

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Бакалавр»

Тема "Технічне забезпечення технології вирощування цукрових буряків в
умовах ТОВ НВА "Перлина Поділля"

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 208 Агроінженерія

Шифр ДПАІ 22.23.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІ-18-1

Зваричук О.П.

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.

ЗМІСТ

АННОТАЦІЯ	4
1. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА ТОВ НВА «ПЕРЛИНА ПОДІЛЛЯ»	5
1.1. Коротка характеристика господарства.....	5
1.2. Характеристика ґрунтів підприємства	10
1.3. Клімат Хмельницької області та на території господарства.....	12
2. ПРОЕКТ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ І ЗБИРАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКА	16
2.1.Розробка технологічної карти.....	16
2.2. Розрахунок і обґрунтування вибору складу агрегату	23
2.3. Визначення потреби в тракторах, автомобілях, комбайнах, механізаторах і допоміжних працівниках.....	31
2.4. Розробка операційних технологічних карт	33
2.5. Організація робіт збирально-транспортного загону	35
3. ОПЕРАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА МІЖРЯДНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ	37
3.1. Агротехнічні вимоги.....	41
3.2. Машини для виконання технологічного процесу.....	42

					ДПАІ 22.23.00.00.00 ПЗ						
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.	Зваричук				Зміст				Літ.	Арк.	Акрушів
Консультант	Ярошенко									2	
Керівник									ХНУ, зр.АІС-19-2		
Н. Контр.	Лу'кянюк										
Затверд.	Мартинюк										

3.3. Підготовка агрегатів до роботи.....	43
3.4. Підготовка поля.....	44
3.5. Робота агрегатів в полі.....	44
3.6. Контроль та оцінка якості роботи.....	44
3.7. Основні показники організації процесу.....	46
4. КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА	47
4.1. Загальні відомості.....	47
4.2. Міцності розрахунки.....	49
5. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....	51
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	65
ДОДАТКИ	

АННОТАЦІЯ

Розрахунково – пояснювальна записка дипломного проекту складається з 68 аркушів формату А4, 23 таблиць, 24 джерел використаної літератури, 8 аркушів графічної частини на форматі А1.

Ключові слова: **ЦУКРОВИЙ БУРЯК, ТЕХНОЛОГІЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ, КОМПЛЕКС МАШИН, УДОСКОНАЛЕННЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЗНІМАЧ, ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА.**

В дипломному проекті наведена характеристика та виконаний аналіз господарської діяльності товариства.

Метою даного дипломного проекту являються розробка заходів по вдосконаленню індустриальної технології вирощування та збирання цукрового буряка.

В дипломному проекті розроблено знімач для полегшення робіт під час проведення технічного обслуговування чи ремонту техніки, що задіяна в технології вирощування цукрових буряків.

Розроблені заходи по охороні праці та екологічній експертизі при вирощуванні цукрового буряка.

Проведено економічне обґрунтування технології вирощування цукрового буряка.

1 КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА ТОВ НВА «ПЕРЛИНА ПОДІЛЛЯ»

1.1 Коротка характеристика господарства

Товариство з обмеженою відповідальністю науково-виробнича агрофірма «Перлина Поділля» – провідна сільськогосподарська компанія України, одна з найефективніших та найпродуктивніших виробників сільськогосподарської продукції в Хмельницькій області, в Україні та за її межами. У витоках створення господарства стоїть людина, яка присвятила своє життя вирощуванню хліба – Івашук Петро Володимирович. Саме його багаторічному «золотому» досвіду та наполегливій праці в галузі сільського господарства завдячує існуванню ТОВ НВА «Перлина Поділля»

У сільськогосподарському виробництві дана компанія демонструє високі показники обсягів і якості врожаю, а всі підрозділи агрофірми займають лідируючі позиції у регіоні. Принцип роботи підприємства – модернізація і наслідування основних тенденцій світового ринку, системність і послідовність ведення сільського господарства та науковий підхід.

Предметом діяльності Товариства є здійснення сільськогосподарської, посередницької, торгівельної, будівельної, виробничої, інжинірингової, фінансової, інноваційної, транспортної, консультаційної та іншої діяльності, а також надання послуг у сферах що не суперечать чинному законодавству України.

Товариство здійснює свою діяльність у таких сферах:

1.1.1 У сфері виконання робіт та виробництва:

1. Здійснення робіт щодо обробітку землі та збирання врожаю;
2. Розведення та вирощування худоби, племінної худоби, птиці та риби;
3. Збір, переробка, реалізація лікарських виробів;
4. Виробництво продукції з деревини, бетону та цементу;
5. Виготовлення печаток і штампів та інше.

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1.2 У сфері послуг:

1. надання послуг у рослинництві та щодо ведення сільського господарства;
2. надання дизайнерських послуг;
3. ремонт та технічне обслуговування автомобілів;
4. діяльність у сфері бухгалтерського обліку;
5. дослідження ринку та вивчення суспільної думки;
6. надання інформаційних послуг на основі створеного банку даних інформаційно-економічного характеру та інші послуги.

1.1.3 У сфері інжинірингу:

1. організацію та проведення науково-дослідних та проектно-конструкторських робіт;
2. придбання, використання та реалізація ліцензій, патентів, «ноу-хау» та інших майнових та немайнових прав;
3. розробка нових проектів, зразків, моделей товарів широкого вжитку та інше.

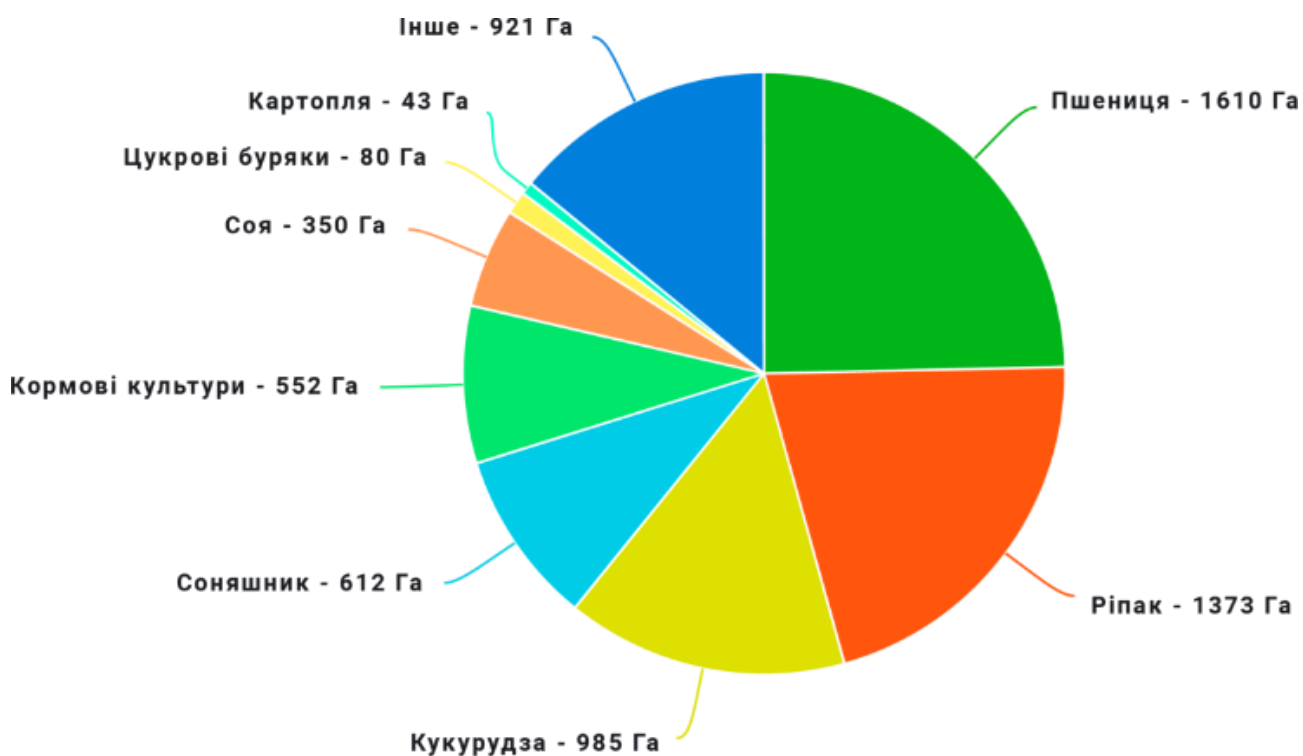
1.1.4 У фінансові сфері:

1. надання послуг з маркетингу та лізингових операцій;
2. придбання, продаж, оренда рухомого та нерухомого майна для вітчизняних та іноземних юридичних та фізичних осіб;
3. проведення іпотечних операцій та інше.
5. У сфері колсалтингу:
 - розробку та здійснення планів програм та планів приватизації;
 - надання сервісних, маркетингових, представницьких, комерційних та інших послуг;
 - консультації в сфері дорожнього управління, питань з експлуатації та утримання доріг, передових технологій дорожнього проектування та будівництва, ремонту та утримання доріг.

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1.1.5 У сфері торгівлі:

- оптова та роздрібна торгівля зерном, кормами для тварин, насінням, квітами та іншими рослинами, хімічними продуктами, ветеринарними препаратами, гербіцидами, мінеральними добривами, пестицидами та агрохімікатами, будівельними матеріалами;
- дилерська та брокерська діяльність;
- закупівля сільськогосподарської продукції у населення;
- експортно-імпортні операції та ін. Варто також зазначити, що землекористування ТОВ НВА «Перлина Поділля» налічує понад 3900 га сільськогосподарських угідь. Структура вирощування сільськогосподарських культур в загальному землекористуванні складає



- Озимої пшениці 70, 5 унт/га
- Озимого ячменю 69, 9 унт/га
- Ярого ячменю 49, 6 унт/га
- Вівсу 40, 3 унт/га
- Гороху 46/ 3 унт/га

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Енергетичні потужності господарства в цілому складають 18840 кінських сил, в тому числі сумарна потужність тракторів 7320 тис. к.с., комбайнів 2490 к.с., автомобілів 7490 к.с. , інші енергетичні потужності 1540 к.с.

Використовуючи передові агротехнології та техніку, «Перлина Поділля» стабільно забезпечує виконання комплексної технології вирощування сільгосппродукції на орендованих землях.

Для забезпечення високої якості зерна, урожайності та збереження родючості ґрунтів підприємство застосовує сучасні комплексні мінеральні добрива, використовує найкраще насіння та засоби захисту рослин.

Підприємство щорічно демонструє високі показники обсягів врожаю. При цьому якість вирощеної продукції відповідає найсуворішим вимогам не лише українських, а й зарубіжних споживачів.

1.1.6 Тваринництво

Підприємство володіє 3 фермами, Господарство має статус – Племінний завод з вирощування великої рогатої худоби голштинської породи.

Партнерами є ПрАТ «Тернопільський молокозавод», ТМ «Молокія».

