

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет інженерної механіки  
Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Бакалавр»

Тема „ Технічне забезпечення технологічного процесу сівби (садіння)  
цукрового буряка в умовах КСП ім. Володарського Старокостянтинівського  
р-н, Хмельницької області ”

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство  
Спеціальність 208 Агроінженерія  
Шифр ДПАІ 22.07.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІ-18-1 Кравчук Д.М..  
Керівник роботи к.т.н., доц. Ярошенко П.М.  
Нормоконтролер к.т.н, доц. Лук'янюк М.В.  
До захисту допускаю: к.т.н., доц. Мартинюк А.В.  
Завідувач кафедри ГМ та АІ \_\_\_\_\_ 2022 р.

Хмельницький, 2022р.

## АНОТАЦІЯ

Розрахунково – пояснювальна записка дипломного проекту складається з 61 аркушів формату А4, 11 таблиць, 21 джерела використаної літератури, 6 аркушів графічної частини, виконаних на форматі А1.

Об'єктом розробки дипломного проекту являються питання вдосконалення деяких технологічних прийомів вирощування цукрових буряків в умовах КСП ім. Володарського Старокостянтинівського р-н, Хмельницької області.

Метою даного дипломного проекту є вдосконалення технології вирощування та збирання цукрового буряка.

В проекті наведена характеристика господарства по основним видам продукції, а також виконаний аналіз діяльності господарства.

Розроблені заходи по охороні праці при вирощуванні цукрового буряка, а також розроблене екологічне обґрунтування при даній технології.

Проведено економічне обґрунтування технології вирощування цукрового буряка.

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

## Зміст

<b>ВСТУП</b>	5
<b>1. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА КСП ІМ.ВОЛОДАРСЬКОГО</b>	6
<b>2. ІНДУСТРІАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ</b>	11
2.1 Господарське значення цукрових буряків	11
2.2 Сорти і гібриди цукрових буряків	13
2.3 Технологія вирощування	14
2.3.1 Попередники	14
2.3.2 Удобрення	15
2.3.3 Обробіток ґрунту	16
2.3.4 Сівба	20
2.3.5 Догляд за посівами	23
2.3.6 Захист від шкідників і хвороб	28
2.3.7 Збирання	29
<b>3. ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ</b>	33
3.1 Розробка графіку використання та визначення оптимального складу машино-тракторного парку	35
3.2 Операції технічного обслуговування та ремонту техніки	36
3.3 Організація зберігання техніки	40
3.4 Визначення необхідної кількості паливо-мастильних матеріалів	42
<b>4. КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА</b>	44
4.1 Передпосівний обробіток ґрунту	44
4.2 Пристосування для начіплювання борін	44
4.3 Розрахунок пружини розвантажувального пристрою	45
<b>5. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ</b>	49
5.1 Капітальні вкладення у механізацію для однієї машини на	

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

виконанні операції:	49
<b>ВИСНОВОК</b>	59
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	60
<b>ДОДАТОК</b>	62

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

## ВСТУП

Цукрові буряки мають велике багатостороннє значення. На Україні вони являються єдиним джерелом сировини для виробництва цукру. Практично вони з однієї і тієї ж площі посіву дають ніби два врожаю: перший – коренеплоди – сировина для виробітку цукру; другий – корм для худоби в вигляді листя, жому і патоки.

Вирощування цукрового буряка є важливим фактором підвищення культури землеробства і продуктивності сівозмін. Прийоми обробітку ґрунту під цукровий буряк сприяють очищенню полів від бур'янів. Для переходу до прогресивного способу обробітку цукрового буряка потребується висока загальна культура землеробства, більш досконала техніка. Для вирощування цукрового буряка необхідно також високоякісний насіннєвий матеріал, гербіциди, органічні та мінеральні добрива. Тільки при комплексному підході можна добитися високої ефективності роботи.

В передових господарствах використовують, як правило, машини нових марок, формують густоту насаджень проріджувачами при малих нормах висіву насіння, збирають врожай – 6 рядними комплексами. Передові господарства практично готові до переходу на більш високу ступінь технології виробництва цукрового буряку, по завершенню комплексної механізації оброблення цієї культури, до повного виключення затрат ручної праці. Одним з важливих елементів організації вирощування цукрового буряка є технологічна карта. В господарствах необхідно ширше впроваджувати груповий метод роботи. З впровадженням машинної технології зросла роль механізатора. Сучасні машини для вирощування цукрового буряка досить складні, в них існують елементи електроніки. Від того як механізатори ознайомляться з новою технікою і залежить її ефективність. В зв'язку з викладеним, подальше вдосконалення технології вирощування цукрового буряка є важливою задачею. Цьому питанню і присвячена дана дипломна робота.

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

## 1. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА КСП ІМ.ВОЛОДАРСЬКОГО

Сільськогосподарське підприємство розташоване в Старокостянтинівському районі Хмельницької області.

Центральне підприємство розташовується в с. Старий Остропіль Хмельницької області. Територія господарства містить у собі ряд населених пунктів: с. Калинівка, с. Вишнопіль та с. Райки.

Напрямок господарської діяльності підприємства – буряко-зерно-м'ясне. Одним з основних промислових підприємств м. Старокостянтинів є ТОВ «Старокостянтинівцукор», яке виробляє цукор і є основним споживачем товарної продукції (цукрового буряка) КСП ім.Володарського.

Площа земельних угідь становить 12844 га. З них – 12440 га зайняті с/г угіддями, у їхньому числі:

рілля – 10845 га;

косовиці – 633 га;

пасовища – 1072 га;

багаторічні насадження – 250 га;

інші угіддя – 404 га.

Грунтовий покрив землекористування представлений чорноземами й супісками. Інші ґрунти займають незначні площі.

За даними метео спостережень у КСП ім. Володарського максимальна температура взимку - 12° С, влітку + 35° С. Клімат – помірний. Панують західні й південно-західні вітри. Річна кількість опадів – 550 мм., у тому числі за вегетаційний період понад 250 мм.

На території господарства є велика кількість природніх і штучних водойм (р. Случ). Деякі угіддя перебувають на берегах р. Случ.

Польові роботи розпочинаються наприкінці квітня, перший заморозок – наприкінці жовтня.

Посівні площі й урожайність с/г культур, оброблюваних у господарстві наведено в таблиці 1.1.

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Таблиця 1.1. - Посівні площі й середня врожайність с/г культур**

№ з/п	Найменування	2018		2019		2020	
		га	ц/га	га	ц/га	га	ц/га
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Озима пшениця	234	24,3	267	23,0	265	21,0
2	Яре жито	724	15,0	638	14,0	640	14,5
3	Ярий ячмінь	1426	24,2	1373	25,0	1628	24,2
4	Горох	380	19,4	369	15,0	360	14,5
5	Кукурудза на силос	803	121,0	715	160,0	819	130,0
6	Цукровий буряк	1200	260,0	800	250,3	600	230,0
7	Овес ярий	216	15,0	190	15,0	230	14,5
8	Картопля	40	100,0	46	100,0	46	70,0
9	Кормовий буряк	1350	300,0	1330	250,0	1300	214,5
10	Однолітні трави	420	140,0	210	100,0	345	100,0
11	Просо	70	16,0	70	16,0	100	14,3
12	Соняшник	389	16,0	500	15,0	489	13,0
13	Гречка	290	20,8	420	23,0	420	20,0
14	Кукурудза на зерно	600	30,0	551	27,5	500	26,0
15	Багаторічні трави	235	190,5	235	185,0	200	163,0

До складу КСП ім. Володарського входять:

- рільничі бригади (4 шт.);
- молочно-товарні бригади (2 шт.);
- вівцеферми (1 шт.);
- ферма ВРХ (2 шт.);

У складі господарства також є підсобні підрозділи, авто-гаражі, центральна ремонтна майстерня, стаціонарні й пересувні пункти технічного обслуговування, ангари й відкриті площі для зберігання сільгосптехніки й знарядь, складські приміщення, сховище нафтопродуктів і ПММ, паливно-заправна станція, будівельна бригада, пилорама і їдальні.

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

У таблиці 1.2. представлена наявність тракторів, комбайнів і автомобілів, наявних у КСП ім. Володарського.

**Таблиця 1.2.** - Наявність тракторів, комбайнів і автомобілів

№ з/п.	Найменування і марки машини	Кількість шт.
1	Колісні трактори:	
	Case IH 430	2
	К – 701	1
	К – 744	1
	Т – 150-09	6
	МТЗ – 82	12
	МТЗ - 80	5
	Трактори на гусеничному ході:	
	ХТЗ 150-05-09	10
	ДТ – 75 МВ	1
	Т – 70 С	5
3	Комбайни:	
	ДОН – 1500Б; ДОН – 1500А	8, 2
	СК – 5	1
	Massey ferguson MF38	6
	ROPA tiger 6	2
4	Автомобілі:	
	КамАЗ – 65115	15
	ЗИЛ – 130	9
	ГАЗ – 5307	10
	ГАЗ – САЗ – 3307	11
	УАЗ	2
5	Зерноочистительный пункт ЗАВ - 40	2

**Таблиця 1.3.** - Наявність основної с/г техніки

№ з.п.	Назва	Кількість
1	2	3
1	Плуги:	
	ПЛН – 5 – 35	10
	ПЛН – 4 – 35	12
	ПЛН – 8 – 40	5
	ПЛН – 6 – 35	5
	ПЯ – 3 – 35	4

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

## Продовження таблиці 1.3

№ з.п.	Назва	Кількість
1	2	3
2	Культиватори: КПС – 4,0 УСМК – 5,4А КПШ – 9 КПЭ – 3,8 КРН – 56А КРН – 8,4А	24 20 4 12 8 8
3	Сіялки: Astra 6 СЗУ – 3,6 ССТ – 12Б ССТ – 12А УСП-8	30 12 12 7 8
4	Борони дискові: БДТ – 10	8
5	БДТ – 7 БДТ – 3	12 16
6	Борони: БЗСС – 1,0 БЗТС – 1,0 БЗП – 0,5А	383 760 1000
7	Граблі: ГВК – 6	14
8	Косарки: КДП – 4 КНР – 1,5 КПС т- 5Г	16 10 8
9	Жатки: ЖВН – 6А ЖВС – 6 ЖВП – 6 ЖРБ – 4,2	13 7 12 5
10	Картоплекопалки: КТН – 2В	4
11	Луцильники: ЛДГ – 15 ЛДГ – 10	8 12
12	Оприскувачі: ПОН – 630 ОП-200	4 6

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Продовження таблиці 1.3

1	2	3
13	Укладачі: ПФ – 0,5	4
14	Підбиральники: ППТ – 3А ПК – 1,6	4 10
15	Розкидачі добрив: РОУ – 6 РМГ – 4 РУМ – 5 РУМ – 8 ПРТ – 10 ПРТ – 16 РЖТ – 8 РЖТ – 16 ЗЖВ – 1,8	4 8 4 4 4 8 8 12 10
16	Причепи: 2ПТС – 4 – 877А 2ПТС – 8 2ПТС – 12	24 12 18

З таблиці 1.3. видно, що оснащеність господарства с/г машинами в цілому достатня, але наявний парк трішки застарілий.

Щороку в господарстві розробляється план технічного обслуговування й ремонту техніки, але найчастіше обслуговування проводиться не повністю й строки не збігаються із планом. Це пояснюється недостатнім розвитком матеріально-технічної бази, технічного обслуговування, відсутністю запасних частин і матеріалів. Звернувши увагу на час випуску техніки, видно, що вона застаріла й вимагає більших капітальних вкладень у ремонт і обслуговування.

