосій, М.Я.Дмитришак, Р.В.Шатров та ін. За ред. В.Д.Гречкосія, М.Я.Дмитришака. – К: ТОВ «Нілан ЛТД», 2013. – 358 с.
6. Українська інтенсивна технологія виробництва цукрових буряків / За ред. О.М.Ткаченка, М.В.Роїка. – К.: Академпрес, 2001. – 240с.
7. Роїк М.В. Інтенсивна технологія виробництва цукрових буряків (рекомендації) / В.М. Роїк, О.О. Іващенко, В.І. Пиркін, В.М. Сінченко // К.:ІЦБ, 2006. – 98 с.
8. Роїк М.В., Зуєв М.М., Курило В.Л., Гуменюк М.Я. Науково-методичні рекомендації щодо збирання цукрових буряків. – К. Аграрна наука, 2002. – 41с.
9. Рослинництво: Підручник / С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась; За редакцією О.Я. Шевчука. – К. – НААНУ, 2005. С. 251-271

10. Саблук В.Т. Шкідники сходів цукрових буряків / В.Т. Саблук. – К.: Світ, 2002. – 184 с.

11. Саблук П.Т. Технології вирощування зернових і технічних культур в умовах Лісостепу України / За ред. П.Т.Саблука, Д.І. Мазоренка, Г.Є.Мазнева. – 2-е вид., доп. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 720 с.

12. Бахмат М.І., Ігнатьєв М.О., Вітвіцький І.А. Буряковий цукор – технології виробництва: Навчальний посібник. – Кам'янець – Подільський: Абетка – НОВА, 2004. – 372с.

13. Білоусько Я.К. та ін. Проблеми реалізації технічної політики в промисловому комплексі. – К.: «Ін-т аграр. економіки», 2007. – 216 с.

14. Босой В.С. и др. Теория, конструкция и расчет с.-х. машин. М.: Машиностроение, 1978. – 235 с.

15. Василенко П.М., Погорельий Л.В. Основы научных исследований механизация сельского хозяйства / . – К.: Вища школа, 1961. – 266 с.

16. Горячкин В.П. Собрание сочинений: в 3-х томах. – М.: Колос, 1968. – 1547 с.

17. Кардашевский С.В. и др. Испытания сельскохозяйственной техники. – М.: Машиностроение, 1979. – 288 с.

18. Карпенко А.Н. и др. Сельскохозяйственные машины, 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1983. – 491 с.

19. Кленин Н.И. и др. Сельскохозяйственные машины (Элементы теории рабочих процессов, расчет регулировочных параметров и режимов работы). – М.: Колос, 1970. – 451 с.

20. Козаченко О.И. Ресурсозбереження в с.-г. агрегатах при виконанні технологічних операцій у рослинництві: Автореф. дис. ... д-ра. техн. наук. – Харків, 2006. – 37 с.

21. Синюков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – М.: Машиностроение, 1977. – 326 с.

22. Сисолін П.В. та ін. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. – К.: Урожай, 2001. – 384 с.

23. Білоусько Я.К., Бурилко А.В., Галушко В.О. та ін. Проблеми реалізації технічної політики в агропромисловому комплексі / За ред. Я.К. Білоуська. – К.: ННЦ ІАЕ, 2007. – 216с.

24. Кравченко Б.И. Поехало. – К.: Урожай, 1991. – 213 с.

25. Гречкосій В.Д. Рациональний склад комплексів машин для виробництва цукрових буряків. // Агроном. – 2009. – №3 (25). – С. 124-130.

26. Гречкосій В.Д. Сучасна вітчизняна техніка для мінімального обробітку ґрунту // Агроном, №3 (18), листопад, 2007.

27. Гречкосій В.Д. Техніка для ґрунтозахисного землеробства та ефективність її використання // «Економіка АПК», №6, 2008.

28. Гречкосій В.Д., Паркуша Ю.М. Комплексна механізація вирощування та збирання цукрових буряків // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2010, №145. – С. 281-290.

29. Гуков Я.С. Обробіток ґрунту. Технологія і техніка. Механіко – технологічне обґрунтування енергозберігаючих засобів для механізації обробітку ґрунту в умовах України. – Видання друге, доповнене. – К.: ДІА, 2007. – 276с.

30. Двэйн Бек (США). Стратегія растениеводства в полужасушливом климате. Сб. ст. по N0 Till/ Корпорация Агро-Союз. – Днепропетровск, 2007. – С. 94-98.

31. ДСТУ 4327: 2004. Коренеплоди буряків цукрових для промислового перероблення. Вимоги при заготівлі. Технічні умови.

32. ДСТУ 4691: 2006. Землеробство. Терміни та визначення понять. – К.: Держспоживстандарт України, 2008.

33. Економічні аспекти державної технічної політики в агропромисловому комплексі / Я.К. Білоусько, М.Я. Дем'яненко, В.О. Пітулько, В.Л. Товстопят – К.: ННЦ ІАЕ, 2005. – 134с.

34. Зубець М.В., Гуков Я.С., Грицишин М.І. Актуальні проблеми технічної політики в аграрному секторі України. – К.: ДІА, 2007. – 80с.

35. Іванишин В.В. Організаційно-економічні засади відтворення ефективного використання технічного потенціалу аграрного виробництва. монографія / Іванишин В.В. – К.: ННЦ ІАЕ, 2011. – 350с.

36. Іваніна В.В., Стрілець О.П., Зацерковна Н.С. Ефективний резерв підвищення продуктивності цукрових буряків // Спец. Випуск журналу “Пропозиція”. – 2012. – №6. – С. 20-22.