Всього в господарстві знаходиться понад 2000 одиниць Великої Рогатої Худоби, з яких 1200 одиниць - дійні корови.

За останній рік на 100 корів було отримано понад 92 голови телят.

Середній надій молока від 1-ї корови складає 7 351 кг за рік.

Бджолярство

Один з найунікальніших продуктів за своїми властивостями є, безумовно, мед. При цьому він застосовується не тільки в медицині, але і в косметології, кулінарії. Підприємство заготовляє натуральний мед 100% власного виробництва.

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Господарство заготовлює три види меду - з акації, трав'янистий та гречаний.

Підтримка вітчизняного виробника, популяризація українських продуктів бджільництва на внутрішньому та світовому ринках, гарантовано висока якість продукції були та залишаються основними принципами діяльності підприємства Перлина Поділля.

1.1.7 Транспортні послуги

В господарстві налічується 150 одиниць вантажних транспортних засобів та автомобілів. Використовуються такі автомобільні марки як 15(DAF), 21(VOLVO), 13(Газель),19 (ГАЗ),17 (КАМАЗ),20 (КРАЗ),12 (МАН), 17(HYUNDAI), 16(Volkswagen).

ТОВ НВА «Перлина Поділля» надає послуги автотранспортних перевезень сипучих, будівельних матеріалів, та інших.

Послуги відповідають найвищим стандартам. Плануючи будь-яке перевезення, наші фахівці в галузі логістики вибирають оптимальний маршрут, тим самим скорочуючи термін доставки і покращуючи якість послуг.

Всі автомобілі проходять перед рейсовий техогляд і сервісне обслуговування.

Досвід кожного з водіїв не менше, ніж 10 років.

1.1.8 Металопластикові конструкції ТОВ НВА «Перлина Поділля» реалізує металопластикові вікна та двері власного виробництва. В господарстві діє виробничий цех, який дає змогу виготовляти будь-які замовлення від клієнтів.

Ми працюємо із профілем WDS, фурнітура німецького та турецького виробництва. Дані комплектуючі мають усі відповідні державні сертифікати якості.

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Ми не тільки виготовимо, але і встановимо в максимально стислі терміни. Численність співробітників дозволяє провести монтаж на високому рівні.

Пам'ятайте! Сьогодні купити пластикові вікна легко – сьогодні важко купити пластикові вікна якісні, екологічні, та без посередників.

Ми працюємо, щоб зробити життя простіше - будьте впевнені, в отриманні необхідного результату в строк!

1.1.9 Продаж с/г техніки

Компанія не стоїть на місці і постійно поновлює техніку, що використовує. Ми йдемо в ногу з часом та інноваціями.

Саме тому ми розуміємо що ми продаємо, та яким чином можливе вирішення нагальних проблем і задач клієнта.

ТОВ НВА «Перлина Поділля» використовує найсучаснішу техніку вітчизняного та іноземного виробника.

Ми віримо, що нові техніки обробки ґрунту, внесення добрив, економія палива, збільшення продуктивності праці - запорука гарного врожаю.

1.2 Характеристика ґрунтів підприємства

Сучасний ґрунтовий покрив Хмельницької області сформувався під впливом ґрунтоутворюючих порід, рельєфу, клімату, рослинного покриву та господарської діяльності людини. Ґрунтоутворюючі породи – це ліси і лісовидні суглинки, піски, супіски, вапняки, глини, алювіальні відклади. На території з рівнинним рельєфом і лісостеповою рослинністю вони стали основою для формування різних типів ґрунтів.

Найбільшу площу займають лісостепові опідзолені ґрунти, які об'єднують такі підтипи; ясно-сірі і сірі лісові, темно-сірі і чорноземи опідзолені. 1- дерново-підзолисті; 2- ясно-сірі і сірі лісові; 3- темно-сірі опідзолені; 4- чорноземи опідзолені; 5- чорноземи типові мало гумусні і

слабогумусовані;6- лучні, лучно-болотні та болотні;7- торфowo-болотні і торф'яники низинні.

Ясно-сірі і сірі лісові поширені на підвищеннях та схилах в різних районах області, але найбільше – в її південно-західній та південній частинах. Вони сформувалися на лісах і лісовидних суглинках під лісовою рослинністю.

Найродючішими в області є чорноземи типові. Вони утворилися на лісах і лісовидних суглинках під степовою рослинністю в південно-західній і центральній частинах області. Переважають мало гумусні (4-4,5% гумусу) і середньо гумусні (біля 8% гумусу) чорноземи. Глибина гумусового горизонту 80-90 см. Вони мають сприятливі фізичні властивості, добре забезпечені поживними речовинами.

Особливу групу становлять ґрунти на карбонатних породах (крейді, вапняках, мергелях, опоках), які ще називають перегнійно-карбонатними, дерново-карбонатними ґрунтами, рендзинами, чорноземами на твердих карбонатних породах. Ці ґрунти чітко поділяються на глибокі добре гумусовані, близькі до чорноземів, що утворились на крейді, та мало гумусні щербеністі, приурочені до щільних порід. Останні називають дерновими, а інші чотири назви вживають для означення чорноземовидних відмін. Чорноземи карбонатні на елювії м'яких вапняків і крейди поширені у північній частині області на території Білогірського і Лeticівського районів. За будовою профілю вони нагадують чорноземи неглибокі, але краще гумусовані, мають лужну реакцію ґрунтового розчину, добру аерацію і малу рухомість поживних елементів. Використання цих ґрунтів і заходи щодо підвищення їх родючості такі ж, як і для чорноземів. Вони потребують підвищених доз органічних добрив, а з мінеральних — насамперед фосфорних і калійних. Дерново-карбонатні ґрунти на елювії щільних карбонатних порід поширені на спадистих схилах товтрів і річок. Вони відзначаються коротким ґрунтовим профілем (35...40 см), невисоким вмістом гумусу, щербеністістю всього профілю, близьким заляганням щільної

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вапнякової породи. За механічним складом ґрунти середньо суглинисті, водний режим їх вкрай незадовільний. Основна маса дощових вод стікає по схилах, а та частина вологи, яка проникає у ґрунтову товщу, «провалюється» крізь щілинувату породу. Карбонатність всього профілю робить малорухомих і так невеликі запаси поживних речовин. Під сільськогосподарськими угіддями зайнято 3,6 тис. га дернових ґрунтів, значні площі належать до земель ДЛФ. У зв'язку з заляганням на крутих схилах дернові карбонатні ґрунти не слід розорювати, оскільки це сприятиме інтенсивній ерозії. Їх краще використовувати як поліпшені кормові угіддя, а сильно змиті та розмиті масиви потрібно закріплювати гідротехнічними спорудами або відводити під суцільне залісення.

1.3 Клімат Хмельницької області та на території господарства

Територія області має помірно-континентальний клімат з теплим літом, м'якою зимою і достатньою кількістю опадів. Він сформувався під впливом різноманітних чинників. Головним з них є географічна широта, з якою пов'язана висота Сонця над горизонтом і величина сонячної радіації. Висота Сонця над горизонтом на території області в червні в полудень досягає 63-65°, в грудні – 16-18°, а в рівнодення - 39,5-41,5° Тривалість дня змінюється від 8 до 16,5 години.

Неоднакові показники висоти Сонця над горизонтом та зміни хмарності протягом року впливають на зміну сонячної радіації від 130 кал/см² в грудні до 530 кал/см² в червні, досягаючи за рік 101 ккал/см².

Хмельниччина розташована вглибині материка, і тому на її клімат мають вплив континентальні повітряні маси, які приносять суху погоду. Взимку сюди доходить повітря Сибірського антициклону, яке приносить холодну погоду, а влітку має вплив Азорський максимум. Навесні і на початку осені на територію області проникає арктичне повітря, яке приносить різке похолодання.

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

В усі пори року територія області перебуває під впливом циклонів, які формуються над Атлантичним океаном. Влітку вони зумовлюють значну хмарність, опади, зниження температури повітря, а взимку – потепління, відлиги, снігопади.

На клімат має вплив також рельєф. Різноманітні його форми обумовлюють відмінності в температурах, кількості опадів, напрямі та сили вітру.

Середньорічна температура повітря коливається від 6,8°C в північній і центральній частинах області до 7,3°C - в південній.

Найтепліший місяць – липень, найхолодніший – січень. Влітку найвищі середні температури повітря спостерігаються в південній частині області (18,8°-19,3°C), а найнижчі – в північній (18,5°C) і західній (18,3°C). Середні січневі температури повітря найнижчі в центральній частині області (-5,4°C). Це пояснюється тим, що це найбільш підвищена, безліса частина височини. Дещо вищі вони в північній частині (-5,5°C), а особливо – в південній (-0,5°C).

Вторгнення на Хмельниччину континентальних повітряних мас приводить до значних коливань температури повітря в усі пори року. Влітку повітря може нагріватись до +39°C (абсолютний максимум), а взимку охолоджуватись до -34°C (абсолютний мінімум).

На території області випадає достатня кількість опадів (530-670 мм на рік). Найбільше їх на півночі, найменше – на півдні. Найбільша кількість опадів випадає влітку, найменша – взимку. В літній період часто бувають зливи, грози, іноді – град. Сніговий покрив утворюється в другій половині грудня і тримається, переважно, до першої декади березня. Товщина його незначна (10-15 см).

Протягом року над територією області віють переважно північно-західні і північно-східні вітри. Вони мають і найбільшу швидкість. Влітку переважають північно-західні і західні вітри, а взимку – північно-західні і

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

південно-східні. Взимку їх швидкість більша, ніж улітку. Кількість днів з тихою погодою влітку майже в півтора рази більша, ніж узимку.

На всій території чітко виділяються пори року. Кожна з них має свої особливості. Зима коротка і м'яка, з частими відлигами. Вона триває від 100 на півдні до 115 днів на півночі. Кількість днів із сніговим покривом досягає 75-95. Відлиги і різкі коливання температури повітря часто наносять шкоду озимим культурам.

Весна починається з другої декади березня, коли температура повітря стало переходить вище 0°C і триває до останньої декади травня. Збільшується кількість опадів, ясних днів. Але повторні похолодання в квітні і травні зумовлені вторгненням на територію області північних вітрів, нерідко наносять шкоду сільськогосподарським культурам.

Літо триває з кінця травня до першої декади вересня. Температури повітря піднімаються вище 15°C, можливе підвищення до +39°C (м. Кам'янець-Подільський). Переважають південно-східні вітри, збільшується кількість ясних днів. В першій половині літа нерідко бувають короткочасні зливи, велика кількість опадів. Іноді випадає град, який супроводжується сильними вітрами, що завдає неабиякої шкоди сільськогосподарським культурам.

Осінь триває з кінця вересня до кінця листопада. Вона настає тоді, коли відбувається стійкий перехід середньої добової температури повітря до 15°C і нижче. Перша її половина відзначається погожими сонячними днями. Перші приморозки бувають вже в середині вересня. В листопаді ґрунт промерзає на глибину 5-6 см.