Відсутність робочих кадрів також впливає на повну працездатність господарства: через це доводиться скорочувати посівні площі, що впливає на врожай в цілому. У цей час підприємство намагається знизити плинність кадрів за рахунок надання житлоплощі, але це також не дозволяє забезпечити господарство робочими кадрами на 100%.

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

## 2. ІНДУСТРІАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

### 2.1 Господарське значення цукрових буряків

Цукровий буряк – одна з найважливіших технічних культур і є основною сировиною для виробництва цукру.

Цукор одержаний з цукрового буряка є цінним продуктом харчування. Він має високі смакові якості, швидко засвоюється організмом, відновлює його енергію і працездатність, позитивно впливає на емоційний стан людини. Він необхідний для нормального функціонування печінки, мозку, живлення м'язів.

Людині потрібно 80-100 г цукру на добу, або 29-37 кг на рік. Зловживання цукром викликає захворювання – діабет, гіпертонію, ожиріння, карієс зубів тощо.

Приблизно 50% цукру використовують у харчовій промисловості, 30% – у хімічній та фармацевтичній, 20% – в інших галузях.

Під час виробництва цукру одержують мелясу яку використовують для виготовлення спирту, гліцерину, кормових дріжджів, лимонної кислоти, у кондитерській промисловості, для виробництва заміників палива – біотол.

Цукрові буряки за поживністю переважають кормові у 2,2 рази. Проте коренеплоди цукрових буряків засвоюються тільки на 40%, а кормових – на 100 %.

Згодують тваринам гичку – свіжу і засилосовану, відходи переробки цукрових буряків – жом і мелясу.

Урожайність гички становить 30-55 % від урожайності коренів. В одному центнері гички міститься 20 кормових одиниць. За врожайності цукрових буряків 300 ц/га, вихід свіжого жому становить 240 центнерів. В 1 ц його міститься 8 (у мелясі - 77) кормових одиниць.

Цукрові буряки є добрим попередником для багатьох сільськогосподарських культур, тому що під них проводять глибоку оранку,

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

вносять органічні і мінеральні добрива, покращується структура ґрунту.

Як просапна культура буряки сприяють очищенню полів від бур'янів, підвищують загальний рівень землеробства. Найкраще після нього родить ярий ячмінь, овес, кукурудза. Приорана гичка є добрим, повільно діючим азотним добривом для наступних культур.

Відходи від цукрового виробництва (дефекат) використовують для вапнування кислих ґрунтів.

З однієї тонни коренеплодів можна одержати 140-160 кг і більше цукру. Ще у довоєнні роки Україна була світовим лідером із вирощування цукрових буряків. Наразі існуючий стан у буряківництві нашої країни не відповідає реальним можливостям виробництва цукросировини. Посівні площі та урожайність за останні 10 років знизилися до критичної відмітки.

Цукрові буряки вирощують у багатьох країнах світу, близько 80 % посівних площ і валових зборів припадає на Європу. Посівна площа цукрових буряків у світі становила майже 9 млн. га, з них 1,5 млн. га – в Україні.

Наразі в Україні основні площі посіву розміщені в зоні Лісостепу. У Степу цукрові буряки займають близько 25% посівної площі сільськогосподарських культур.

Культура дуже вимоглива до родючості ґрунту. Найкраще росте на родючих, багатих на поживні речовини ґрунтах: чорноземи, темно-сірі опідзолені. За механічним складом кращі суглинкові ґрунти з нейтральною або слабо-кислою реакцією – рН 6,5-7,5. Цукрові буряки характеризуються підвищеною солестійкістю, високі врожаї їх вирощують і на солонцюватих ґрунтах.

Цукрові буряки належать до найбільш урожайних культур. Досвід господарств України свідчить, що можна стабільно одержувати по 350-500 ц/га коренеплодів. При цьому необхідне забезпечити високий рівень механізації, застосовувати високі норми добрив, хімічні засоби захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб.

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

## 2.2 Сорти і гібриди цукрових буряків

Сучасна технологія вирощування буряків передбачає застосування генетично одностигмих сортів і гібридів, створених на стерильній основі з потенційною врожайністю 500-550 ц/га і цукристістю 17-18 %, з підвищеними одностигмістю та схожістю (Білоцерківський одностигмий 45, Уладівський одностигмий 35, Ювілейний, Уманський ЧС-5, Верхняцький ЧС-63, Екстра, Лазер, Олександрія, Призма, Ялтушківський ЧС-72, Ярина та ін.). У господарствах доцільно використовувати 2-3 районуваних сорти чи гібриди.

В Україні понад 1,2 млн. га (70 %) посівів цукрових буряків розміщуються на ґрунтах чорноземного типу. Їх вирощують у трьох агрокліматичних зонах (табл. 2.1): достатнього зволоження (західні області, частина районів Вінницької, Житомирської, Сумської і Чернігівської областей), нестійкого (більша частина Лісостепу) та недостатнього (південний і південно-східний Лісостеп, північний Степ).

**Таблиця 2.1** - Агрокліматичні зони вирощування цукрових буряків

Зона зволоження	Кількість опадів		Сума температур повітря, °С	Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на початку весни, мм	Гідротермічний коефіцієнт
	за рік	за вегетацію			
Достатнього	Більше 550	450-340	2300-2600	170-200	1,2-1,5
Нестійкого	550-480	340-300	2600-2850	150-180	0,8-1,2
Недостатнього	480-430	300-250	2850-3100	100-150	0,75-0,90

Кількість років з опадами менше 450 мм становить відповідно 10-12, 30 - 40 і 43 - 64 %. Транспіраційний коефіцієнт коливається від 240 до 400. Вегетаційний період буряків триває 160 - 175, у північно-західній частині України – до 185 днів. Кількість ФАР, яка надходить за травень-вересень, становить 1250-1550 МДж/м<sup>2</sup>.

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Ґрунтові й кліматичні умови районів бурякосіяння України в цілому дають змогу одержувати високі врожаї цукрових буряків з достатнім рівнем цукристості і високими технологічними якостями.

### **2.3 Технологія вирощування**

При вирощуванні цукрового буряка в багатьох районах країни широко застосовується індустріальна технологія. Вона включає наступні агротехнічні прийоми обробітку і збирання (при цьому витрати ручної праці – мінімальні):

розміщення культури по кращих попередниках;

систему поліпшеної або напівпарової основної обробки ґрунту з внесенням оптимальних доз органічних і мінеральних добрив;

високоякісну ранньовесняну і передпосівну обробку ґрунту;

посів кондиційним насінням в оптимально-стислі терміни, для отримання заданого числа сходів цукровий буряк висівають одинопаростковим насінням;

застосування комплексної системи заходів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами з використанням високоефективних гербіцидів, пестицидів і фунгіцидів;

механізований догляд за посівами, включаючи формування густини насаджень і збирання врожаю;

організацію спеціальних механізованих ланок.

#### **2.3.1 Попередники**

У зоні достатнього зволоження найсприятливіші умови для цукрових буряків створюються при розміщенні їх після озимих зернових, які висівали після багаторічних трав на один укіс, по зайнятих парах, після гороху. У зоні нестійкого зволоження буряки розміщують після озимих, по зайнятих, а в південно-східних районах – і по чистих парах, після гороху, багаторічних трав на один укіс. У зоні недостатнього зволоження кращим попередником для буряків є озимі після чорних удобрюваних парів. Якщо площа буряків

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

більша за площу чорного пару, їх розміщують у ланках з однорічними травами на зелений корм або з багаторічними травами одного року використання на один укіс. За даними досліджень Дніпропетровського аграрного університету, врожайність коренеплодів після озимої пшениці по чорному пару становила 349 ц/га, або на 27-31 ц/га більше за врожайність після озимої пшениці, висіяної після еспарцету на один укіс і гороху на зелений корм, і на 40-52 ц/га більше за врожайність при сівбі після озимої пшениці, висіяної після кукурудзи на силос і ячменю.

Цукрові буряки не можна висівати після ріпаку, гірчиці, капусти, редьки, тому що вони сприяють розмноженню шкідників нематоди і попелиці.

Не можна вирощувати цукровий буряк після кукурудзи і буряків усіх видів: кормового, столового і цукрового. Не допускається також сівба на полях, де в попередньому році при вирощуванні зернових вносили гербіцид Лінтур.

### 2.3.2 Удобрення

При правильному поєднанні з іншими агротехнічними заходами внесення добрив є найефективнішим чинником інтенсифікації буряківництва. Приріст урожаю коренеплодів цукрових буряків при внесенні 1 кг азоту становить у середньому 35,7 кг; 1 кг фосфору – 37,5; 1 кг калію – 18,8 кг. Внесення повного мінерального добрива в оптимальних співвідношеннях його елементів забезпе-чує збільшення вмісту цукру в коренеплодах на 0,2-0,4%. Надмірна кількість азоту знижує цукристість буряків на 0,3-0,4 %; фосфор сприяє незначному під-вищенню цукристості (0,2-0,3 %), а калій помітно підвищує її (0,3-0,6 %). Підвищені дози азоту погіршують технологічні якості коренеплодів, а фосфорні й калійні добрива поліпшують їх.

Максимальну продуктивність цукрових буряків забезпечує внесення органічних і мінеральних добрив. Підстилковий гній, який зберігався не

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

менше 6 місяців, рекомендується вносити безпосередньо під цукрові буряки восени під час зяблевого обробітку ґрунту з розрахунку 40-50 т/га, залежно від типу ґрунту та зони зволоження. Кислі ґрунти також вапнують. Під основний обробіток вносять більшу частину річної норми мінеральних добрив в оптимальному спів-відношенні їх складових з урахуванням вмісту елементів живлення на кожному конкретному полі. Орієнтовні річні норми їх у зоні достатнього зволоження на чорноземах опідзолених і сірих лісових ґрунтах становлять  $N_{140-160}P_{100-120}K_{120-160}$ , у зоні нестійкого зволоження на чорноземах слабкосолонцюватих –  $N_{70-90}P_{100}K_{60}$ , на чорноземах солонцюватих –  $N_{110}P_{120}$ , на чорноземах звичайних і південних –  $N_{100-110}P_{100-120}K_{80-100}$ . Органічні добрива вносять розкидачами РОУ-5, РОУ-6, ПРТ-10, ПРТ-15 та ін. У рядки добриво вносять в усіх зонах. У зоні достатнього, а інколи і нестійкого зволоження доцільні підживлення у фазі 2-4 пар листків буряків у дозі  $N_{30}P_{30}K_{40}$  на глибину 12-14 см. У зоні недостатнього зволоження через пересихання верхнього шару ґрунту (10-15 см) всю річну норму добрив вносять під зяблеву оранку, за винятком  $N_{10}P_{15-20}K_{10}$ , які вносять під час сівби в рядки. Застосовують аміачну селітру, суперфосфат, хлорид калію, нітроаммофоску та інші добрива, при потребі збагачені на мікроелементи. Підвищенню цукристості коренеплодів сприяє застосування регуляторів росту (обпудрюють насіння ресином – 2 кг/т, обробляють посіви за 20-30 днів до збирання натрієвою сіллю гідразиду малеїнової кислоти – 2-2,5 кг препарату розчиняють у 250-300 л води з розрахунку на 1 га).

Під цукрові буряки вносять у 2-3 рази більше поживних речовин, ніж під зернові культури.

### 2.3.3 Обробіток ґрунту

Для вирощування цукрових буряків потрібен глибокий орний шар, у якому розвивається міцна коренева система й активно відбуваються мікробіологічні процеси, накопичуються великі запаси води й поживних

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

речовин. Високоякісна підготовка ґрунту восени й навесні сприяє також одержанню дружних і рівномірних сходів.