37. Івашенко О.О. Буряки в агрофітоценозах. Проблеми практичної гербології / О.О. Івашенко. – К.: Світ, 2001. – 235 с.

38. Ілюченко С.Н. Сортові ресурси цукрових буряків // Насінництво. – 2005. – №3. – С. 4-8.

39. Технологічні комплекси машин для виробництва цукрових буряків та їх економічна ефективність / Мельник І.І., Грецькосій В.Д., Налточій О.В. та ін. – Збірник наукових праць НАУ, 2000, том VNL.

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

41. Саблук П.Т. Технології вирощування зернових і технічних культур в умовах Лісостепу України / За ред. П.Т.Саблука, Д.І.Мазоренка, Г.Є.Мазнева. – 2-е вид., доп. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – С. 265-272.

42. Саблук П.Т., Більський В.І., Підлісецький Г.М. Реструктуризація матеріально-технічної база агропромислового комплексу. – К. Інститут аграрної економіки УААН, 2004. – 296 с.

43. Буряки / М. В. Роїк. - К. : XXI вік : РІА "Труд-Київ", 2001. - 320 с. + 48 с. іл. - ISBN 966-95049-0-2

44. Буряки цукрові, кормові, столові / І. А. Шевцов, Т. В. Чугункова ; НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики. - К. : Логос, 2001. - 128 с.: рис. - ISBN 966-581-286-6

45. Буряківництво : підруч. / І. Д. Примак [та ін.]; за ред. д-ра с.-г. наук, проф. І. Д. Примака. - К. : Колобіг, 2009. - 461 с. : рис., табл. - ISBN 978-966-8610-43-1

46. Генетика якісних ознак буряків : монографія / О. В. Дубровна, І. І. Лялько, О. М. Тищенко ; НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики. - К. : Логос, 2010. - 246 с. : рис., табл. - ISBN 978-966-171-238-5

47. Історія селекції однонасінних цукрових буряків на теренах України : [монографія] / Р. В. Євтушик. - К. : НУБіП, 2017. - 159 с. - (Аграрна наука України в особах, документах, бібліографія ; кн.99). - ISBN 617-7396-56-6.

48. Насінництво цукрових буряків / Доронін В. А. [та ін.], за ред. д-ра с.-г. наук, проф. В. А. Дороніна. - Умань : Сочінський М. М. [вид.], 2018. - 378 с. : рис., табл. - ISBN 978-966-304-236-7

49. Однонасінні цукрові буряки: від насінини до коренеплоду. Анатомія. Морфологія / О. Л. Кляченко, В. І. Кляченко ; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України, Ін-т біоенерг. культур та цукр. буряків НААН. - Вінниця : Нілан, 2013. - 127 с. : рис. - ISBN 978-617-7121-29-8.

50. Порівняльний тест бурякозбиральних комбайнів під час BeetEurope 2010 // Аграрна техніка та обладнання. - 2010. - №4(13). - С. 32.

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

52. Рекомендації по вибору техніки для виробництва цукрових буряків / Шустік Л. П., Войтюк П. О., Шейченко В. О. та ін.; за редакцією В. В. Іванишина. Дослідницьке, 2007. - 54 с.

53. Мельник И.И., Войтюк Д.Г., Гречкосей В. Оптимизация комплексов машин и структуры МТП с применением ПК. - К.: УСХА, 2001. - 62 с.

54. Шкільов О. В. Бізнес-план підприємства. - К.: Інститут аграрної економіки УААН, 2000 - 38 с.

55. Мельник І. І., Гречкосій В. Д., Марченко В. В. та ін. Оптимізація комплексів машин і структура машинного парку та планування технічного сервісу. - К.: Видавничий центр НАУ, 2001 р. - 89 с.

56. Саклаков В.Д., Окунев Г.А. Влияние методов использования машин на потребности хозяйств в технике и механизаторах. Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. 1980. №9. С. 5-8.

57. Терехов А.П. Планирование использования техники в хозяйствах. Механизация и электрификация сельского хозяйства. -1980.-№2.-С.5-6.

58. Покропивний С.Ф., Соболев С.М. та ін. Бізнес-план: Технологія розробки та обслуговування. К: КНЕУ, 2001. – 159с.

59. Шкільов О.В. Бізнес-план підприємства, - К: Інститут аграрної економіки УААН. 2000. – 38с.

60. Дацишин О.В., Ткачук А.І., Чубов Д.С. та ін. “Методичні вказівки до складання бізнес-плану при виконанні дипломної роботи із спеціальності 7.091902 “Механізація сільського господарства”.

61. Шкільов О.В. Бізнес-план підприємства – К: Інститут аграрної економіки УААН, 2000–38с.

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

63. Бізнес-план: технологія розробки та обґрунтування : навч. посіб. / С.Ф. Покропивний, С.М. Соболев, Г.О. Швиданенко, О.Г. Дерев'янка. – Вид. 2-е, допов. – К. : КНЕУ, 2002. – 379 с. – ISBN 966-574-387-2.

64. Збірник бізнес-планів з коментарями і рекомендаціями / [В.М. Попов, І.В. Безлепкін, С.І. Ляпунов та ін.] ; за ред. В.М. Попова. – Вид. 4-е, переробл. і допов. – К. : ЦУЛ : КноРус, 2003. – 382 с. – ISBN 966-8253-21-3.

65. Т. Г. Васильків, Я. Д. Качмарик, В. І. Блонська, Р. Л. Лупак. Бізнес-планування. – Київ : Знання, 2013.

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

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

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП ДОДАТОК України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України