За відмінностями кліматичних показників на території області можна виділити три агро-кліматичні райони: північний, центральний і південний.

Північний займає територію Славутського, Полонського і північ Шепетівського адміністративних районів. Сума температур вище 10°C становить 2450°C. Середньорічна температура повітря +6,8°C. Тут випадає

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

найбільша кількість опадів в області (650-700 мм на рік), спостерігається найбільша тривалість снігового покриву (90-95 днів).

Центральний займає ту частину області, яка розташована на Верхньобузькій і Случ-Хоморській височинах. Відзначається значним підвищенням суми активних температур з півночі на південь (2450° - 2700°C), достатньою кількістю опадів (600-650 мм на рік). Середньорічна температура повітря $+6,8^{\circ}\text{C}$.

Інколи в області спостерігаються кліматичні явища, що негативно відбиваються на розвитку сільськогосподарських культур. Це – ранні осінні і пізні весняні приморозки, зливи, град, вимерзання посівів в окремі зими (коли сніговий покрив відсутній, а температури повітря досить низькі).

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ПРОЕКТ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ І ЗБИРАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ

Технологія вирощування цукрового буряку являє собою комплекс біологічно і органічно обґрунтованих і взаємопов'язаних технологічних механізованих прийомів і організаційно-економічних заходів, які в сукупності забезпечують високі показники урожайності і якості коренеплодів, вихід цукру з гектару і мінімальними втратами праці.

2.1 Розробка технологічної карти

Розробка технологічної карти при проектуванні технології вирощування та збирання цукрового буряку є важливим етапом.

У даному проекті планується вирощувати буряк на площі 300 га. Проектна урожайність буряка 42 т / га. Норми внесення добрив, гербіцидів вибираємо у відповідності з агротехнічними вимогами. Відстань перевезення приймаємо у відповідності з планом землекористування господарства.

У перелік сільськогосподарських робіт (графа 1) технологічної карти включаємо всі операції, які необхідно виконати для отримання кінцевої продукції. сюди ж включаємо транспортно завантажувальні роботи і роботи попереднього року, починаючи з обробки поля після прибирання попередника і закінчуючи прибиранням і заготовкою основної і побічної продукції.

У графу 2 занотовуються загальні агротехнічні вимоги (глибина обробітку, норма внесення добрив тощо).

Обсяг робіт (графа 3) визначається посівною площею, кількістю обробітку для транспортних і завантажувальних робіт, валовим виходом

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

загальної і побічної продукції, кількістю вантажів, які перевозяться і відстанню перевезення.

$$Q = K \cdot F \quad (2.1)$$

$$Q_n = q \cdot F \quad (2.1a)$$

$$Q_T = Q_n \cdot S \quad (2.16)$$

де Q , Q_n , Q_T - відповідно, об'єм польових робіт в гектарах, завантажувальних робіт у тонах, транспортних робіт у тонно-кілометрах;

K – кількість обробітків ($K = 1, 2$ або 3);

F – площа посіву, га;

q – норма внесення добрив (висіву насіння), т / га;

S – відстань перевезення, км.

Так, наприклад, при навантажуванні органічних добрив об'єм робіт дорівнює:

$$Q_n = 30 \cdot 300 = 9000 \text{ т.}$$

Календарні агротехнічні строки (оптимальні дати початку і кінця робіт) виконання сільськогосподарських робіт (графа 4) позначаємо по типовим нормам технологічної карти для зони знаходження господарства.

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Кількість робочих днів (граф 5) за агротехнічний строк підраховуємо по виразу:

$$D_p = D_k \cdot \alpha \quad (2.2)$$

де D_p і D_k – відповідно кількість робочих і календарних днів за агротехнічний строк;

α - коефіцієнт використання календарного часу, який залежить від продовження і періоду виконання робіт.

У графі 6 вказується тривалість робочого дня у годинах.

Кількість змін за робочий день (граф 8) підраховується по формулі, передчасно встановивши тривалість зміни (граф 7).

$$K_{zm} = T_d / T_{zm} \quad (2.3)$$

де K_{zm} – коефіцієнт змінності;

T_d – тривалість робочого дня, год.;

T_{zm} – тривалість часу зміни, год. $T_{zm} = 7$ год., 6 год. – при виконанні робіт, шкідливих для здоров'я.

$$K_{zm} = 14 / 7 = 2$$

У графі 9; 10; 11 вписуємо марки машин, які входять у агрегат і їх кількість. При цьому вибираємо агрегат, який має, як правило, найбільшу

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

продуктивність, найменшу погектарну витрату палива і найменші трудові і прямі експлуатаційні витрати.

Виробіток агрегату за агротехнічний строк (графі 13) підраховуємо по формулі:

$$W_{\text{агро}} = W_{\text{зм}}^{\text{н}} \cdot D_{\text{р}} K_{\text{зм}} \quad (2.4)$$

де $W_{\text{агро}}$ – виробіток агрегату за агротехнічний строк, га (т, ткм).

$W_{\text{зм}}^{\text{н}}$ – норма виробітку агрегату за зміну, га / зміну, т / зміну ткм / зміну (графі 12).

Так, наприклад, при луценні стерні виробіток агрегату Т-150К + ЛДГ-15 буде рівна:

$$W_{\text{агро}} = 66 \cdot 6 \cdot 2 = 729 \text{ га}$$

Необхідна кількість тракторів, автомобілів, комбайнів для виконання робіт в заданий агротехнічний строк (графі 15) визначаємо по формулам:

$$n = Q / W_{\text{агро}} \quad (2.5)$$

$$n_{\text{н}} = Q_{\text{н}} / W_{\text{агро}} \quad (2.5a)$$

$$n_{\text{Т}} = Q_{\text{Т}} / W_{\text{агро}} \quad (2.5б)$$

де n , $n_{\text{н}}$, $n_{\text{Т}}$ - кількість тракторів (самохідних машин), навантажувачів і транспортних засобів.

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Наприклад, при луценні стерні кількість агрегатів Т-150К + ЛДГ-15 буде рівна:

$$n = 300 / 792 = 0,4$$

Приймаємо один агрегат.

Кількість зчіпок, сільськогосподарських машин, трактористів-машиністів, допоміжних працівників (графи 16, 17, 18, 19) визначаємо по формулі:

$$G_T = q_{га} \cdot Q \quad (2.6)$$

де G_T – загальні витрати палива, кг;

$q_{га}$ – норма витрати палива, кг / га, кг / т.

$$G_T = 18 \cdot 300 = 540 \text{ кг}$$

Затрати праці на одиницю роботи (21 графа) розраховуємо виходячи із кількості основних і допоміжних робочих, тривалості зміни і змінної виробітки (графа 12) по формулі:

$$h = \frac{(M_o + M_{\delta}) \cdot T_{3M}}{W_{3M}^H} \quad (2.7)$$

де h – затрати праці на одиницю роботи год./ га, год../ т, год./ ткм;

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

M_0, M_6 – відповідно кількість основних і допоміжних робочих, які обслуговують агрегат, чел.;

T_{3M} – тривалість часу зміни, год.;

W^H_{3M} – змінна норма виробітку агрегату відповідно, га, т, ткм.

$$h = \frac{(1+0) \cdot 7}{66} = 0,11 \text{ год./ га}$$

Затрати праці на весь об'єм роботи визначаємо по формулі, а результати заносимо у графу 22..

$$H_i = h \cdot Q_i \quad (2.8)$$

де Q_i – об'єм роботи, га, т, ткм.

$$H_i = 0,11 \cdot 300 = 33 \text{ год.}$$

Прямі експлуатаційні затрати, які включають затрати на амортизацію, оплату праці, відрахування на ремонт і технічне обслуговування, ціна паливо-мастильних матеріалів вибираємо з додаткової літератури і заносимо в графу 23.

У графі 24 позначаємо загальну суму експлуатаційних затрат ($S_{e \text{ заг}}$), які визначаються по формулі:

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

$$S_{e \text{ заг}} = \frac{Q \cdot S_{enum}}{W_{3M}^H} \quad (2.9)$$

де $S_{e \text{ пнт}}$ – питомі експлуатаційні затрати, грн./ зм.

$$S_{e \text{ заг}} = 300 \cdot 5476 / 66$$

Кількість годин роботи тракторів (T_i) по марках (графа 25) розраховуємо по формулі:

$$T_i = \frac{Q \cdot T_{3M}}{W_{3M}^H} \quad (2.10)$$

$$T_i = 300 \cdot 7 / 66 = 32 \text{ год.}$$

Коефіцієнт переводу в умовні еталонні трактори ($\lambda_{y.t.}$) вибираємо із довідкової літератури [14] і занотовуємо у графу 26, а виробіток в умовних еталонних гектарах (Ω_i) підраховується по формулі:

$$\Omega_i = \frac{Q \cdot T_{3M} \cdot \lambda_{y.m.}}{W_{3M}^H} \quad (2.11)$$

$$\Omega_i = \frac{300 \cdot 7 \cdot 1,65}{66} = 52,5 \text{ ет. га}$$

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Так само виконуємо розрахунок по всіх операціях технологічної карти.

У нижній частині технологічної карти проставляємо підсумкову кількість палива, затрат праці тощо (графи 20, 22, 24 і 27).

2.2 Розрахунок і обґрунтування вибору складу агрегату

В основі розрахунку кількісного складу машин в агрегаті лежить раціональний стан параметрів, які характеризують тягові показники енергетичних засобів і опір машин у заданих умовах використання.

Склад агрегату розраховуємо в такій послідовності:

1. Відповідно агротехнічним вимогам до технологічної операції і умовам роботи в загінці вибираємо тип сільськогосподарської машини, трактор і робочу швидкість руху агрегату.

На прикладі розглянемо таку технологічну операцію: прикочування посівів катками ЗКВГ-1,4 в агрегаті з трактором Т-70С за допомогою зчіпки СП-16.

2. Знаючи тип тракторів і робочу швидкість руху, приймаємо номінальне зусилля трактора $P_{крН}$ [12]. Для трактора Т-70 $P_{крН}$ на п'ятій передачі $P_{крН} = 21400$ Н і швидкість руху $V_{рух} = 6,67$ км / год.