Основний обробіток ґрунту під цукрові буряки включає луцення стерні та глибоку зяблеву оранку. Кращим є поліпшений або напівпаровий обробіток ґрунту. *Поліпшений* обробіток ефективніший у зонах нестійкого та недостатнього зволоження, особливо в посушливі роки й на полях, засмічених коренепаростковими та кореневищними бур'янами. Він включає два луцення і глибоку зяблеву оранку. Перше луцення проводять услід за збиранням озимих дисковими луцильниками ЛДГ-10(15) у два сліди на глибину 6-8 см або дисковими боронами БД-10А, БДТ-7, друге – через 10-12 днів на глибину 12-14 см лемішними луцильниками, наприклад, ППЛ-10-25 в агрегаті з важкими зубовими боронами, а в посушливу погоду – кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6А. Замість лемішного луцення можна здійснювати плоскорізний обробіток. У міру з'явлення бур'янів поле 1-2 рази обробляють на глибину 6-10 см. Зяблеву оранку проводять у вересні – на початку жовтня на глибину 28-32 см плугами ПН-4-35А, ПЛН-5-35, ПТК-9-35(40) або двоярусними плугами ПЯ-3-35, ПНЯ-4-40, які краще заробляють післяжнивні рештки і зменшують забур'яненість посівів. На кислих ґрунтах під зяблеву оранку рекомендовано вносити 3-4 т/га дефекату, приріст врожаю при цьому становитиме 20-40 ц/га.

У зонах достатнього зволоження в роки з вологим літньо-осіннім періодом, а також у зонах нестійкого та недостатнього зволоження при підвищеній забур'яненості однорічними бур'янами краще застосовувати *напівпаровий* обробіток, який включає післязбиральне луцення стерні дисковими знаряддями у два сліди на глибину 6-8 см і оранку наприкінці липня – у першій половині серпня на 28-30 см плугами в агрегаті з боронами і кільчасто-шпоровими котками. Зоране поле після опадів і з'явлення бур'янів обробляють 1-2 рази важкими зубовими боронами або культиваторами в агрегаті з боронами. Наприкінці осені обов'язково проводять безполицеве розпушування ґрунту плугами уперек оранки на глибину 15-20 см

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

лемішними луцильниками без полиць або плоскорізами, а також глибоке щільювання. Коренепаросткові бур'яни, які відростають після луцення або оранки, знищують культиваторами в агрегаті з боронами.

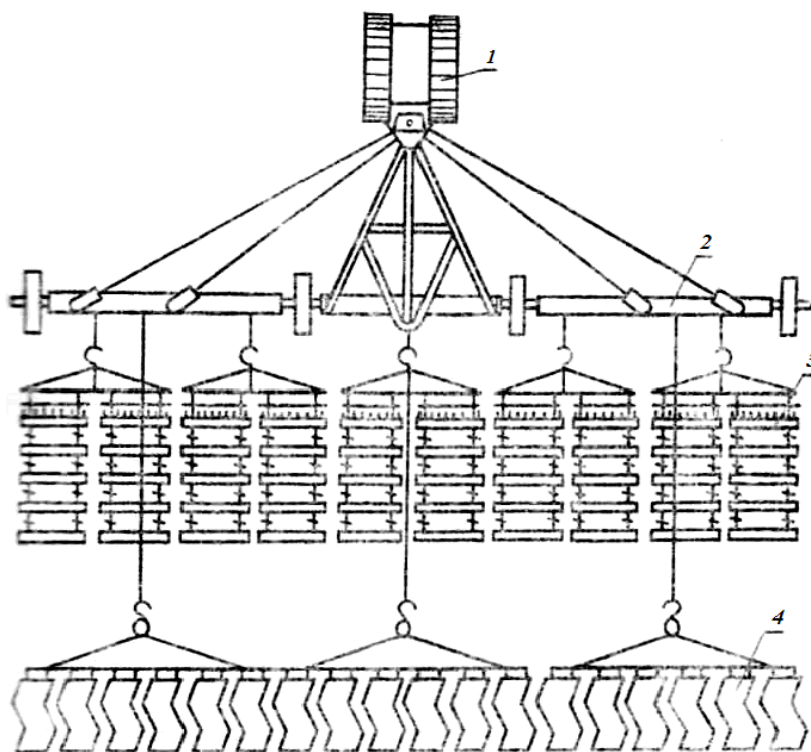


Рис. 2.1. Схема розміщення знарядь в агрегаті для вирівнювання ґрунту: 1 – гусеничний трактор; 2 – зчіпка; 3 – шлейф-борони; 4 – легкі посівні борони (райборінки).

Весняний обробіток ґрунту включає ранньовесняне розпушування, вирівнювання та передпосівний обробіток. Мета ранньовесняного обробітку – розпушування поверхневого шару фізично спілого ґрунту до дрібно грудочкуватого стану, щоб зменшити витрати вологи, вирівняти поверхню поля і створити умови для високоякісного передпосівного обробітку й сівби. Для розпушування використовують агрегати з важких БЗТС-1,0 або середніх БЗСС-1,0 борін (перший ряд) і посівних ЗПБ-0,6А або райборінок ЗОР-0,7 (другий ряд). Вирівнюють поверхню ґрунту агрегатами з шлейф-борін ШБ-

2,5 (перший ряд) і борін ЗБП-0,6 або ЗОР-0,7 (другий ряд) (рис. 2.1). Слід зазначити, що на неущільнених ґрунтах і при швидкому доспіванні ґрунту вирівнювання й розпушування здійснюють одним агрегатом із шлейф-борін і зубових борін за один-два проходи. Агрегати рухаються по діагоналі поля. Глибина передпосівного обробітку на 0,5-1,5 см менша за глибину загортання насіння культиваторами УСМК-5,4Б(А) в агрегаті з трактором Т-70С з метою створення вирівняного і твердого ложа для насіння, дрібногрудочкуватого мульчуючого шару ґрунту, знищення паростків і сходів бур'янів. Для обробітку середньоущільнених ґрунтів із зниженою і нормальною вологістю на культиваторах установлюють стрілочасті лапи, потім спіральні ротори з шарнірними шлейфами. Агрегати рухаються під кутом 3-4° до напрямку сівби із швидкістю до 7 км/год.

З деяких причин, зокрема через низьку технологічну дисципліну, порушення строків виконання робіт, відсутність необхідних знарядь, особливо різних типів борін і борінок, високу засміченість поля насінням бур'янів внаслідок внесення свіжого гною та неякісний зяблевий обробіток, виникає потреба в застосуванні гербіцидів. Вносити їх треба тільки в зону рядка локально смугами 15 см завширшки на глибину 2-4 см під час сівби спеціальними пристроями, встановленими на сівалці. Досить вдалий варіант такого пристрою розроблено з Інституті цукрових буряків. Його застосування значно (у 2,5-3 рази) знижує екологічну шкоду від гербіцидів, а також затрати сукупної енергії на вирощування культури. Питання смугового внесення гербіцидів вирішується в конкретних умовах, залежно від наявних у господарстві гербіцидів. Орієнтовно можна рекомендувати такі гербіциди, кг/га (в дужках наведено дозу їх при суцільному внесенні, при стрічковому її відповідно треба знижувати):

ТХА + роніт (8-10 + 5-6); ТХА + гексилур (8-10 + 1,5); феназол + роніт (5 + 5); ептам (4-6), а при переважанні двосім'ядольних бур'янів – нортрон (3-4). Для знищення двосім'ядольних бур'янів у фазі 1-2 пар справжніх листків у буряків вносять бетанал 5 смуговим способом (поєднують з міжрядним

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

обробітком). При появі двосім'ядольних, злакових однорічних і дворічних бур'янів бетанал застосовують в суміші з лонтрелом (5 + 0,3), НАБУ (5 + 2 - 3), фюзи-ладом (5 + 1 - 2) та ін.

Основним завданням передпосівного обробітку є розпушування ґрунту, заробка гербіцидів, знищення проростків та сходів бур'янів і вирівнювання поверхні ґрунту. Для цього обробітку застосовують культиватори-рослинопідживлювачі УСМК-5,4. Культиватори для передпосівного обробітку ґрунту агрегатують з гусеничними тракторами. Глибина розпушування ґрунту не повинна перевищувати 4-5 см. У зоні достатнього зволоження на сильно ущільнених та перезволожених ґрунтах слідом за ранньовесняним боронуванням проводять розпушування культиваторами на глибину 6-8 см. Передпосівний обробіток ґрунту на цих полях здійснюють культиваторами УСМК-5.4А на глибину 4-5 см. Якщо ґрунт після передпосівного обробітку надмірно розпушений або в розпушеному шарі багато грудок діаметром більше 20 мм, проводять прикочування котками СКГ-2.

Для якісної підготовки ґрунту весною найкраще застосовувати сучасні ґрунтообробні знаряддя, які дозволяють підготувати ґрунт для сівби за 1-2 проходи.

Передпосівний обробіток за допомогою агрегатів Україна АПБ-6, Європак-6000, Компактор та ін., запобігає переущільненню ґрунту.

Передпосівний обробіток ґрунту проводять під кутом 30° до напрямку оранки.

За потреби під передпосівну культивацію вносять гербіциди, тому що у разі незначної забур'яненості врожайність цукрових буряків знижується від 15 до 50%. При цьому використовують один із таких гербіцидів як ептам – 2,8-5,6 л/га; трихлорацетат натрію – 6-8 кг/га; пірамін-турбо – 5-7 кг/га та ін.

### 2.3.4 Сівба

Для сівби слід використовувати насіння районованих сортів і гібридів,

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

яке за своїми посівними якостями відповідає вимогам діючих стандартів і технічних умов. Лабораторна схожість насіння має бути не менше 80 %, а одноростковість і вирівняність – 95 %. Насіння цукрових буряків готують до сівби на насінних заводах, де його калібрують на фракції 4,5 - 5,5 мм і 3,5 - 4,5 мм, шліфують або дражують і обробляють захисними та стимулюючими речовинами. Для розрахунків потреб у насінні і його витрат введено посівну одиницю обліку насіння. Вона дорівнює 100 тис. насінин на гектар з міжряддями 45 см завширшки з розрахунку 4,5 схожих насінин на 1 м рядка. Насіння цукрових буряків вважають якісним, якщо маса 1000 однонасінних диплоїдних форм становить не менше 15 г.

Поняття про посівну одиницю конкретизує витрати насінного матеріалу, видається його мінімум. Водночас це розраховано на обов'язкове застосування гербіцидів, оскільки висівання такої кількості насіння повністю виключає до- і післясходовий механічний догляд – механізовану боротьбу зі сходами бур'янів, тобто не має нічого спільного з екологічно чистою технологією вирощування цукрових буряків. Потрібно старанно розрахувати, що буде дорожче – збільшення норми висіву насіння чи застосування ґрунтових і посходових гербіцидів, порівняти затрати сукупної енергії.

Сівбу починають з настанням фізичної сплості ґрунту, коли температура на глибині 5-7 см досягає 6-8 °С, ґрунт добре кришиться і містить достатню кількість вологи. Цей період збігається з періодом масової сівби ранніх зернових культур (у квітні).

Сівбу на кожному полі слід проводити за 1-1,5 дня груповим методом, щоб забезпечити можливість наступного механізованого суцільного досходового розпушування та проріджування сходів.

Сіють буряки одночасно з передпосівним обробітком ґрунту, не допускаючи його висихання, пунктирними сівалками ССТ-12Б, ССТ-18В, Оптима, Мультикорн, якими одночасно вносять у рядки мінеральні добрива. Ширина міжрядь 45 см. Сівалки обладнують слідоутворювачами по центру міжряддя між сьомою і восьмою посівними секціями.

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		21

Визначення правильної норми висіву насіння дає змогу сформувати густоту стояння рослин з мінімальними затратами ручної праці. Тут можливі два підходи: застосування мінімальних норм висіву, розрахованих на кінцеву або близьку до неї густоту посівів з обов'язковим інтенсивним застосуванням гербіцидів і пестицидів для захисту рослин, або норм висіву, розрахованих на механічний догляд. У першому варіанті висівають по 12-15 насінин на 1 м рядка (3-4 кг/га), що забезпечує появу 8-10 сходів. На чистих від бур'янів полях і при ефективному захисті сходів від шкідників і хвороб можна висівати навіть по 9-10 насінин на 1 м рядка (2,0-2.4 кг/га), щоб одержати 6-7 сходів буряків, тобто сівбу проводять на кінцеву густоту стояння рослин.

Необхідну норму висіву насіння в рядок визначають за формулою:

$$H = \frac{ki}{3,14D}, \text{ шт./м,} \quad (2.1)$$

де  $k$  – кількість комірок на висівному диску, шт;

$i$  – передаточне число до висівного диску;

$D$  – діаметр приводного колеса сівалки, м.

У США і Західній Європі норма висіву насіння становить 3,0-3,5 кг/га.

При застосуванні звичайної технології на забур'янених полях (незабур'янених практично немає) при відсутності гербіцидів або екологічно виправданій відмові від них оптимальна норма висіву становить 18-22 насінини на 1 м (5-6 кг/га). При дотриманні всіх вимог агротехніки така норма висіву забезпечує одержання 14-16 сходів на 1 м рядка і дає змогу поєднати механічне формування густоти посівів з механічним доглядом за ними.

Для висівання дражованого насіння цукрових буряків застосовують спеціальне пристосування СТЯ-45.000.

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Насіння буряків має невеликий запас поживних речовин і під час проростання виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, тому не витримує глибокого загортання. При достатній вологості ґрунту його загортають на глибину 3-3,5 см, а в посушливу весну – на 4-5 см у вологий шар ґрунту. Швидкість руху агрегатів під час сівби 4-5 км/год. Важливо забезпечити прямолінійність рядків. Відхилення від прийнятої ширини міжрядь (45 см) не повинно перевищувати  $\pm 10$  мм.

У посушливу погоду при інтенсивному підсиханні поверхні ґрунту посіви буряків доцільно коткувати водоналивними (СКГ-2-1, СКГ-2) або кільчасто-зубчастими (ККН-2,8) котками. Коткування відновлює капілярність у верхньому шарі ґрунту, що прискорює бубнявіння та проростання насіння.

### **2.3.5 Догляд за посівами**

Догляд за посівами цукрових буряків передбачає суцільне розпушування ґрунту до появи сходів (досходові боронування), перше розпушування ґрунту в міжряддях і зоні рядків (шарування), формування густоти стояння рослин, розпушування в міжряддях з присипанням бур'янів ґрунтом у рядках (у разі потреби – одночасно з підживленням), захист рослин від шкідників та хвороб.

Суцільне уздовж рядків розпушування ґрунту до появи сходів буряків проводять не більш як на 2/3 глибини загортання насіння, на 4-5-й день після початку сівби при з'явленні в поверхневому шарі проростків бур'янів у вигляді «білих ниточок». У прохолодну зяту весну, коли проростання насіння буряків затримується, необхідне одно-, іноді навіть дворазове досходове розпушування. Не можна проводити його, коли проростки буряків досягли висоти 1 см. Якщо боротьба з ґрунтовою кіркою збігається за часом з появою проростків, треба, незалежно від довжини їх, застосовувати ротаційні робочі органи, але при швидкості агрегату не більше 4 км/год. Досходове розпушування уздовж рядків проводять культиваторами УСМК-5,4Б(А), які

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		23





після першого шарування міжрядь потрібно обробити ці смуги упоперек або по діагоналі посіву легкими борінками ЗОР-0,7 або борінками-«гвоздівками». При такому обробітку гинуть сходи бур'янів і проріджуються посіви.

Для знищення бур'янів і ґрунтової кірки частково проріджують сходи вдруге у фазі першої пари справжніх листків при густоті посівів більш як 8 рослин на 1 м рядка. Ушкоджених рослин буряків може бути не більше 20 %, а присипаних ґрунтом – 8 %. Цю операцію виконують культиваторами УСМК-5,4Б(А) з ротаційними робочими органами або райборінками ЗОР-0,7 чи посівними боронами ЗБП-0,6А на тязі гусеничних тракторів.

Культиватори рухаються уздовж рядків зі швидкістю до 8 км/год. Виконані своєчасно і якісно, такі обробітки є реальною альтернативою застосуванню гербіцидів.

Густота посівів перед збиранням повинна становити в зоні достатнього зволоження 115-120 тис, нестійкого – 110-115 і недостатнього – 95- 100 тис. рівномірно розміщених у рядках рослин на гектар. Як уже зазначалось, таку густоту забезпечують сівбою на кінцеву густоту, коли обов'язковим є використання гербіцидів, або формують за допомогою борін і автоматичних проріджувачів ПСА-2,7, ПСА-5,4 та механічних УСМП-5,4 (рис. 2.4). У разі потреби (велика кількість сходів, підвищена забур'яненість) посіви обробляють культиваторами УСМК-5,4Б(А) шляхом поперечного букетування: виріз 8,5 см, букет 14 см; виріз 8,5 см, букет 9,5 см (з дообробкою букетів вручну).

За будь-якого способу формування густоти посівів має залишатись 5-6 рослин на 1 м рядка. Швидкість руху механічних проріджувачів і культиваторів – до 6, автоматичних проріджувачів – 2,5-5,4 км/год, заглиблення робочих органів – до 3 см. Усі ці роботи виконують до появи у буряків четвертої пари справжніх листків.

Для створення сприятливих умов росту росли після формування густоти посівів і знищення сходів бур'янів розпушують ґрунт у міжряддях, одночасно присипаючи бур'яни ґрунтом у зоні рядків. Необхідність

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26



перевищувати 1/3 висоти рослин буряків. При цьому не можна засипати точку росту буряків. Швидкість руху агрегатів – до 6 км/год.

### 2.3.6 Захист від шкідників і хвороб

Цукрові буряки пошкоджують понад 250 видів шкідників. Вони є *грунтові і надземні*. Найбільш поширені ґрунтові – бурякова крихітка, личинки коваликів, звичайного бурякового довгоносика, гусениці підгризаючих совок, бурякова нематода.

Із надземних шкідників – довгоносики, блішки, щитоноски, попелиця, а взагалі їх налічують 50 видів.

У захисті від шкідників застосовують інсектициди, обробляючи насіння та рослини на початкових фазах росту і розвитку.

Під час вегетації рослин у разі перевищення економічного порогу шкодочинності обприскують одним із таких інсектицидів, як Бі-58 новий – 0,5-1,0 л/га, децис – 0,25-0,5 л/га, дурсбан – 0,8-2,5 л/га, золон – 1,0-3,5 л/га, базудін – 0,8-2,0 л/га та ін.

При вирощуванні буряків слід старанно захищати рослини від шкідників і хвороб, виконуючи увесь комплекс агротехнічних заходів.

Хімічні засоби варто застосовувати тільки при загрозі масового з'явлення шкідників і розвитку хвороб. Треба обов'язково враховувати економічну доцільність застосування пестицидів, так званий економічний поріг шкідливості. Може бути так, що затрати на пестициди не окупляться приростом урожаю, що, як показують спостереження, буває дуже часто. Це серйозний аспект у технології вирощування цукрових буряків та інших польових культур. Пестициди досить часто застосовують тільки тому, що це передбачено технологічною картою, а не у зв'язку із загрозою епіфітотій (масові хвороби) або епізоотій (масова поява шкідників).

При прогнозованій масовій появі шкідників, які живуть у ґрунті (бурякова крихітка, дротяники, личинки пластинчастовусих жуків та ін.). потрібно вносити в рядки під час сівби гранульовані інсектициди, кг/га: 10

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

%-й фурадан (10- 15); 10 %-й каунтер (15). Останнім часом на насінних заводах насіння цукрових буряків обробляють системними інсектицидами, зокрема фураданом 35, який забезпечує внутрішню токсикацію рослин і захищає їх від ґрунтових та наземних шкідників протягом 15-30 днів. Проти бурякових довгоносиків, бліх, щитосок, мертвоїда застосовують один з таких препаратів, кг/га: 16 %-ну мінерально-масляну емульсію, 40 %-й змочуваний порошок базудину (2,5); 50 %-й волатон (2,5). Посіви обробляють у разі потреби, але не частіше як через 7-9 днів. Для знищення гусениць совок і лучного метелика плантації обприскують відповідними, рекомендованими в рік обробітку препаратами. Проти гусениць озимої та інших підгризаючих совок розсівають по рядках 10 %-й гранульований базудин (50 кг/га). У період льоту метеликів і масового відкладання яєць на посіви буряків випускають трихограму (50-100 тис. самок на 1 га) в три прийоми через кожні 3-5 днів у співвідношенні 50 : 30 : 20 %. Для боротьби з листковою попелицею, мінуючою міллю, мінуючою мухою, павутинним кліщиком теж застосовують рекомендовані на час обробітку препарати.

Найбільш поширеними хворобами цукрових буряків є церкоспороз,

борошниста роса, іржа, гниль коренеплодів тощо.

Для захисту від хвороб застосовують один із таких фунгіцидів, як акробат – 2,0 л/га, байлетон – 0,6 л/га, бенлат – 0,6-0,8 л/га. Ними обприскують не більше ніж 3 рази. А такими препаратами, як імпакт – 0,25 л/га, танго – 0,6-0,8 л/га – не більше двох разів за вегетаційний період.

### 2.3.7 Збирання

Наростання маси коренеплодів і підвищення цукристості буряків триває у вересні, жовтні і навіть, за теплої погоди, у листопаді. У вересні врожайність зростає на 15-30%, цукристість на 1,4-1,8%.

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Отже, щоб зібрати буряки до кінця жовтня, строки збирання коренеплодів необхідно встановлювати залежно від площі вирощування та забезпечення механізмами.

Щоб полегшити роботу збиральних машин і знизити забрудненість коренеплодів ґрунтом, за 10-15 днів до початку збирання буряків розпушують міжряддя на глибину 10-12 см. Масове збирання цукрових буряків рекомендується проводити при настанні їх технологічної стиглості (з 20 вересня по 20 жовтня) переважно потоковим способом без ручного доочищення коренів із застосуванням очищувачів. Найбільшу продуктивність праці, своєчасне закінчення збирання урожаю і вивезення якісної сировини на заводи забезпечує груповий метод використання сучасних 6-рядних гичкозбиральних машин БМ-6Б(А), БМП-6, ОГД-6 та комбайнів КС-6Б, КС-0,2, РКС-6, РКМ-6, МКК-6-02, буряконавантажувачів СПС-4,2А, СПС-4.2А-0,2, самоскидних причепів і автотранспорту. Часто господарства використовують зарубіжні збиральні комплекси типу Холмер, Плойжер, Верват, Тім 2500, Лектра, Моро.

Значного скорочення затрат праці і матеріальних коштів на збиранні цукрових буряків, а також підвищення якості бурякової сировини можна досягти, застосовуючи поточковий, перевалочний і потоково-перевалочний способи збирання без ручного доочищення коренеплодів з одночасним збиранням гички.

При *поточковому* способі бурякозбиральні комбайни подають зібрані коренеплоди і гичку в транспортні засоби. Коренеплоди відвозять безпосередньо на приймальні пункти цукрових заводів, а гичку – до місць силосування або згодовування її тваринам.