3. Визначаємо максимально можливу ширину захвату агрегату $B_{мах}$:

$$B_{мах} = \frac{P_{кр.Н.} - R_c}{K_o} \quad (2.12)$$

де $B_{мах}$ – максимальна ширина захвату, м;

R_c – опір зчіпки, Н;

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

K_0 – питомий опір агрегату для ЗКВГ-1,4 $K_0 = 1,0$ кН / м.

$$K = k_0 \cdot [1 + \Delta C / 100 \cdot (V_p - V_0)] \quad (2.13)$$

де k – питомий опір машин (кН / м) при рухові зі швидкістю $V_0 = 5$ км / год.;

ΔC – коефіцієнт, який характеризує темп приросту опору при підвищенні швидкості на 1 км / год., $\Delta C = 2,5$;

V_p – швидкість руху на даній передачі, км / год.

$$K = 1 \cdot 0 \cdot [1 + 2,5 / 100 \cdot (6,67 - 5)] = 1,04 \text{ кН / м};$$

$$R_C = G_C \cdot (\rho + i), \quad (2.14)$$

де ρ – коефіцієнт опору кочення зчіпки, $\rho = 0,16$ [3];

i – кут схилю, $i = \sin \alpha$; $\alpha = 2^\circ$ $i = \sin 2^\circ = 0,03$;

G_C – вага зчіпки; $G = 17620$ Н [3].

$$R_C = 17620 \cdot (0,16 + 0,03) = 3347,8 \text{ Н}$$

Тоді за формулою 12:

$$B_{\max} = \frac{21,4 - 3,3478}{1,04} = 17,3 \text{ м}$$

4. Кількість машин-знарядь в агрегаті:

$$П_H = B_{\max} / B_K \quad (2.15)$$

де B_K – ширина захвату однієї машини, м;

Для ЗКВГ-14,4 м.

$$П_H = 17,3 / 1,4 = 12,3$$

Приймаємо $П_H = 12$ м.

5. Визначаємо робочий тяговий опір агрегату, кН.:

$$R_O = K \cdot B_K \cdot n_M + R_C \quad (2.16)$$

$$R_O = 1,04 \cdot 1,4 \cdot 12 + 3,3478 = 20,8 / \text{кН}.$$

6. Визначаємо коефіцієнт використання тягового зусилля трактора:

$$\eta_M = R_O / P_{\text{кр.н}} \quad (2.17)$$

$$\eta_M = 20,8 / 21,4 = 0,97.$$

7. Визначаємо продуктивність агрегату за зміну:

										Арк
										254
Змін	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	ДПА/22.23.00.00.00073					

$$W_{3M} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot T_{3M} \cdot \tau \quad (2.18)$$

де B_p – робоча ширина захвату агрегату, м;

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

τ – коефіцієнт використання часу зміни, $\tau = 0,85$.

$$W_{3M} = 0,1 \cdot 6,67 \cdot 17,3 \cdot 7 \cdot 0,85 = 68,6 \text{ га / зміну}$$

8. Визначаємо витрату палива:

$$Q = \frac{G_p \cdot T_p + G_x T_x + G_o T_o}{W_{3M}} \quad (2.19)$$

де G_p , G_x , G_o – витрати палива на робочому, холостому ході і зупинках, кг / зміну;

T_p , T_x , T_o – час роботи, час холостого ходу, час зупинок трактора з робочим двигуном, год.

$$T_p = T_{3M} \cdot \tau \quad (2.20)$$

$$T_p = 7 \cdot 0,85 = 5,95 \text{ год.}$$

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

$$T_{\text{ч}} = 0,5 \text{ год.}$$

$$T_o = T_{\text{ЗМ}} - (T_p + T_{\text{к}}) \quad (2.21)$$

$$T_o = 7 - (5,95 + 0,5) = 0,55 \text{ год.}$$

Для трактора Т-70С годинна витрата палива [2]:

$$G_p = 15 \text{ кг / год.};$$

$$G_x = 6,0 \text{ кг / год.};$$

$$G_o = 2,1 \text{ кг / год.}$$

$$Q = \frac{15 \cdot 5,95 + 6,0 \cdot 0,5 + 2,1 \cdot 0,55}{68,6} = 1,3 \text{ кг / га}$$

Так само проводимо розрахунок по трактору МТЗ-80 + СП-16 + ЗКВГ-1,4.

1. Для трактора МТЗ-80 $P_{\text{кр}} = 10500 \text{ Н}$ на шостій передачі при швидкості руху $V_p = 10,9 \text{ км / год.}$ [12].

2. Максимальна ширина захвату:

$$B_{\text{мах}} = 10,5 \cdot 3,3478 / 1,12 = 6,38 \text{ м}$$

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Кількість машин в агрегаті:

$$n_m = B_{\max} / B_k = 6,38 / 1,4 = 4,5$$

Приймаємо $n_m = 4$.

4. Робочий тяговий опір агрегату:

$$R_a = 1,12 \cdot 1,4 \cdot 4 + 3,34 = 9,62 \text{ кН}$$

5. Коефіцієнт використання тягового зусилля:

$$\eta_m = 9,62 / 10,5 = 0,92$$

6. Виробіток агрегату:

$$W = 0,1 \cdot 6,38 \cdot 10,9 \cdot 7 \cdot 0,85 = 41,4 \text{ га / зміну}$$

7. Годинна витрата палива для трактора МТЗ-80:

$$C_p = 15,6 \text{ кг / год.}$$

$$G_x = 9,1 \text{ кг / год.}$$

$$G_o = 2,0 \text{ кг / год.}$$

$$T_p = 5,95 \text{ год.}$$

$$T_x = 0,5 \text{ год.}$$

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

$$T_o = 0,55 \text{ год.}$$

Визначаємо погектарну витрату палива.

$$Q_{\text{га}} = \frac{15,6 \cdot 5,95 + 9,1 - 0,5 + 2,0 \cdot 0,55}{41,4} = 2,4 \text{ кг / га}$$

Агрегат вибираємо по таким показникам:

η_m - коефіцієнт використання тяги трактора;

$W_{\text{ЗМ}}$ – виробіток за змину;

Q – погектарна витрата палива.

Порівнявши ці показники двох розрахункових агрегатів вибираємо трактор Т-70С + СП-16 + ЗКВГ-1,4.

Таким чином робимо розрахунки по іншим агрегатам. Дані про них записуємо в таблицю 2.1.

Вибрані для проведення технологічних операцій агрегати підкреслені.

Таблиця 2.1

Техніко-економічні показники машинно-тракторних агрегатів

Операція і агрегат	$W_{\text{ЗМ}}$, га / зм	$Q_{\text{га}}$, кг / га	H , год. / га
Лущення стерні:			
<u>Т-150 + ЛДГ-15</u>	66,0	1,8	0,11
<u>ДТ-75М + БДТ-7,0</u>	27,4	5,6	0,26

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Оранка на зяб:			
Т-150 + ПЛН-5,358	7,6	23,0	0,92
ДТ-75М + ПЛН-4,35	4,8	18,1	1,45
Культивація:			
Т-150 + КПС-4	45,4	3,5	0,15
ДТ-75М + КПС-4	15,4	3,8	0,45
Посів цукрового буряка:			
Т-70С + ССТ-12Б	15,0	3,9	0,93
ЮМЗ-6Л + ССТ-12Б	9,3	4,6	1,50
Збирання гички:			
Т-70С + БМ-6Б	7,5	13,6	1,25
МТЗ-80 + БМ-6Б	4,7	12,1	1,48
Збирання коренеплодів:			
РКС-6	5,6	18,0	1,25
МКК-6	5,4	20,0	1,85

2.3 Визначення потреби в тракторах, автомобілях, комбайнах, механізаторах і допоміжних працівниках

Кількість тракторів визначається кількістю агрегатів:

$$n_{\text{агр.}} = \frac{Q}{D_p \cdot W_{3M} \cdot K_{3M}} \quad (2.22)$$

де Q – об'єм роботи, га, т, т-км;

D_p – кількість робочих днів;

W_{3M} – змінна продуктивність, га / зміну;

K_{3M} – коефіцієнт змінності.

$$n_{\text{агр.}} = 300 / (6 \cdot 66 \cdot 2) = 0,4.$$

Приймаємо $n = 1$.

Кількість автомобілів і комбайнів визначаємо так само.

Кількість механізаторів визначаємо так: на один трактор – один тракторист. Для комбайнів необхідно два працівники. Допоміжні робітники залучаються для приготування мінеральних добрив і гербіцидів, при посіві тощо, де необхідна допомога основному працівнику.

Орієнтована потреба тракторів даної марки визначається по об'єму робіт у годинах (графа 25) і середній нормативній річному завантаженні тракторів:

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

$$n_i = \sum_{i=1}^k \frac{T_i}{T_{in}} \quad (2.23)$$

де n_i – кількість тракторів даної марки, шт.;

$\sum_{i=1}^k T_i$ - загальна навантаження тракторів даної марки по технологічній карті в годинах;

T_{in} – нормативне річне завантаження трактора даної марки, год.

Графіки завантаження і використання будуюмо за розробленою технологічною картою для кожного трактора окремо.

По осі абсцис відкладаємо календарні строки виконання робіт, а по осі ординат – кількість машин даної марки. Таким чином, окремі роботи на графіку завантаження являють собою прямокутники, основа яких відповідає календарним строкам виконання робіт, а висота – кількість машин.

Аналогічно будуюмо графіки завантаження комбайнів, вантажних машин, потреби в механізаторах і допоміжних працівниках.

На основі побудованих графіків у найбільш тяжкі періоди визначаємо потребу у тракторах, комбайнах, вантажних автомобілях, механізаторах і допоміжних працівниках.

Нам необхідно 35 тракторів, із них: Т-150К-6, Т-150-2, ДТ-75М-4, Т-70С-7, МТЗ-80-10, ЮМЗ-6Л-2;

автомобілів, із них: ЗІЛ-554М-3, САЗ-3502-2, ГАЗ-53-1, КАМАЗ-5511-3;

один корене-збиральний комбайн – РКС-6;

один навантажувач коренеплодів СПС-4,2;

16 механізаторів і 7 допоміжних працівників.

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4 Розробка операційних технологічних карт

Операційна технологія включає в себе слідуєчи основні елементи: агротехнічні вимоги до виконання даної операції, раціональне комплектування і підготовку агрегатів до роботи, підготовку поля, роботу агрегату в загінці, контроль якості виконаної роботи, вказівки по охороні праці (техніку безпеки і протипожежні заходи).

На прикладі розглянемо операційну технологічну карту на збирання гички.

Агротехнічні вимоги

Повнота підкопування коренеплодів не менше 98%, забрудненість гички землею не більше 2%, нормативний зріз гички не менше ніж у 90% коренів.

Площа зрізу головки коренеплоду повинна проходити не нижче зони кріплення черешка зеленого листу і не вище 2 см від вертушки головки коренеплоду, поверхня зрізу пряма, гладка, без відколів, відходи цукрової маси в зрізаних головках не повинні перевищувати 2%. Втрати гички допускаються до 5%, кількість не підкопаних і залишених у ґрунті коренеплодів не повинна перевищувати 1%.

Підготовка поля

До початку масового збирання поля цукрового буряка розбивають на загони і прибирають буряк з поворотних смуг (48 рядків) і міжзагінкових проходів (12 рядків). Для розвертання збиральних агрегатів, збирають вручну

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

кінцеві ділянки поворотних смуг довжиною 20 м. Оптимальна ширина загону складає – 240 рядків.