При *перевалочному* способі буряки з коренезбирального комбайна на ходу навантажують у тракторні причіпи або в автосамоскиди і укладають у тимчасові кагати на спеціально підготовленому місці в кінці або на середині поля. Після цього буряки завантажують буряконавантажувачами в транспортні засоби відвозять на приймальні пункти цукрових заводів. Цей

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

спосіб слід застосовувати лише в тому випадку, коли кількість заготовлених коренеплодів можна вивезти на цукровий завод впродовж доби.

При *потоково-перевалочному* способі збирають частину буряків і вивозять їх безпосередньо від коренезбирального комбайна на приймальні пункти, а решту укладають у тимчасові польові кагати на спеціально підготовлені перевальні площадки. Цей спосіб використовують у разі недостатньої кількості автотранспорту в господарствах. Крім того, створений запас коренеплодів дає можливість раціональніше і продуктивніше використовувати автотранспорт протягом доби. При потоково-перевалочному способі підвищується продуктивність збиральних агрегатів, оскільки своєчасне вивезення коренеплодів автомобілями безпосередньо на бурякоприймальний пункт (потоковий спосіб) чи укладання коренеплодів у тимчасові польові кагати самоскидними причепами у разі відсутності автомобіля (перевалочний спосіб) не стримує роботи збиральних агрегатів. Групове використання машин при цьому способі дозволяє оперативніше маневрувати технічними засобами при поломках, вимушених зупинках збиральних агрегатів, а також організувати централізоване обслуговування та ремонт техніки.

Основним способом збирання цукрових буряків з 20 вересня повинен бути потоковий, навіть у разі деякої недостачі транспортних засобів для вивезення коренеплодів безпосередньо від збиральних агрегатів. При цьому способі дуже добре зберігаються технологічні якості бурякової сировини, зменшуються її втрати і пошкодження.

Схеми розкопування поля на заїмки і руху збиральних агрегатів на поворотних смугах зображено на рис. 2.5. Якщо всі робочі органи відрегульовано правильно, якість роботи збиральних машин відповідає агротехнічним вимогам: кількість непідкопаних і невибраних коренеплодів становить 1-2 %; загублених на поверхні – 2-5; нормально обрізаних – 80-90; зеленої гички у буряковому воросі – не більше 3; відходів частин коренеплодів під час обрізування – 5 %.

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		31



### 3. ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ

При розробці в господарстві перспективного плану впровадження техніки і розвитку комплексної механізації в рослинництві є технологічні карти вирощування і збирання сільськогосподарських культур.

В технологічній карті можна виділити вступну частину, групу показників і заключну частину. У вступній частині приведені вихідні дані і характеристика умов роботи, групу показників складають перелік операцій, основні агротехнічні вимоги, обсяг робіт, склад агрегатів, продуктивність агрегатів, обслуговуючий персонал, витрати праці і палива тощо. В заключній частині по результатам розрахунків встановлюється витрата палива на одиницю площі і одиницю продукції.

Послідовність операцій єдина для всіх культур. Перелік операцій відповідає технології їх виконання. Склад машинно – тракторного агрегату для виконання кожної операції потрібно обирати так, щоб забезпечити задану якість, максимальну продуктивність, повне використання потужності на мінімальні витрати коштів на одиницю роботи.

Годинну продуктивність агрегатів розраховують за формулою

$$W_T = 0,1 \cdot B_k \cdot K_m \cdot V_p \cdot \tau \quad (3.1)$$

де  $B_k$  – конструктивна ширина захвату агрегату, м;

$K_m$  – коефіцієнт використання конструктивної ширини захвату МТА;

$V_p$  – робоча швидкість руху агрегату, км/год;

$\tau$  – коефіцієнт використання часу зміни.

В графі: Обсяг робіт я обчислюю обсяг тракторних робіт в умовних еталонних гектарах, умовні еталонні гектари за формулою

$$Q_{\text{уега}} = H_{\text{зм}} \cdot W_{\text{зм.е.га}}, \quad (3.2)$$

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

де  $W_{зм.е.га}$  – еталонний виробіток, ум.ет.га/зм. Еталонний виробіток даного трактора за зміну визначається множенням коефіцієнта переведення його в умовні трактори на тривалість зміни.

Норму виробітку агрегату розраховуємо по формулі

$$W_{зм} = W_{г} \cdot T_{зм} \quad (3.3)$$

де  $T_{зм}$  – тривалість зміни, год ( $T_{зм} = 8$  год, а на роботі із шкідливими умовами праці (опилювання, обприскування культур пестицидами  $T = 6$  год))

Кількість нормозмін визначаємо окремо для кожного виду роботи:

$$H_{зм} = Q/T_{зм} \cdot W_{г} \quad (3.4)$$

де  $Q$  – обсяг робіт, га

Витрати палива на одиницю роботи визначаються за формулою:

$$Q_{га} = G_{пл} \cdot K_3 / W_{г} \quad (3.5)$$

де  $G_{пл}$  – витрата палива за годину, кг/год;

$K_3$  – коефіцієнт завантаження двигуна.

Експлуатаційні витрати на одиницю виконаної агрегатом роботи, грн./га, визначається так

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 \quad (3.6)$$

де  $C_1$  – оплата праці персоналу, який обслуговує агрегат, грн./га;

$C_2$  – вартість витрачених паливо – мастильних матеріалів, грн./га;

$C_3$  – відрахування машин на реновацію машин в агрегаті, грн./га;

$C_4$  – відрахування на капітальний і поточний ремонт, грн./га.

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У графу „календарні строки” проставляємо строки, які найбільш доцільно виконують дану операцію, виходячи з агротехнічних вимог у даній природно – кліматичній зоні.

У графу кількість робочих днів згідно з агротехнічними вимогами.

У графу „одиниці виміру” проставляємо назви одиниць, в яких вимірюється обсяг робіт.

У графу „склад машинно – тракторного агрегату” записуємо машинно – тракторний агрегат, який більш доцільно використовувати в даній операції.

У графу „кількість машин” в агрегаті проставляють кількість сільськогосподарських машин в агрегаті, який забезпечує в даних умовах оптимальне завантаження двигуна трактора. Кількість машин в агрегаті визначається практичним або розрахунковим методом.

Складений план механізованих робіт з робочим планом машинно – тракторного парку колективного підряду на період весняно польових робіт.

Значне зменшення витрат палива і праці при вирощуванні цукрових буряків по прогресивній технології відбувається за рахунок максимальної механізації виробничих процесів зменшення щільності тракторних робіт, застосування прогресивних методів вирощування цукрових буряків, виконання всіх робіт сучасною технікою у оптимальні агротехнічні строки. Все це – передумова для отримання високих врожаїв цукрових буряків.

### **3.1 Розробка графіку використання та визначення оптимального складу машино-тракторного парку**

Графіком машиновикористання називається діаграма, яка показує скільки тракторів визначеного виду повинно працювати в різний час для виконання робочого плану.

Графіки будують в прямокутних декартових координатах.

Операції, які виконуються одночасно, на графіку зображуються прямокутниками (побудованими послідовно один над другим).

На вісі абсцис відкладаються календарні строки розрахованого періоду

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

по місяцям, на вісі ординат – аналітично розрахована кількість тракторів.

При побудові графіка звичайно буває деяка кількість піків, провалів або періодів, коли трактори не зайняті, що указує на нерівномірність їх використання. Для цього графіки завантаження тракторів необхідно проаналізувати і відкоригувати, убравши піки та заповнюючи провали. Корегування графіків можна виконати одним із наступних способів: зміна тривалості робочого дня за рахунок збільшення коефіцієнта змінності або часу зміни до 10 год.; перенесенням частини робіт для виконання їх агрегатом інших типів і марок; варіювання строків виконання робіт в межах допустимих агротехнічними вимогами, зміною технології.

### 3.2 Операції технічного обслуговування та ремонту техніки

Сільськогосподарські підприємства, що мають сучасну матеріально – технічну базу і забезпечені кваліфікованими кадрами, організують технічне обслуговування МТП власними силами. Такий метод організації вважається економічно доцільним та ефективним, якщо чисельний склад МТП достатній для повного завантаження існуючої

виробничо – технічної бази господарства та засобів технічного обслуговування.

При виборі між бригадно – індивідуальною та спеціалізованою формами організації технічного обслуговування необхідно враховувати, що основним завданням механізатора, за яким закріплена певна група машин, є виконання технологічних процесів з виробництва сільськогосподарської продукції. Роботи з технічного обслуговування та ремонту машин, їх кількісні і якісні показники безпосередньо не впливають на оплату праці, матеріальне та моральне стимулювання. У зв'язку з цим бригадно – індивідуальній формі обслуговування техніки властиві істотні недоліки:

- значна частина робочого часу механізатора витрачається не на основну роботу – виробництво сільськогосподарської продукції, а на

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

виконання ремонтно – обслуговуючих операцій;

- не завжди забезпечується потрібна якість обслуговування, оскільки вона не є основною роботою механізатора;
- обмежена можливість використання засобів механізації та складного діагностичного обладнання, що не сприяє підвищенню ефективності робіт;
- практично відсутня можливість скоротити простої машини на обслуговуванні.

Перевагою вказаної форми обслуговування є конкретна адміністративна відповідальність механізатора за технічний стан закріплених за ним машин.

Виконання робіт з технічного обслуговування та ремонту машин спеціалізованими ланками має істотні переваги порівняно з бригадно – індивідуальною формою організації:

- ремонтно – обслуговуючі роботи виконують спеціалісти, для яких ця робота є основною і які зацікавлені у високій якості роботи;
- спеціалізовані ланки, зацікавлені в механізації і автоматизації робіт, у впровадженні нового обладнання, досягнень науки і передового досвіду;
- дана форма організації робіт сприяє підвищенню продуктивності агрегатів, скороченню простоїв техніки та експлуатаційних витрат, покращенню умов праці механізаторів.

Основою вказаної форми організації ремонтно – обслуговуючого виробництва є створення спеціалізованих ланок у складі майстрів – наладчиків, заправників, майстрів – діагностів, майстрів та слюсарів по ремонту машин, а також чіткий розподіл між ними всіх робіт з технічного забезпечення МТП. При цьому проведення ЦТО машин покладено на механізатора, який також бере участь у виконанні складних видів технічного обслуговування, допомагаючи робітникам спеціалізованих ланок.

ТО – 1, ТО – 2, СТО – 03, СТО – ВЛ машин приводить майстер –

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

наладчик за участю механізатора. При закріпленні за майстром – наладчиком великої кількості машин на допомогу йому може виділятися слюсар – наладчик.

ТО – 3 тракторів виконують майстер – наладчик і майстер – діагност за участю механізатора та слюсарів по регулюванню паливної апаратури, гідравлічних систем та електрообладнання.

Ресурсне діагностування машин, а також періодичний огляд проводять майстер – наладчик та майстер – діагност за участю механізатора.

Несправності, що виникають у процесі роботи, усуває механізатор, використовуючи набір інструментів, що входять у комплект машини. Несправності, виявлені при проведенні періодичних обслуговувань, усуває майстер – наладчик. Складні несправності, що виникли в процесі роботи чи виявлені при діагностуванні та технічному обслуговуванні, усувають майстер та слюсарі по ремонту, електро – та газозварювальник. Як показує досвід, покладення на майстра – наладчика обов’язків по ремонту машин призводить до порушення строків технічного обслуговування і зниження показників надійності машин.

За кожним робітником спеціалізованої ланки закріплюють певну групу машин, які він постійно обслуговує відповідно до профілю своєї роботи. Спеціалізовані ланки повинні охоплювати весь машинно – тракторний парк. Якщо буде упущений якийсь вид обслуговування або певна група машин, то система технічного обслуговування не буде повноцінною і ефективність її різко знижується.

Наведені схеми організації технічного обслуговування МТП, розподіл обов’язків між окремими спеціалізованими службами, ланками чи робітниками в конкретних умовах господарств і їх підрозділів можуть істотно змінюватись. При цьому обов’язково приймають до уваги розмір господарства, кількість та величину підрозділів (бригад, відділків), відстань між населеними пунктами, стан доріг, компактність полів, забезпеченість механізаторськими та інженерно – технічними кадрами та інші фактори.

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Залежно від них технічне обслуговування машин може здійснюватись за двома варіантами. Перший варіант знайшов поширення у невеликих господарствах з компактно розміщеними полями, парком тракторів до 25шт. і річною витратою палива до 250т. Вся техніка зосереджена в одному підрозділі, трактори і комбайни щоденно повертаються до місця стоянки. При центральному населеному пункті такого господарства організують виробничу базу, що включає центральну ремонтну майстерню, гараж із профілакторієм, машинний двір, склад нафтопродуктів з постом заправки машин. Тут виконують всі роботи, пов'язані з поточним ремонтом і технічним обслуговуванням машин, тривалим та короткочасним зберіганням техніки у неробочий період, заправляють паливом, усувають несправності, комплектують машинно – тракторні агрегати. Для виконання вказаних робіт створюють, як правило, одну спеціалізовану ланку. Серед постійних робітників ланки існує широка взаємозамінність. Наприклад, у зимовий період майстер – наладчик часто проводить ремонтні роботи, слюсарі виконують обов'язки зварника, водія, а обов'язки заправника доручають комірнику матеріального складу. На період польових робіт, особливо збиральних, для ремонту техніки за спеціалізованою ланкою закріплюють пересувну ремонтну майстерню.

Другий варіант прийнятий здебільшого для середніх за розміром господарств із парком 30 – 70 тракторів і річною витратою палива 300 – 700т. Техніка в них зосереджена на центральній садибі та на декількох підрозділах, віддалених від центру на 10 – 20км. Причому на центральній садибі розміщений також адміністративний центр одного з підрозділів. У цих господарствах на центральній садибі обладнується виробнича база, що включає ЦРМ, гараж із профілакторієм, склад нафтопродуктів з постом заправки автомобілів, машинний двір для зберігання тракторів та комбайнів у неробочий період.

При ЦРМ організують пост технічної діагностики та ТО – 3 тракторів усіх підрозділів. У бригадах і відділках споруджують пункти технічного

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		39

обслуговування з відповідними майстернями, склад нафтопродуктів з постом заправки машин, сектор тривалого зберігання нескладних сільськогосподарських машин, майстерні пунктів технічного обслуговування розраховують на виконання ТО – 1, ТО – 2 та ремонт нескладної техніки.

### 3.3 Організація зберігання техніки

Зберігання машин, як один з елементів системи технічного обслуговування, потребує правильної і чіткої організації. Від неї залежать витрати часу і коштів та подальша роботоздатність і строк служби машин. Способи організації робіт із зберігання техніки у господарстві визначають залежно від структури інженерно – технічної служби та інтенсивності надходження машин для постановки на зберігання. Відповідальність за організацію та збереження машин покладається, як правило, на завідуючого машинним двором.

У деяких господарствах техніку готують до зберігання в індивідуальному порядку самі механізатори, за якими вона закріплена. Така форма організації праці малопродуктивна і застосовується, як виняток, при наявності в господарстві менше 20 – 25 тракторів.

При частковій спеціалізації всі менш кваліфіковані роботи (очистка і миття машин, зняття вузлів і агрегатів для закритого зберігання, установка на підставки і підкладки) виконують механізатори. Більш кваліфіковані роботи – діагностику технічного стану машин, підготовку для зберігання привідних ланцюгів та пасів, герметизацію вузлів і агрегатів, нанесення захисних покриттів – проводять кваліфіковані спеціалісти (майстри – наладчики, слюсарі машинного двору та ПТО).

При повній спеціалізації механізатори лише здають машини, а всі роботи, пов'язані з їх зберіганням, виконують спеціалізовані ланки. Ці ланки можуть бути постійними або тимчасовими. Постійна спеціалізована ланка може включати 2 – 3 слюсарів та майстра з ремонту сільськогосподарських машин. При відсутності робіт із технічного обслуговування до складу цієї

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

ланки включаються і майстри – наладчики. Робітники постійної спеціалізованої ланки приймають машини на зберігання, проводять технічне обслуговування в період зберігання, видають машини для роботи та ведуть технічну документацію. Ланка під керівництвом завідуючого машинним двором або бригадира, крім того, складає нову техніку, що надходить у господарство, прибирає складські приміщення, бере участь у роботах з благоустрою та реконструкції машинного двору, монтажу окремих об'єктів (навіси, естакади тощо).

Спеціалізовані ланки користуються засобами механізації, що є на пункті технічного обслуговування, машинному дворі чи в ремонтній майстерні господарства. Завідуючий машинним двором та бригадир керують роботою з підготовки машин до зберігання, приймають техніку від механізаторів, оформляють документацію. Вони завчасно дбають про укомплектування ділянки підготовки техніки до зберігання необхідними матеріалами, обладнанням, інструментом.

При повній спеціалізації підготовки техніки до зберігання у великих господарствах з парком 50 – 100 тракторів застосовують бригадно – постову форму організації робіт. При цьому створюють 4 – 6 робочих постів з одним – трьома виконавцями і відповідним обладнанням. Наприклад, на посту миття проводять очищення та миття машин за допомогою стаціонарних або пересувних мийних установок. Обслуговують пост два робітники. На посту діагностики технічного стану машин виявляють потребу в їх ремонті, доцільності підготовки до зберігання окремих складових частин, деталей, робочих органів. На посту підготовки агрегатів готують до зберігання приводні ланцюги, паси, транспортери, різальні апарати та ін. Організують його недалеко від складу, обслуговують два робітники. На наступному посту замінюють мастильні матеріали в агрегатах, що не потребують ремонту. На посту внутрішньої консервації виконують роботи з консервації і герметизації двигунів, паливної апаратури тощо. Обслуговують

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		41

пост два робітники. На посту зовнішньої консервації наносять захисні мастила на зовнішні не пофарбовані поверхні. На всіх постах працюють 10 – 16 робітників – членів постійних або тимчасових ланок.

Після закінчення робіт машини доставляють на машинний двір, де завідуючий складає приймально – здавальний акт у двох примірниках: один знаходиться у відповідального за зберігання, другий – у бухгалтерії господарства.

Щомісячно на машинному дворі проводиться профілактичний день, коли слюсарі перевіряють стан зберігання машин, очищають їх від снігу, підправляють підставки, поповнюють захисні покриття, оглядають цілісність герметизуючих пристроїв, пробок, підкладок.

### **3.4 Визначення необхідної кількості паливо-мастильних матеріалів**

Раціональне використання нафтопродуктів по господарствах великою мірою залежить від правильно обґрунтованої річної потреби їх, враховуючи структуру МТП, природно – кліматичні та виробничі умови.

Річну потребу паливо – мастильних матеріалів для господарства визначають на основі плану механізованих робіт норм витрати палива на одиницю роботи, виходячи з технологічних карт вирощування сільськогосподарських культур. Розрахунки потреби основного палива виконуються для тракторів кожної марки окремо, виходячи з обсягу у фізичних одиницях і норм витрати палива на одиницю роботи (га, т, т/км).

Наприклад, згідно з виконаними раніше розрахунками потреба основного палива для тракторів становить: Т – 150 – 6409кг, Т – 150К – 4333 кг; Т – 70С – 1034,6 кг; МТЗ – 80 – 1877,4 кг; ЮМЗ – 6 – 4015,2 кг.

Визначаємо загальну потребу основного палива за марками

$$\text{МТЗ – 80 } Q_3 = 1877,4 + (1877,4 * 4 / 100) = 1952,5 \text{ кг;}$$

$$\text{Т – 70С } Q_3 = 1033,6 + (1033,6 * 4 / 100) = 1075 \text{ кг;}$$

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T - 150K \quad Q_3 = 4333 + (4333 * 4 / 100) = 4506,3 \text{ кг};$$

$$\text{ЮМЗ} - 6 \quad Q_3 = 4015,2 + (4015,2 * 4 / 100) = 4175,8 \text{ кг}.$$

Пусковий бензин і мастильні матеріали визначають в процентному відношенні від загальної потреби основного палива.

Визначення потреби основного палива для технічного обслуговування проводиться за річними нормативами на трактор для проведення ТО – 1 і ТО – 2 та окремо за нормативами витрати для проведення одного ТО – 3.

Потребу в дизельному паливі на ТО визначаємо на рік і підраховуємо за формулою

$$Q_{\text{ТО}} = Q_{\text{ТО-1}} + Q_{\text{ТО-2}} + Q_{\text{ТО-3}}$$

де  $Q_{\text{ТО}1...3}$  – сума потреби дизельного палива на ТО – 1, ТО – 2, ТО – 3 на рік.

$$Q_{\text{ТО}} = 230 + 125 = 355 \text{ кг}.$$

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

## 4. КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА

### 4.1 Передпосівний обробіток ґрунту

Основним завданням передпосівного обробітку ґрунту є: створення дрібногрудкуватого верхнього шару необхідної товщини при мінімальних втратах вологи, максимальне знищення бур'янів, що зійшли після ранньовесняного розпушування, загортання гербіцидів або їх сумішей, забезпечення сприятливих умов для дружного проростання насіння цукрового буряка і початкового росту рослин.

Для передпосівного обробітку ґрунту під цукрові буряки використовують культиватор УСМК-5,4А та УСМК-5,4Б останній відрізняється від культиватора УСМК-5,4А тим, що замість просторової двобрусної має однобрусну раму, пристрій для дальнього транспортування, зварний передній кронштейн підвіски замість відлитого, подовжені гряділі, підняті над поверхнею ґрунту, спрощений механізм групового регулювання і кріплення робочих органів, поліпшену конструкцію роторів. Такі удосконалення дали можливість віддалити робочі органи один від одного, одночасно збільшивши їх кількість на кожному гряділі. Це дозволяє високоякісно виконувати ряд технологічних операцій, у тому числі вносити смуговим способом гербіциди, інсектициди та фунгіциди під час догляду за посівами цукрових буряків.

Агрегатуються ці культиватори з тракторами Т-70С, МТЗ та ЮМЗ всіх модифікацій.

### 4.2 Пристосування для начіплювання борін

Для обробітку ґрунту середньої та пониженої вологості верхнього шару ґрунту культиватори комплектують двослідними роторами. Якщо замість роторів використовують шлейф-балки і легкі посівні борони, то ми пропонуємо пристрій для навішування борін, який зображений на рис. 4.1.

Пристрій складається із тяги 2, шлейф-балки 4, розвантажувального

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

пристрою з пружиною та гвинтом 1. Борони з'єднуються з гачками повідців 3 пристрою для навішування борін. За допомогою гвинта можна відрегулювати зусилля пружин розвантажувального пристрою так, щоб кожна шлейф-балка піднялась паралельно над поверхнею регульовального майданчика на 1 см. Якщо є окремо регулювання шлейф-балки, то можна відрегулювати кут її атаки. Коли потрібно зрізати підвищення на поверхні ґрунту, то передню стінку шлейф-балки встановлюють у вертикальне положення, якщо вирівнювати і частково перетирати грудочки, пропускаючи їх під себе, її слід нахилити назад під кутом  $80^\circ$ , а якщо більше перетирати грудочки, ніж рівняти ґрунт, то її нахиляють назад під кутом  $70^\circ$  до горизонталі.