Робота агрегату в загінці

При масовому збиранні урожаю організовують групове використання машин. Кожну загінку розбивають на три частини, а між загонами виділяють 12 рядків для транспортного проходу.

У кожному загоні збирають на початку дві третини рядків, останні в середині збирають одночасно на двох суміжних загонах при рухові агрегату проти годинникової стрілки.

Підготовка агрегату до роботи

Для агрегування гичко-збиральної машини БМ-6: з трактором Т-70С встановлюють гусениці шириною 22 см. При агрегуванні БМ-6Б з гусеничним трактором Т-70С точку з'єднання дишла машини слід змістити вправо або вліво на половину ширини міжряддя (225 мм) відносно центрального отвору причіпної скоби трактора, щоб зменшити неповноту зрізу гички, до очистку коренеплодів, знизити втрати гички.

Підготовка машини: перевіряють комплектність вузлів і механізмів, натяги привідних пасів і ланцюгів. Перевіряють тиск в шинах (0,35 мПа), перевіряють стан ножів, перевіряють якість складання і кріплення болтових з'єднань. Перевіряють правильність і надійність роботи універсальної системи автоматичного контролю (УСАК). Гичко-ріжучі апарати налагоджують у відповідності з розмірами коренеплодів по висоті зрізу головок.

Гичко-ріжучий апарат має чотири регулювання (рис. 2.1):

					<i>ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

1. Ножі відносно рівня встановлюють гвинтом опорно-копіюючого колеса, при обертанні якого рама з ножами опускається або піднімається відносно опорних коліс.
2. Вертикальний зазор між копіром і лезом ножа регулюють, встановлюючи тяги, закріплені болтами.
3. Горизонтальний зазор між копіром і лезом ножа регулюють, переміщуючи копіри вправо або вліво по овальним отворах.
4. Вертикальну поправку, тобто автоматичне збільшення зазору при підйомі системи вгору, регулюють шарніром тяги.

Орієнтувальні установки робочих органів у залежності від діаметру коренеплодів, які слід уточнювати при пробному заїзді в рядки, приведені в таблиці 2.2 [4].

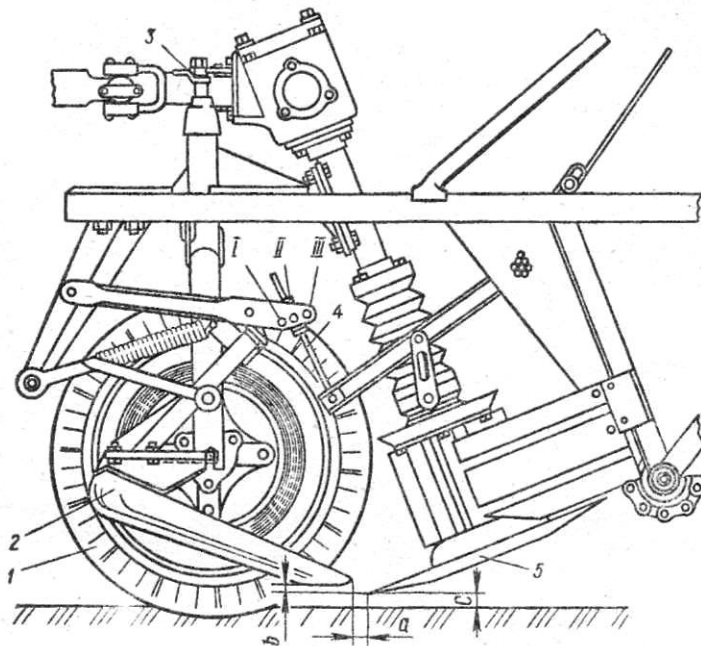


Рис. 2.1. Схема регулювання гичко-різального апарата
машини БМ-6Б:

1 – опорне колесо; 2 – копір; 3 – гвинт; 4 – регулювальна тяга;

I, II, III – отвори вертикальної поправки.

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Таблиця 2.2

Регулювання гичко-різальної машини з урахуванням розміру
коренеплоду

Показник	Діаметр коренеплоду, мм			
	40-60	60-80	80-100	100-120
Зазор між ножем і ґрунтом <i>C</i> , мм	5	10	15	20
Горизонтальний зазор між ножем і копіром <i>a</i> , мм	35	40	45	50
Вертикальний зазор між ножем і копіром <i>b</i> , мм	5-10	10-15	15-20	20-25

Для зменшення втрат і пошкодження коренеплодів корене-збиральними машинами, особливо при підвищеній твердості ґрунту, проводять пошарове розпушування міжрядь на глибину до 12 см агрегатом Т-70С або МТЗ-80 на вузьких шинах з культиватором УСМК-5,4В, обладнаним стрілочастими лапами.

**Схема розбивки поля на загінки і спосіб руху
гичко-збирального агрегату**

Перед початком роботи слід ретельно оглянути всі бурячні плантації, скласти робочий план проведення збиральних робіт, передбачити засоби і чергування збирання кожної ділянки.

					<i>ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Перед виїздом машини на поле необхідно прибрати з поля квітучі рослини (високо росли бур'яни), каміння та інші зайві предмети. Викреслюємо схему розбивки бурячного поля на загінки

Контроль і оцінка якості роботи

Повноту збору гички встановлюють після проходу агрегату на площадці 200 м на ширину захвату машини, зібравши і зваживши гичку, яка залишилася. Для визначення кількості цукристої маси в гичці і її забрудненість збирають на брезент всю гичку, зібрану з площадки 20 м на ширину захвату машини, після цього зважуємо частини цукристої маси у гичці.

Втрати гички вираховують у відсотках до маси зібраної і втраченої гички, а втрати цукристої маси визначають від загальної маси коренеплодів. Кількість замірів не менше двох разів на день.

2.5 Організація робіт збирально-транспортного загону

Початок збирання цукрового буряку планують так, щоб досягти максимального продовження вегетаційного періоду, отримати максимальний приріст маси коренеплодів і своєчасно закінчити всі збиральні роботи до осінньої негоди.

Передовий досвід проведення збиральних робіт і доставки коренеплодів на бурякозбиральні пункти показав, що викладені умови можуть бути найбільш повно реалізовані в тому випадку, якщо техніка зосереджена в збирально-транспортному загоні.

На початку збирання повинна бути проведена підготовка поля, яка включає збирання буряку з поворотних смуг і міжзагінкових проходів.

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

У подальшому збирають і вивозять коренеплоди і гичку з поля в оптимально зжаті строки при добрій якості робіт і обробляють ґрунт на зібраних полях. Збирально-транспортні загони формують на весь період збирання. Розмір, його кількість і організацію робіт визначають в залежності від конкретних умов господарств з тим, щоб не порушувати принцип матеріальної зацікавленості ланок, які вирощували цукровий буряк.

Структура збирально-транспортного загону

Збирально-транспортний загін складається із таких ланок: управління, збирання, завантажувально-транспортна, по заготовці і переробці гички, підбирання коренеплодів і тимчасова укладка їх у польові кагати, технічне обслуговування, господарсько-побутового і культурного обслуговування.

Збиральні ланки забезпечені тракторами і машинами для збирання, а також технологічним транспортом, обслуговуючим збиральні машини; завантажувально-транспортні, буряко-завантажувальні транспортні засоби для відвезення коренеплодів на приймальні пункти.

Транспортні засоби закріплюють за ланкою, а не за окремими збиральними і завантажувальними машинами. На всіх автомобілях, залучених до перевози коренеплодів, для збільшення вантажопідйомності транспортних засобів і зменшення втрат при перевезеннях всі вони повинні мати нарощені борти. Потреба автомобілів для вивозу коренеплодів на один збиральний агрегат при поточно-перевалочному способі збирання на відстані перевезення до 5 км, при урожайності 30-32 т / га необхідно два автомобілі КАМАЗ-5511.

Ланка по заготовці і силосуванні гички має засоби для навантаження, транспортування і трамбування силосної маси.

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

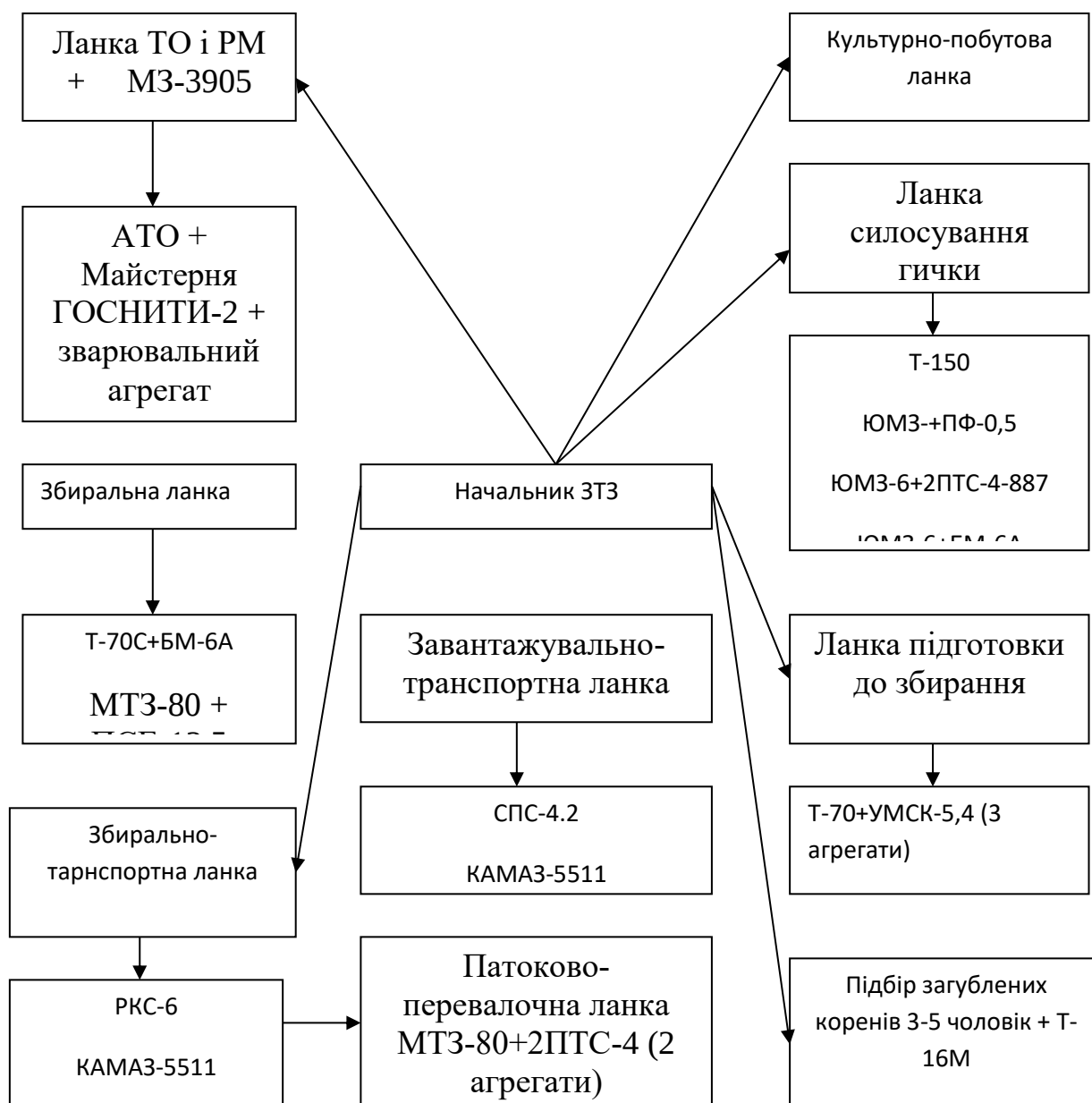


Рисунок 2.2. Структурна схема ЗТЗ

Потреба в тракторних причепах для вивозу гички від збирального агрегату в залежності від урожайності (55% від основної продукції [5]) 15 т / га і відстань перевезення 4 км, необхідно чотири тракторних причепа ПСЕ-12,5.