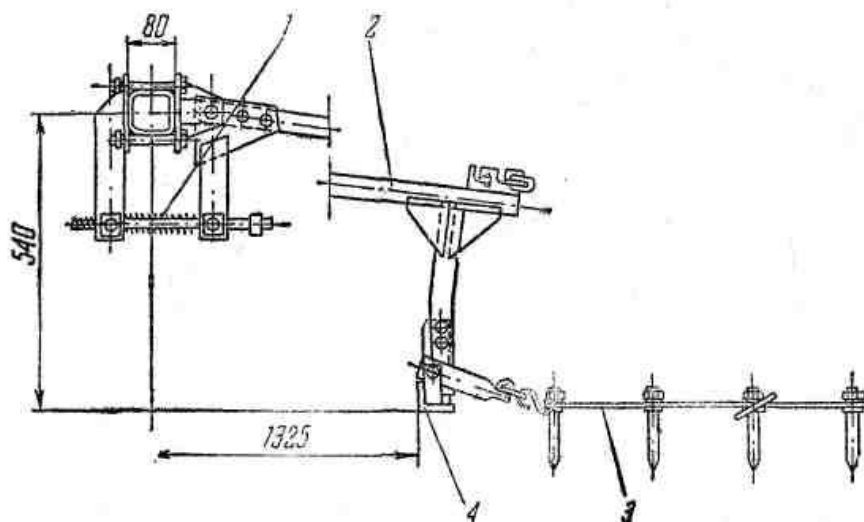


Рис. 4.1. Пристосування для навішування борін на культиватор УСМК-5,4: 1-пружина розвантажувального пристрою; 2-кронштейн для навішування борін; 3-борона; 4-шлейф-балка.

### 4.3 Розрахунок пружини розвантажувального пристрою

Повна довжина ненавантаженої пружини:

$$H = H_3 + i \cdot (h - d), \quad (4.1)$$

де  $H_3 = (i_1 - 0,5) d$  – довжина пружини, стиснутої до дотикання сусідніх робочих витків;

$h$  – крок пружини;

$d$  – діаметр дроту пружини;

$i_1$  – повна кількість витків:

$i$  – кількість робочих витків.

$$i = H_p / h, \quad (4.2)$$

де  $H_p$  – довжина (висота) ненавантаженої пружини.

Повну кількість витків знайдемо із формули:

$$i_1 = i + (1,5 \div 2,0). \quad (4.3)$$

Додаткові 1,5 – 2,0 витки йдуть на підтиск для створення опорних поверхонь у пружині.

Крок пружини визначається з наближеного співвідношення :

$$h = d + (1,1 \div 1,2) \frac{\delta_3}{i}. \quad (4.4)$$

Максимальне осідання пружини, тобто переміщення торця пружини до повного стикання витків:

$$\delta_3 = \delta_2 + S = i \lambda F = \frac{\pi D_o^2 i}{Gkd}, \quad (4.5)$$

де  $G$  – модуль зсуву,  $G \approx 0,384 E$ ;

$E$  – модуль пружності першого роду матеріалу пружини, для сталі 60С2А  $E = 2,08 \times 10^5$  МПа;

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

$D_0$  – середній діаметр пружини;

$k$  – коефіцієнт, що враховує кривину витків і форму перерізу;

$$k = 1 + 1,45 / C, \quad (4.6)$$

де  $C$  – індекс пружини, який вибирається залежно від діаметру дроту.

Необхідна для виготовлення пружини довжина дроту:

$$L = \frac{\pi D_0^3}{\tilde{n} \sin \alpha} \approx 3,2 D_0^3, \quad (4.7)$$

де  $\alpha = 6 \div 9^\circ$  – кут підняття витків ненавантаженої пружини.

Виходячи із розмірів пристосування та величин майбутніх навантажень прийmemo товщину дроту  $d = 4$  мм. Тоді індекс пружини буде мати наступне значення:  $C = 8$ . Виходячи із цього середній діаметр пружини буде:  $D_0 = C \cdot d = 4 \cdot 8 = 32$  мм, а коефіцієнт  $k = 1,17$ . Кількість робочих витків знайдемо, виходячи із прийнятої майбутньої довжини пружини  $H_p = 120$  мм, тоді  $i = 120 / 4 = 30$  шт. Тут ми прийняли  $h = d$ .

Знайдемо максимальне осідання пружини із виразу (4.5):

$$\delta_3 = \frac{3,14 \cdot 32^2 \cdot 30}{0,384 \cdot 2,08 \cdot 10^{-5} \cdot 4} = 26 \text{ мм.}$$

Тоді крок пружини визначимо із виразу (4.4):

$$h = 4 + 1,2 \cdot 0,9 = 5,08 \text{ мм}$$

Повну довжину ненавантаженої пружини знайдемо із виразу (4.1):

$$H = (30 + 2 - 0,5) \cdot 4 + 30 \cdot (5,08 - 4) = 158,4 \text{ мм.}$$

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Довжину дроту, необхідну для виготовлення пружини знайдемо із виразу (4.7):

$$L = 3,2 \cdot 32 \cdot 30 = 3072 \text{ мм.}$$

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

## 5. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

У проектній технології операції по вирощуванні культур повинні бути максимально механізовані, а ручні операції зведені до мінімуму.

Згідно з результатами аналізу господарської діяльності і розрахунків проектної технологічної карти вирощування культури вихідні показники для економічного обґрунтування вказуються у вигляді таблиці 5.1.

**Таблиця 5.1** -Техніко-економічні показники технології вирощування цукрових буряків

Показники	Технологія	
	існуюча	проектна
Площа F, га	166,3	166,3
Урожайність U, ц/га	455	525
Витрата палива G, л	157377	149863
Витрати праці P, люд·год	5856	5465
Капітальні вкладення у механізацію K, грн.	440000	610000
Валовий збір буряків, т	7566,65	8730,75

Капітальні вкладення у механізацію (табл. 7.1) визначаються як сумарні по усім технологічним операціям по вирощуванню культури з урахуванням нормативного річного навантаження сільськогосподарської техніки.

**5.1 Капітальні вкладення у механізацію для однієї машини на виконанні операції:**

$$K_i = (Ц_i \cdot k \cdot T_p) / T_H \quad (5.1)$$

де  $K_i$ - капітальні вкладення у і-ю машину на виконанні технологічної операції, грн.

$C_i$ - ціна і-й машини, грн.

$k$ - коефіцієнт додаткових витрат на доставку машини і її дообладнання для придатності до роботи (1.1...1.2)

$T_p$ - тривалість роботи машини на виконанні операції, год.

$T_H$ - нормативне річне навантаження машини, год. (табл. 5.2).

**Таблиця 5. 2 - Нормативне річне навантаження техніки**

Тип машини	Нормативне річне навантаження, год.
Колісні трактори	1600
Гусеничні трактори	1400
Комбайни бурякозбиральні	300
Комбайни інших культур	200
Культиватори, плуги, луцильники	500
Борони, сівалки	200
Косарки, граблі, під борщики	250
Машини обробки зерна	300
Причепи тракторні	1600
Автомобілі	2000

### 5.2 Питомі витрати праці на одиницю продукції, люд\*год/т

$$p = P/V \quad (5.2)$$

де  $P$  - загальні витрати праці, люд·год (табл. 7.1);

$V$  - валовий збір цукрових буряків, т.

$$p_i = 5856 / 7566,65 = 0,77$$

$$p_{II} = 5465 / 8730,75 = 0,63$$

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Зростання продуктивності праці, раз

$$n = p_i / p_n \quad (5.3)$$

де  $p_i$ - питомі витрати праці при існуючій технології, люд\*год/т;

$p_n$ - питомі витрати праці при проектній технології, люд\*год/т.

$$n = 0,77 / 0,63 = 1,22$$

Виробничі витрати на вирощування культури, грн.

$$S = S1 + S2 + S3 + S4 + S5 + S6 + S7 + S8 \quad (5.4)$$

де S1- оплата праці, грн.

S2 – вартість насіння, грн.

S3 - вартість палива, грн.

S4 - вартість добрив, грн.

S5 - відрахування на амортизацію, грн.

S6 - витрати на поточний ремонт і техогляд, грн.

S7 - інші прямі витрати, грн.

S8- накладні витрати, грн.

Витрати на оплату праці, грн.

$$S1 = P \cdot \text{Ц1} \quad (5.5)$$

де P - загальні витрати праці, люд·год (табл. 7.1)

Ц1- середня годинна оплата праці у рослинництві, грн. /люд·год

(8,52 грн/люд·год).

$$S1_i = 5856 \cdot 8,52 = 49893,12 \text{ грн.}$$

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S1_{\text{п}} = 5465 \cdot 8,52 = 46561,8 \text{ грн.}$$

Вартість насіння, грн.

$$S2 = H2 \cdot Ц2 \cdot F \quad (5.6)$$

де H2- норма висіву, т/га; (табл. 7.3)

Ц2- ціна 1т насіння, грн. /т; (табл. 7.3)

F- площа ділянки під культуру, га.

$$S2 = 0,02 \cdot 15000 \cdot 166,3 = 49890 \text{ грн.}$$

**Таблиця 5.3** -Норма висіву та вартість культури

Культури	Норми висіву, т/га	Вартість, грн. /т	
		насіння	культури
Цукровий буряк	0.02	15000	450...480

Вартість палива, грн.

$$S3 = G \cdot Ц3 \quad (5.7)$$

де G- загальні витрати палива, л;

Ц3- середня ціна палива, грн. /л (10,0 грн./л).

$$S3_i = 157377 \cdot 10,0 = 1573770 \text{ грн.}$$

$$S3_{\text{п}} = 149863 \cdot 10,0 = 1498630 \text{ грн.}$$

Вартість добрив, грн.

$$S4 = S_o + S_m \quad (5.8)$$

де S<sub>o</sub> - вартість органічних добрив, грн.;

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

$S_M$  - вартість мінеральних добрив, грн.

$$S_o = M_o \cdot C_o \cdot F \quad (5.9)$$

де  $M_o$  - норма внесення органічних добрив, т/га (вибирається згідно технологічної карти вирощування культури), в нашому випадку 50 т/га;

$C_o$  - середня ціна органічного добрива, грн. /т (100 грн /т);

$F$  - площа під культурою, га.

$$S_o = 50 \cdot 100 \cdot 166,3 = 831500 \text{ грн.}$$

$$S_M = (M_N \cdot C_N + M_P \cdot C_P + M_K \cdot C_K) \cdot F \quad (5.10)$$

де  $M_N, M_P, M_K$  – норма внесення азотних, фосфорних і калійних добрив, кг/га

$C_N, C_P, C_K$  – середня ціна мінеральних добрив у розрахунку на 1 кг діючої речовини, грн. ( $C_N=4.0$ грн /кг,  $C_P=5.2$ грн /кг,  $C_K=4.8$ грн /кг);

$$M_N = U \cdot k_N - M_o \cdot k_{ON} \quad (5.11)$$

$$M_P = U \cdot k_P - M_o \cdot k_{OP} \quad (5.12)$$

$$M_K = U \cdot k_K - M_o \cdot k_{OK} \quad (5.13)$$

де  $U$ - урожайність культури, ц/га;

$k_N, k_P, k_K$ - винос культурою з ґрунту азоту, фосфору, калію, кг/ц (таблиця 5.4)

$M_o$ - норма внесення органічних добрив, т/га;

$k_{ON}, k_{OP}, k_{OK}$ - коефіцієнти поживності гною по азоту, фосфору, калію, кг/т ( $k_{ON}=5.0$ ;  $k_{OP}=2.5$ ;  $k_{OK}=6.0$ ).

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{Ni} = 455 \cdot 0,35 - 50 \cdot 5,0 = 90,75$$

$$M_{NII} = 525 \cdot 0,35 - 50 \cdot 5,0 = 66,25$$

$$M_{Pi} = 455 \cdot 0,11 - 50 \cdot 2,5 = 74,95$$

$$M_{PII} = 525 \cdot 0,11 - 50 \cdot 2,5 = 67,25$$

$$M_{Ki} = 455 \cdot 0,53 - 50 \cdot 6,0 = 58,85$$

$$M_{KII} = 525 \cdot 0,53 - 50 \cdot 6,0 = 21,75$$

$$S_{Mi} = (90,75 \cdot 4,0 + 74,95 \cdot 5,2 + 58,85 \cdot 4,8) \cdot 166,3 = 172157,08$$

$$S_{MII} = (66,25 \cdot 4,0 + 67,25 \cdot 5,2 + 21,75 \cdot 4,8) \cdot 166,3 = 119586,33$$

$$S4_i = 831500 + 172157,08 = 1003657,08 \text{ грн.}$$

$$S4_{II} = 831500 + 119586,33 = 951086,33 \text{ грн.}$$

**Таблиця 5.4** - Приблизний винос поживних речовин з ґрунту в кг на 1 ц продукції

Культури	Винос, кг/ц		
	Азот, N	Фосфор, P	Калій, K
Цукровий буряк	0.3...0.4	0.10...0.12	0.50...0.55

Необхідно відмітити, що вартість 1кг поживних речовин внесених у складі гною, значно менше, ніж при внесенні мінеральних добрив, тому для підвищення ефективності технології бажано щоб їх дефіцит покривався за рахунок органіки.

Відрахування на амортизацію, грн.

$$S5 = K \cdot a \quad (5.14)$$

де K - сумарні капітальні вкладення по всіх операціям, грн. (табл. 5.1);

a - середня норма відрахувань на амортизацію (a=0.10).

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

$$S5_i = 440000 \cdot 0,10 = 14400$$

$$S5_{\pi} = 610000 \cdot 0,10 = 16100$$

Витрати на поточний ремонт і техогляд, грн.

$$S6 = K \cdot p \quad (5.15)$$

де  $p$ - середня норма витрат на поточний ремонт і техогляд ( $p=0.08$ ).

$$S6_i = 440000 \cdot 0,08 = 35200$$

$$S6_{\pi} = 610000 \cdot 0,08 = 48800$$

Інші прямі витрати, грн.

$$S7 = (S1 + S2 + S3 + S4 + S5 + S6) \cdot k_7 \quad (5.16)$$

де  $k_7$ - коефіцієнт інших витрат ( $k_7=0.06$ ).

$$\begin{aligned} S7_i &= (49893,12 + 49890 + 1573770 + 1003657,08 + 14400 + 35200) \times 0,06 = \\ &= 163608,6 \text{ грн.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S7_{\pi} &= (46561,8 + 49890 + 1498630 + 951086,33 + 16100 + 48800) \times 0,06 = \\ &= 156664,1 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Накладні витрати, грн.

$$S8 = (S1 + S2 + S3 + S4 + S5 + S6 + S7) \cdot k_8 \quad (5.17)$$

де  $k_8$ - коефіцієнт накладних витрат ( $k_8=0.05$ ).

$$\begin{aligned} S8_i &= (49893,12 + 49890 + 1573770 + 1003657,08 + 14400 + 35200 + \\ &+ 163608,6) \cdot 0,05 = 144520,9 \text{ грн.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S8_{\pi} &= (46561,8 + 49890 + 1498630 + 951086,33 + 16100 + 48800 + \\ &+ 156664,1) \cdot 0,05 = 138386,6 \text{ грн.} \end{aligned}$$

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Вартість побічної продукції, грн.

$$S_{\Pi} = U \cdot k_{\Pi} \cdot \text{Ц}_{\Pi} \cdot F \quad (5.18)$$

де  $k_{\Pi}$  - норма виходу побічної продукції (табл. 7.5);

$\text{Ц}_{\Pi}$  - ціна побічної продукції, грн. /ц (табл. 7.5).

$$S_{\Pi_i} = 455 \cdot 0,5 \cdot 2,8 \cdot 166,3 = 105933,1$$

$$S_{\Pi_{\Pi}} = 525 \cdot 0,5 \cdot 2,8 \cdot 166,3 = 122230,5$$

**Таблиця 5.5** - Нормативи виходу та вартість побічної продукції

Культура	Вид побічної продукції	Норма виходу	Вартість, грн. /ц
Цукровий буряк	Гичка, жом	0.4...0.6	2.4...2.8

Розрахунок собівартості продукції та її складових витрат зробимо у вигляді таблиці 5.6.

Вартість валової продукції, грн.

$$C = V \cdot \text{Ц}_{\Pi} \quad (5.19)$$

де  $V$  - валовий збір цукрових буряків, т;

$\text{Ц}_{\Pi}$  - ціна реалізації продукції грн. /т.

$$C_i = 7566,65 \cdot 450 = 3404970,0$$

$$C_{\Pi} = 8730,75 \cdot 450 = 3928837,5$$

Річний прибуток, грн.

$$D = C - (S - S_{\Pi}) \quad (5.20)$$

де  $S$  - виробничі витрати на вирощування культури, грн.;

$S_{\Pi}$  - вартість побічної продукції, грн.

$$D_i = 3404970,0 - (3034939,7 - 105933,1) = 475963,4$$

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

$$D_{\Pi} = 3928837,5 - (2906118,8 - 122230,5) = 1144949,2$$

**Таблиця 5.6** -Витрати виробництва та собівартість вирощування цукрових буряків

Витрати	Існуючі		Проектні	
	всього	на 1т	всього	на 1т
Оплата праці, грн.	49893,12	6,6	46561,8	5,33
Насіння, грн.	49890	6,59	49890	5,71
Паливо, грн.	1573770	208	1498630	171,7
Добрива, грн.	1003657,08	132,6	951086,33	108,9
Амортизація, грн.	14400	1,9	16100	1,8
Ремонт і ТО, грн.	35200	4,65	48800	5,6
Інші, грн.	163608,6	21,6	156664,1	17,9
Накладні, грн.	144520,9	19,1	138386,6	15,85
Разом, грн.	3034939,7	401,1	2906118,8	332,9
Побічна продукція, грн.	105933,1	14,0	122230,5	14,0
Всього за лишком побічної продукції, грн.	2929006,6	387,1	2783888,3	318,9
Собівартість 1т, грн.		387,1		318,9
Валовий збір цукрового буряку, т	7566,65		8730,75	

Рентабельність, %.

$$R = 100 \cdot D / (S - S_{\Pi}) \quad (5.21)$$

$$R_i = 100 \cdot 475963,4 / (3034939,7 - 105933,1) = 16,3 \%$$

$$R_{\Pi} = 100 \cdot 1885317 / (2906118,8 - 122230,5) = 41,1 \%$$

Річний економічний ефект від впровадження проектної технології, грн.

$$E = D_{\Pi} - D_i \quad (5.22)$$

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

де  $D_{п}$  - річний прибуток по проектній технології, грн.;

$D_i$  - річний прибуток по існуючій технології, грн..

$$E = 1144949,2 - 475963,4 = 668986 \text{ грн.}$$

Результати розрахунків економічного обґрунтування проектної технології приводяться у вигляді таблиці 7.7.

Таблиця 5.7 - Техніко-економічні показники технології вирощування цукрового буряка

Показники	Технології		Різниця, %
	існуюча	проектна	
Площа, га	166,3	166,3	-
Урожайність, ц/га	455	525	13,33
Валовий збір цукрових буряків, т	7566,65	8730,75	13,33
Капітальні вкладення в механізацію, грн.	440000	610000	10,6
Питомі витрати праці, люд·год/т	0,77	0,63	-18,2
Вартість валової продукції, грн.	3404970	3928837,5	13,33
Собівартість 1т продукції, грн.	387,1	318,9	-17,6
Річний прибуток, грн.	475963,4	1144949,2	
Рентабельність, %	16,3	41,1	
Річний економічний ефект, грн.		668986	

## ВИСНОВОК

В результаті дипломного проектування на основі аналізу господарської діяльності КСП ім. Володарського Старокостянтинівського р-н, Хмельницької області вдосконалена технологія вирощування цукрового буряка, складена технологічна карта з використанням ефективних енергозберігаючих агрегатів.

В конструктивній частині проекту запропоновано пристрій для навішування борін, за допомогою якого можна до культиватора УСМК-5,4А приєднувати легкі борони і якісно розрівнювати ґрунт під час передпосівного обробітку.

В дипломному проекті також висвітлені заходи по охороні праці при вирощуванні цукрового буряка та екологічної безпеки.

Розраховано також економічне обґрунтування технології вирощування цукрового буряка.

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						59
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Водолазов Н.К. „Курсовое и дипломное проектирование по механизации сельского хозяйства". – М.: Агропромиздат, 1991.
2. Довідник сільського інженера / В.Д. Гречкосій, О.М. Погорілець, І.І. Ревенко та ін.; За ред. В.Д. Гречкосія. – К.: Урожай, 1988. – 360 с.: іл.
3. Типовые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые работы. – К.: Урожай, 1991. 472 с.
4. Типовые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые работы в сельском хозяйстве. – М.:Агропромиздат, 1990. 352с.
5. Индустриальная технология производства сахарной свеклы – М.: Россельхозиздат, 1988.
6. Агулов И.Н. Справ очник по механическому обслуживанию сельскохозяйственной техники – К.: Урожай 1989. – 256 с.
7. Примак И.Д., Кузьменко О.С. Енергозберігаючі технології вирощування кормових культур. – К.: Урожай, 1990.
8. В.М. Соколов, Ю.Г. Воложин та ін. Довідник з механізації приготування та внесення добрив. – К.: Урожай, 1983. – 148 с.
9. Технология механизированного возделывания сахарной свеклы. Под ред. В.Ф. Зубенко. – М.: «Колос», 1977. – 304 с. с ил.
10. Конарев Ф.М. " Охрана труда" – М.: 1998.
11. Орлов Г.Г. " Инженерные решения по охране труда в с/х".-М: Стройиздат, 1985.
12. Иофинов С. А., Лышко Г. П. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 1984.
13. Алімов Д.М., Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва: Підручник. – К.: Вища школа, 1995. – 271 с.: іл.
14. Богданов В.Н. и другие. Справочное руководство по черчению. - М.: Машиностроение, 1985.

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

15. Справочник по единой системе конструкторской документации. – Х.: Прапор, 1988.
16. В. С. Гапоненко, А. О. Моцак, В. З. Моцак. Сільськогосподарські машини і технологія механізованих робіт. – К.: «Радянська школа», 1980. – 230 с., іл..
17. Довідник з механізації виробництва цукрових буряків / О. О. Проценко, В. І. Паламарчук, А. М. Козачук та ін.; За ред. О. О. Проценка, – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Урожай, 1987. – 250 с.: іл..
18. Технология промышленного производства сахарной свеклы / Сост. Г. А. Соловцова, – М.: Россельхозиздат, –1983. – 142 с.: ил.
19. Механизация производства сахарной свеклы / О. А. Маковецкий, В. В. Брей, Л. В. Погорелый, В. П. Ляшинский; Под ред. Л. В. Погорелого. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Урожай, 1991. – 184 с., ил.
20. Довідник з механізації виробництва цукрових буряків / В. І. Паламарчук, О. О. Проценко, А. М. Козачук та ін.; За ред. О. О. Проценка, – К.: Урожай, 1981. – 232 с., ил.
21. Технологія виробництва продукції рослинництва: навчальний посібник. Ч. 2 / [Мельник С.І., Муляр О.Д., Кочубей М.Й., Іванцов П.Д.]. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 405 с.

					<i>ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

# ДОДАТОК

					ДПАІ 22. 07. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62