Ланка по підбиранню втрат і вкладанню буряку на перевалочних площадках займається підбором і погрузкою коренеплодів, втрачених на полі

під час збирання і транспортування, вивозять їх на перевалочні майданчики, вкладають у тимчасові польові кагати.

Ланка по підбору загублених коренів також виконує контроль і оцінку якості роботи бурякозбиральних агрегатів.

Ланка по технічному обслуговуванню здійснює технічне обслуговування тракторів, автомобілів, збиральних машин загону, усунення їх несправності, заправка всієї техніки паливно-мастильними матеріалами.

Ланка по культурно-побутовому обслуговуванні забезпечує харчування робітників загону, нормальні умови побуту у культурного відпочинку, доставку їх до робочих місць і назад.

Начальником механізованого загону назначають головного спеціаліста господарства, головного агронома або головного інженера.

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ПЕРАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА МІЖРЯДНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ

3.1. Агротехнічні вимоги

Мета операції – розпушити поверхневий шар ґрунту і повністю знищити бур'яни в міжряддях та частково у захисній зоні рядків.

Агротехнічні вимоги щодо виконання цієї технологічної операції наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Агротехнічні вимоги до розпушування ґрунту в міжряддях і зоні рядків

Показник	Норма	Допуск
Початок виконання роботи	При позначенні рядків сходами бур'яків	При повних сходах бур'яків
Тривалість роботи, дні	2	± 1
Глибина обробітку ґрунту в міжрядді, мм	30	± 10
Ширина захисної зони з одного боку рядка, мм	60	± 20
Кількість присипаних і пошкоджених рослин бур'яків, %	10	- 10
Знищення бур'янів, %		

в міжряддях	100	- 4
в захисній зоні рядка	55	- 15
Подрібнення ґрунту (кількість грудок діаметром понад 20 мм), %	5	± 5
Швидкість руху агрегату, км/год.	4	- 1
Спосіб руху агрегату	Човниковий вздовж рядків	

Крім знищення бур'янів цією операцією досягають поліпшення водно-повітряного режиму ґрунту і одержання повних сходів. За даними дослідів, пошкодження посівів коренеїдом зменшилось на 2,8% порівняно з посівами, де ця робота не проводилась.

3.2 Машини для виконання технологічного процесу

Перше розпушування ґрунту в міжряддях і зоні рядків (шарування) проводять культиваторами УСМК-5.4А або УСМК-5.4Б. Для кожного міжряддя на культиватор встановлюють захисні диски, однобічні плоско-різальні лапи шириною захвату 150 мм і одну батарею ротаційних робочих органів. При очікуваній густоті сходів не менше 10 шт. на 1 пог. м ротаційні робочі органи встановлюють також і для обробітку ґрунту в захисній зоні рядків.

На дуже ущільнених і забур'янених, а також на торфових ґрунтах при підвищеній вологості добрий ефект дає виконання цієї операції культиватором КФ-5,4 з активними робочими органами фрезерного типу. Культиватор агрегують з тракторами Т-70С та МТЗ-80. Дослідженнями

					ДПАІ 22.23. 00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

встановлено, що при роботі фрезерного культиватора кількість грудок ґрунту діаметром до 20 см становить 90-95%, знищення бур'янів у смузі обробітку міжряддя досягає 100%, а кількість пошкоджених рослин не перевищує 0,4% проти відповідно 70-85, 80-95 і 2-4% при застосуванні культиваторів з пасивними робочими органами.

3.3 Підготовка агрегатів до роботи

Трактор готують так, як і для передпосівного обробітку чи суцільного розпушування ґрунту культиваторами на посівах буряків до появи сходів з тією лише різницею, що замість широких гусениць або шин коліс встановлюють вузькі з шириною колії 1350 мм. Щоб зменшити захисні зони і полегшити водіння агрегатів у міжряддях цукрових буряків, на передньому брусі рами трактора посередині або на відстані 100-120 мм вправо від поздовжньої осі встановлюють візир у вигляді відрізка дроту товщиною 8-10 і довжиною 400-450 мм. Культиватори готують, як і для передпосівного обробітку ґрунту. Користуючись розмічувальною дошкою, яку кладуть на майданчик позаду коліс секцій, встановлюють у двох бокових тримачах на кожному гряділі по одній однобічній плоско-різальній лапі: з лівого боку гряділя – правосторонню, з правого – лівосторонню. За допомогою подовженого валика квадратного перерізу, розміщеного під гряділем, встановлюють у двох бокових тримачах два захисних сферичних диски під кутом 7-8° до напрямку руху агрегату, опуклим боком до рядків буряків. На валику квадратного перерізу, де закріплені захисні диски, в боковий зварний тримач встановлюють одну батарею ротаційних робочих органів для розпушування ґрунту в захисній зоні рядка, а другу – в задній тримач гряділя культиватора. Диски батареї повинні легко обертатися на пальцях. Розставляють робочі органи відповідно до рисок на розмічальній дошці, домагаючись максимального взаємо віддалення лап так, щоб площини їх щоків збігалися з лініями захисних смуг рядків. Для розпушування стикових

					ДПАІ 22.23. 00.00.000 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

міжрядь на крайній секції встановлюють валик довжиною 460 мм, на якому кріплять ліво- і правосторонню плоско-різальні лапи. Закріплюють стояки робочих органів у пазах тримачів боковими гвинтами так, щоб леза лап і захисних дисків, а також зуби ротаційних робочих органів, які стоять в міжрядді, своєю площиною спирались на поверхню майданчика, а зуби ротаційних робочих органів, що йдуть по рядку – на дерев'яний брусок товщиною 10 мм.

3.4 Підготовка поля

З поля видаляють предмети, що заважають високоякісному проведенню робіт. Знаходять початок першого проходу сівалки та міжряддя, по якому повинні рухатись гусениці чи колеса трактора, і позначають їх віхами або борозенками, утвореними чистиком культиватора.

3.5 Робота агрегатів у полі

Виводять агрегат на міжряддя, позначені для першого проходу, та опускають культиватор в робоче положення. Проїжджають 10-20 м і остаточно регулюють глибину обробітку ґрунту, ширину захисних зон, а при необхідності – кут заглиблення робочих органів у ґрунт. В разі нестійкого ходу і поганого заглиблення робочих органів натягують зрівноважувальні пружини підвісок. При наступних заїздах агрегату в загінку слідкують, щоб стикове міжряддя не потрапляло між робочими секціями культиватора.

3.6 Контроль та оцінка якості роботи

Способи визначення показників якості та їх оцінку в балах наведено в таблиці 3.2.

					ДПАІ 22.23. 00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Контроль і оцінка якості першого розпушування ґрунту
в міжряддях і зоні рядків

Показник	Спосіб визначення	Градація нормативів	Бали
Глибина обробітку ґрунту, см	По діагоналі поля через 80-100 мм по ширині захвату агрегату в 12 міжряддях і 12 рядках заміряти лінійкою товщину розпушеного шару ґрунту. Виконати не менше 100 замірів у міжряддях і стільки ж у зоні рядків		
в міжрядді		2,5-3	3
		2-2,4	2
		3,5-4	1
в захисній зоні рядка		1,5-2	3
		2,1-2,5	2
Знищення бур'янів (залишилось в міжрядді), шт./м ²	По діагоналі поля в 10 місцях накласти рамку розміром 40×25 см і підрахувати число непідрізаних бур'янів	1-1,4	1
		До 1	3
		До 2	2
Ширина захисної	По діагоналі поля в п'яти місцях на 12 рядках бур'янів лінійкою заміряти фактичну величину	До 5	1

зони рядка, см	захисної зони з кожного боку рядка		
Кількість підрізаних і присипаних рослин, %	По діагоналі поля в 3-х місцях на двометрових відрізках в 12 рядках підрахувати кількість рослин буряків до проходу агрегату і зафіксувати ці ділянки. Після проходу агрегату на цих місцях підрахувати присипані та підрізані рослини і визначити їх кількість.	До 5	3
		6-7	2
		7-8	1
		До 5	3
		6-8	2
		9-10	1

3.7 Основні показники організації процесу

Годинна продуктивність агрегату:

$$W_{год} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau = 0,1 \cdot 5,4 \cdot 4 \cdot 0,75 = 1,62 \text{ га.} \quad (3.1)$$

Змінна продуктивність агрегату:

$$W_{зм} = W_{год} \cdot T_{зм} = 1,62 \cdot 7 = 11,4 \text{ га} \quad (3.2)$$

Погектарна витрата палива:

$$G_{га} = \frac{G_p T_p + G_{с} T_{с} + G_n T_n}{W_{год}} = 6,1 \text{ кг/га} \quad (3.3)$$

Затрати праці:

$$z_n = \frac{n_{мех}}{W_{год}} = \frac{1}{1,62} = 0,62 \text{ люд.·год./га.} \quad (3.4)$$

					ДПАІ 22.23. 00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

4 КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА

4.1 Загальні відомості

Збирання цукрових буряків пов'язане з біологічними особливостями цієї культури і кліматичними умовами збирального періоду, що припадає на кінець осені. Крім того, коренеплоди цукрових буряків бувають різної величини і неоднаково розміщені над поверхнею ґрунту, що ускладнює їх збирання.

Для зрізування та завантаження гички в транспортні засоби з такторами класів 1,4 та 2 агрегують такі гичкозбиральні машини: БМ-6А, БМ-6Б (рис. 4.1), МБП-6 та МБК-2,7.

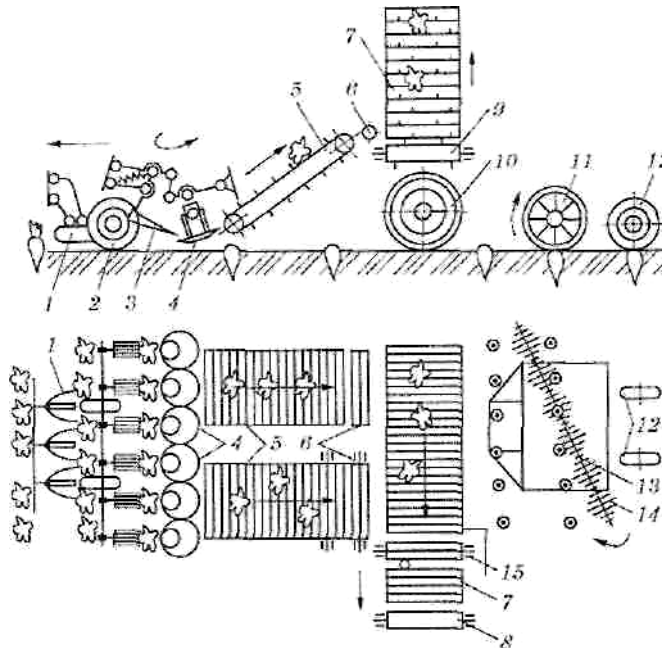


Рис.4.1. Конструктивно-технологічна схема гичко-збиральної машини БМ-6Б:

- 1 - копір-водій; 2 - копіювальне колесо; 3 - гребінчастий копір;
4 - дисковий ніж; 5 - поздовжній приймальний конвеєр; 6 і 15 - бітерний вал; 7- вивантажувальний елеватор; 8- бітер кидального типу; 9 - поперечний конвеєр; 10 - опорне колесо; 11 - очисник головок коренеплодів; 12- опорне колесо очисника головок; 13 - вал очисника; 14- очисні елементи.

Для викопування коренеплодів, доочищення і завантаження їх у транспортні засоби використовують такі самохідні корене-збиральні машини:

					ДПАІ 22.23. 00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

РКМ-6 (рис. 4.2), КС-6Б, МКК-6. Останнім часом набули поширення бурякозбиральні машин фірм «Штоль», «Кляйне», «Холмер» (Німеччина), «Еріо», «Транке» (Франція) та інших.

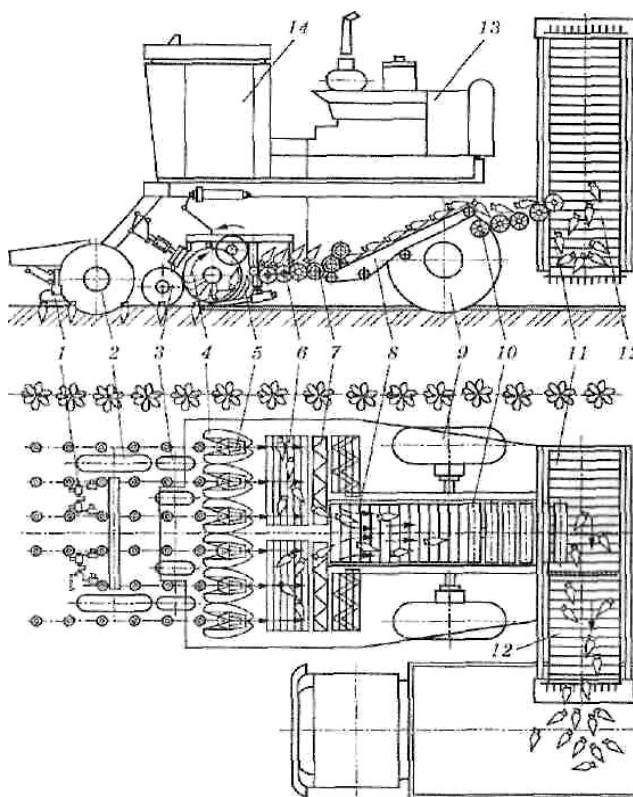


Рис. 4.2. Конструктивно-технологічна схема коренезбиральної машини РКМ-6

- 1- автомат керування; 2- міст керованих коліс; 3- копіювальне колесо;
4-коренезабірник; 5 - активна викопувальна вилка; 6 - бітерний лопатевий очисник; 7- шнековий очисник; 8 - поздовжній конвеєр;
9 - міст ведучих коліс; 10 – бітерний лопатевий доочисник;
11 - поперечний конвеєр; 12 - вивантажувальний елеватор;
13 - двигун; 14 - кабіна.

Для навантаження коренів з бортів використовують самохідний буряконавантажувач-очисник СПС-4,2 та його модифікацію СПС-4,2А-02 з живильним апаратом грабельного типу та шнековим доочищувачем.

Для нормальної роботи бурякозбиральних машин необхідно відрегулювати, обслужити, а при необхідності і відремонтувати їх робочі органи. Для якісного проведення цих операцій ми пропонуємо використовувати знімач, накреслений на аркуші 5 графічної частини проекту. Знімач являє собою традиційну конструкцію, однак має захвати у вигляді

					ДПА/ 22.23. 00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

напівкілець, які мають різний діаметр і при необхідності можуть якісно і без значних зусиль зняти не тільки шків чи зірочку з валу, а при необхідності і підшипник або його нижню обойму.

4.2 Розрахунки на міцність

Із аркуша 5 графічної частини проекту видно, що слабким місцем знімача є з'єднання його центральної частини (траверси) з проміжною пластиною. З'ясуємо, який діаметр болта можливо підібрати для з'єднання цих двох деталей. В даному з'єднанні болт встановлений в отвір з проміжком і навантажений поперечними силами, як зображено на (рис. 4.3).

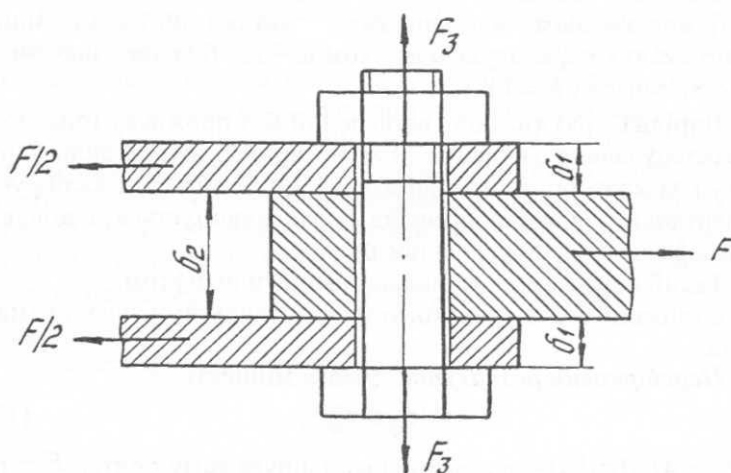


Рис. 4.3. До розрахунку болта, вставленого отвір з проміжком, від дії поперечної сили

Умовою надійності такого з'єднання є відсутність зсуву з'єднувальних деталей в стику:

$$KF \leq iF_T = F_3 if, \quad (4.1)$$

звідки

$$F_3 = \frac{KF}{if}. \quad (4.2)$$

Тут K – коефіцієнт запасу ($K = 1,3 \div 2$); при статичних навантаженнях $K = 1,3 \div 1,5$; при змінних навантаженнях $K = 1,8 \div 2$; i – кількість площин стиків (на рис. 4.3 їх 2) f – коефіцієнт тертя між контактними поверхнями з'єднаних деталей ($f = 0,15 \div 0,2$); F_T – сила тертя в стику.

					ДПАІ 22.23. 00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Міцність болта оцінюється за формулою:

$$\sigma_e = \frac{4\beta F_3}{(\pi d_1^2)} \leq \sigma_p^{adm}, \quad (4.3)$$

а проектний розрахунок тоді буде;

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{4\beta F_3}{(\pi \sigma_p^{adm})}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,3 F_3}{(\pi \sigma_p^{adm})}} = 1,3 \sqrt{\frac{F_3}{\sigma_p^{adm}}}, \quad (4.4)$$

де σ_p^{adm} – допустима напруга для болта, яка визначається так як у формулі:

$$d_1 = \sqrt{\frac{4F}{(\pi \sigma_p^{adm})}} \cong 1,13 \sqrt{\frac{F}{\sigma_p^{adm}}}, \quad (4.5)$$

де $\sigma_p^{adm} = \frac{\sigma_{пл}}{S_{пл}^{adm}}$ – допустима напруга на розтяг; $\sigma_{пл}$ – границя плинності матеріалу; $S_{пл}^{adm} = 1,5 \div 3,0$ – допустимий коефіцієнт запасу міцності; F – розтягувальна сила; d_1 – внутрішній діаметр різі.

Тоді $\sigma_{пл}$ приймаємо для Ст. 3 болта і гайки 200 МПа, $S_{пл}^{adm}$ при неконтрольваному розтягу для вуглецевої сталі 5÷4.

Знайдемо допустиму напругу на розтяг:

$$\sigma_p^{adm} = \frac{200}{5,5} = 36,4.$$

Тоді прийнявши розтягувальну силу $F = 2000$ Н знайдемо діаметр з'єднувального болта:

$$d_1 = 1,13 \sqrt{\frac{2000}{36,4}} = 8,4 \text{ мм.}$$

Тобто, при такому навантаженні можна прийняти болт ø 8 мм. При збільшенні навантаження діаметр болта збільшується у відповідності до розрахунків згідно формули.

					ДПАІ 22.23. 00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

5 ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

У проектної 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 у
ТОВ НВА «Перлина Поділля»

Показники	Технологія	
	існуюча	проектна
Площа F, га	300	300
Урожайність U, ц/га	300	420
Витрата палива G, л	357377	332184
Витрати праці P, люд·год	6256	6057
Капітальні вкладення у механізацію K, грн.	647000	812000
Валовий збір буряків, т	9000	12600

Капітальні вкладення у механізацію (табл. 5.1) визначаються як сумарні по усім технологічним операціям по вирощуванню культури з урахуванням нормативного річного навантаження сільськогосподарської техніки.

Капітальні вкладення у механізацію для однієї машини на виконанні операції:

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

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

C_i - ціна i -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, лушпильники	500
Борони, сівалки	200
Косарки, граблі, під борщики	250
Машини обробки зерна	300
Причепи тракторні	1600
Автомобілі	2000

Питомі витрати праці на одиницю продукції, люд.·год./т

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

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

В - валовий збір цукрових буряків, т.

$$p_i = 6256 / 9000 = 0,69$$

$$p_{\pi} = 6057 / 12600 = 0,48$$

Зростання продуктивності праці, раз

$$n=p_i/p_{\pi} \quad (5.3)$$

де p_i - питомі витрати праці при існуючій технології, люд.·год./т;

p_{π} - питомі витрати праці при проектній технології, люд.·год./т.

$$n = 0,69 / 0,48 = 1,44$$

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.

$$S1=P \cdot Ц1 \quad (5.5)$$

де P - загальні витрати праці, люд.·год. (табл. 5.1)

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

(8,52 грн/люд.·год.).

$$S1_i = 6256 \cdot 8,52 = 53301,12 \text{ грн.}$$

$$S1_{\text{п}} = 6057 \cdot 8,52 = 51605,64 \text{ грн.}$$

Вартість насіння, грн.

					ДПАІ 22.23. 00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

$$S_2 = H_2 \cdot \text{Ц}_2 \cdot F \quad (5.6)$$

де H_2 - норма висіву, т/га; (табл. 7.3)

Ц_2 - ціна 1т насіння, грн. /т; (табл. 7.3)

F - площа ділянки під культуру, га.

$$S_2 = 0,02 \cdot 15000 \cdot 300 = 90000 \text{ грн.}$$

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.

$$S_3 = G \cdot \text{Ц}_3 \quad (5.7)$$

G - загальні витрати палива, л;

Ц_3 - середня ціна палива, грн. /л (10,0 грн./л).

$$S_{3i} = 357377 \cdot 10,0 = 3573770 \text{ грн.}$$

$$S_{3\pi} = 332184 \cdot 10,0 = 3321840 \text{ грн.}$$

Вартість добрив, грн.

					ДПАІ 22.23. 00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

$$S_4 = S_o + S_m \quad (5.8)$$

де S_o - вартість органічних добрив, грн.;

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 (20 грн /т);

F - площа під культурою, га.

$$S_o = 50 \cdot 20 \cdot 300 = 750000 \text{ грн.}$$

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

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);

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

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

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

					ДПАІ 22.23. 00.00.000 ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

($k_{ON}=5.0$; $k_{OP}=2.5$; $k_{OK}=6.0$).

$$S_{M_i} = (105 \cdot 4,0 + 33 \cdot 5,2 + 159 \cdot 4,8) \cdot 300 = 406440 \text{ грн.}$$

$$S_{M_{II}} = (147 \cdot 4,0 + 46,2 \cdot 5,2 + 222,6 \cdot 4,8) \cdot 300 = 569016 \text{ грн.}$$

$$S_{4_i} = 300000 + 406440 = 706440 \text{ грн.}$$

$$S_{4_{II}} = 300000 + 569016 = 869016 \text{ грн.}$$

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. 7.1);

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

$$S5_i = 647000 \cdot 0,10 = 64700$$

$$S5_{\pi} = 812000 \cdot 0,10 = 81200$$

Витрати на поточний ремонт і техогляд, грн.

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

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

$$S6_i = 647000 \cdot 0,08 = 51760 \text{ грн.}$$

$$S6_{\pi} = 812000 \cdot 0,08 = 64960 \text{ грн.}$$

Інші прямі витрати, грн.

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

					ДПАІ 22.23. 00.00.000 ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$S7_i = (53301,12 + 90000 + 3573770 + 706440 + 64700 + 51760) \times 0,06 = 272398,3 \text{ грн.}$$

$$S7_{\pi} = (51605,64 + 90000 + 3321840 + 869016 + 81200 + 64960) \times 0,06 = 268717,3 \text{ грн.}$$

Накладні витрати, грн.

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

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

$$S8_i = (53301,12 + 90000 + 3573770 + 706440 + 64700 + 51760 + 272398,3) \cdot 0,05 = 240618,5 \text{ грн.}$$

$$S8_{\pi} = (51605,64 + 90000 + 3321840 + 869016 + 81200 + 64960 + 268717,3) \cdot 0,05 = 237367 \text{ грн.}$$

Вартість побічної продукції, грн.

$$S_{\Pi} = U \cdot k_{\Pi} \cdot \Pi_{\Pi} \cdot F \quad (5.18)$$

де k_{Π} - норма виходу побічної продукції (табл. 5.5);

					ДПАІ 22. 23. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цп - ціна побічної продукції, грн. /ц (табл. 5.5).

$$S_{п_1} = 300 \cdot 0,5 \cdot 2,8 \cdot 300 = 126000 \text{ грн.}$$

$$S_{п_2} = 420 \cdot 0,5 \cdot 2,8 \cdot 300 = 176400 \text{ грн.}$$

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.

Таблиця 5.6

Витрати виробництва та собівартість вирощування цукрових буряків

Витрати	Існуючі		Проектні	
	всього	на 1т	всього	на 1т
Оплата праці, грн.	53301,12	5,6	51605,64	4,1
Насіння, грн.	90000	9,4	90000	7,1
Паливо, грн.	3573770	372,3	3321840	263,6
Добрива, грн.	706440	73,6	869016	69,0
Амортизація, грн.	64700	6,74	81200	6,44
Ремонт і ТО, грн.	51760	5,4	64960	5,2
Інші, грн.	272398,3	28,4	268717,3	21,3

Накладні, грн.	240618,5	25,1	237367	18,8
Разом, грн.	5052988	526,4	4984706	395,6
Побічна продукція, грн.	126000	13,13	176400	14
Всього за лишком побічної продукції, грн.	4926988	513,3	4808306	381,6
Собівартість 1т, грн.		513,3		381,6
Валовий збір цукрового буряку, т	9600		12600	

Вартість валової продукції, грн.

$$C = B \cdot C_{\Pi} \quad (5.19)$$

де В - валовий збір цукрових буряків, т;

C_{Π} - ціна реалізації продукції грн. /т.

$$C_i = 9600 \cdot 450 = 4320000$$

$$C_{\Pi} = 12600 \cdot 450 = 5670000$$

Річний прибуток, грн.

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

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

S_{Π} - вартість побічної продукції, грн.

$$D_i = 4320000 - (5052988 - 126000) = - 606988 \text{ грн.}$$

$$D_{\Pi} = 5670000 - (4984706 - 176400) = 861694 \text{ грн.}$$

Рентабельність, %.

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

$$R_i = 100 \cdot 606988 / (5052988 - 126000) = - 12,3 \%$$

$$R_{\Pi} = 100 \cdot 861694 / (4984706 - 176400) = 17,9 \%$$

Річний економічний ефект від впровадження проектної технології, грн.

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

де D_{Π} - річний прибуток по проектної технології, грн.;

D_i - річний прибуток по існуючої технології, грн..

$$E = 861694 - 606988 = 254706 \text{ грн.}$$

Результати розрахунків економічного обґрунтування проектної технології приводяться у вигляді таблиці 5.7.

Таблиця 5.7

Техніко-економічні показники технології вирощування цукрового буряка

Показники	Технології		Різниця, %
	існуюча	проектна	
Площа, га	300	300	-
Урожайність, ц/га	300	420	28,6
Валовий збір цукрових буряків, т	9600	12600	28,6
Капітальні вкладення в механізацію, грн.	440000	610000	10,6
Питомі витрати праці, люд.·год./т	0,69	0,48	-30,4
Вартість валової продукції, грн.	4320000	5670000	13,33
Собівартість 1т продукції, грн.	513,3	381,6	-25,7
Річний прибуток, грн.	606988	861694	
Рентабельність, %	- 12,3	17,9	
Річний економічний ефект, грн.		254706	

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

В результаті дипломного проектування на основі аналізу господарської діяльності ТОВ НВП «Перлина Поділля» вдосконалена технологія вирощування цукрового буряка, складена технологічна карта з використанням ефективних енергозберігаючих агрегатів.

На основі аналізу господарської діяльності розкриті недоліки і резерви підвищення ролі механізованих робіт в процесах забезпечення ефективності виробництва продукції рослинництва.

В конструктивній частині розроблено знімач для проведення ефективного обслуговування машин, зайнятих на вирощуванні коренеплодів цукрового буряка.

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

Розроблено економічне обґрунтування технології вирощування цукрового буряка.

Запропонована технологія дасть можливість отримати врожайність до 420 ц/га.

					ДПАІ 22.23. 00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агулов І.І., Вознюк Л.Ф., Левчій О.В. Довідник по технічному обслуговуванню сільськогосподарських машин. – К.: Урожай, 1989. – 256 с.
2. Аллилуев В.А., Ананьин А.Д., Михлин В.М. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: Агропромиздат, 1991. – 367 с.
3. Астанин Л. П., Благосклонов К. Н. Охорона природи. – М.: Колос, 1984. – 255 с.
4. Беляков Г.І. Охорона праці -М.: Агропромвидавництво, 1990 р.
5. Богданов В., Малезик І.Ф., Довідкове керівництво по кресленню. - М.: Машинобудівництво, 1989 р.
6. Боголюбов К. С., Волнов А. В. Черчение. – М.: Машиностроение, 1981. – 303 с.
7. Боголюбов С.А., Беленков Е.М., Геталова М.А. и др. Экология. Учебное пособие – М.: Знание, 1997. – 288 с.
8. Бондаренко М. Г., Демещук В. А. Комплектування і використання машинно – тракторного парку в рослинництві. – К.: Вища школа, 1995. – 226 с.
9. Градиль В. П. и др. Справочник по единой системе конструкторской документации. – К.: Прапор, 1988. – 255 с.
10. Гречкосій В.Д., Погорілець О.Н., Ревенко І.І. та ін./За ред. Гречкосія В.Д. Довідник сільського інженера. – К.: Урожай, 1988.– 358с.
11. Евсюков Т.П. Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации МТП. – М.: Агропромиздат, 1985. – 143 с.
12. Иванов М. Н. Детали машин. – М.: Высш. шк., 1991. – 383 с.
13. Иофинов С.А., Лышко Г.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 1984. – 351 с.

					ДПАІ 22.23. 00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

14. Иофинов С.А., Лышко Г.П., Хабатов Р.Ш. Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации МТП. – М.: Агропромиздат, 1989. – 191 с.
15. Ільченко В.Ю., Карасьов П.І., Лімонт А.С. та ін./ За ред. Ільченко В.Ю. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві. – К.: Урожай, 1993. – 288 с.
16. Канарёв Ф. Н., Пережогин М. А., и др. Охрана труда. – М.: Колос, 1982. 300 с.
17. Механіко – технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Навч. посібник/ О.М.Царенко, С.С.Яцун, М.Я.Довжик, Г.М.Олійник; За ред. С.С.Яцуна. – К.: Аграрна освіта, 2000. – 243 с.
18. Механіко – технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Підручник/ О.М.Царенко, Д.Г.Войтюк, В.М.Швайко та ін.; За ред. С.С.Яцуна. – К.:Мета, 2003. – 448 с.
19. Орманджи К.С., Соловей Ф.М., Марченко Н.М., и др. Правила производства механизированных работ под пропашные культуры. 2-е изд., пераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 303 с.
20. Пильщиков Л.М. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 1976. – 271 с.
21. Типові норми виробітки та використана палива на механізованих роботах в сільському господарстві Том 1, Том 2.-М.: Машинобудівництво, 1990 р.
22. Фере Н.Э., Бубнов В.З., Еленев А.В. Пособие по эксплуатации машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 1978. – 256 с.
23. Яценко В. П. Справочник свекловода. – М. : Россельхозиздат, 1977 , с. 188 .
24. 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.

					ДПАІ 22.23. 00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66