

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

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Баклавр»

Тема „Технічне забезпечення технологічного процесу сівби кукурудзи при  
мінімальному обробітку ґрунту”

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 208 Агроінженерія

Шифр ДП 11.102 ПЗ

Студент гр. АІс-20-2

Трохимчук А.С.

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 \_\_\_\_\_ 2023 р.

Хмельницький, 2023р.

## РЕФЕРАТ

Дипломний проект складається з розрахунково-пояснювальної записки на 87 сторінках, 18 таблиць, 24 літературних джерел і графічної частини на 6 аркушах.

**Ключові слова: КУКУРУДЗА, СІВБА, ЗБИРАННЯ, ПРИСТРІЙ, ВДОСКОНАЛЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОЛОГІЯ.**

Об'єктом розробки є технологія вирощування кукурудзи на зерно.

Метою дипломного проекту є розробка заходів по технічному забезпеченню процесу сівби культури при мінімальному обробітку ґрунту, а також вдосконалення пристрою для прикочування ґрунту.

В проекті дана характеристика товариства з обмеженою відповідальністю «Урожайна країна» Роменського району Сумської області в цілому і зроблений аналіз його діяльності. Наведено заходи щодо вдосконалення технології вирощування кукурудзи на зерно і виконаний її економічний розрахунок. Розроблені заходи з охорони праці та екологічної безпеки.

					<b>ДП 11.102 ПЗ</b>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<b>Трохимчук</b>			<b>Пояснювальна записка</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<b>Ярошенко</b>					<b>3</b>	<b>87</b>
<i>Н. контр.</i>					<b>ХНУ</b>			
<i>Затверд.</i>		<b>Мартинюк</b>						

## З М І С Т

1 Вступ.....	6
2.Технологія вирощування кукурудзи на зерно.....	20
2.1 Біологічні особливості і вимоги до умов вирощування.....	20
2.2 Обробіток ґрунту.....	23
2.3 Добрива.....	24
2.4 Підготовка насіння і сорти.....	28
2.5 Догляд за посівами.....	29
2.6 Збирання врожаю.....	34
3.Планування робіт з вирощування кукурудзи в умовах ТОВ «Урожайна країна».....	37
3.1 Розрахунок потреби в тракторах і сільськогосподарських машинах...38	
3.2 Вибір та обґрунтування прийнятих машин.....	39
3.3.Визначення потреби в паливі та мастильних матеріалах.....	40
3.4 Операційна технологія на виконання сільськогосподарської операції – прикочування посівів кукурудзи на зерно.....	43
4.Конструкторська розробка.....	48
4.1 Передпосівний обробіток ґрунту.....	48
4.2 Пристосування для начіплювання котків.....	48
4.3.Розрахунок пружини розвантажувального пристрою.....	49
5.Заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях при вирощуванні та збиранні кукурудзи на зерно.....	52
5.1.Аналіз стану справ по охороні праці в господарстві.....	52
5.2.Логічне моделювання небезпечних і шкідливих факторів при вирощуванні і збиранні кукурудзи на силос.....	55
5.3.Розробка заходів з охорони праці при механізованому вирощуванні культури.....	57
6.Екологічна експертиза при вирощуванні кукурудзи на зерно.....	67
Висновки.....	83
Література.....	84

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Відомість дипломного проекту.....86

Додатки.....87

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1 Вступ

Кукурудза – одна з найцінніших кормових культур. За врожайністю зерна вона перевищує всі зернові культури. Зерно використовується на продовольчі цілі (20%), технічні (15-20%) і на фуражні (60-65%). За вмістом кормових одиниць зерно кукурудзи переважає овес, ячмінь, жито. Кілограм його містить 1,34 кормової одиниці, 78 г перетравного протеїну. Протеїн представлений неповноцінним зеїном і глютеліном, тому згодувати зерно слід у суміші з високопротеїновими кормами. У зерні кукурудзи 65-70% вуглеводів, 9-12% білків, 4-8% рослинної олії (у зародку до 40%) і лише близько 2% клітковини. Містяться вітаміни А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, Е, С, незамінні амінокислоти, мінеральні солі і мікроелементи. Вміст білка невисокий, він дефіцитний за деякими незамінними амінокислотами, особливо за вмістом лізину.

Зерно кукурудзи – цінна сировина, яка широко застосовується в ряді галузей переробної промисловості: крохмале-патоковій, харчовій, медичній та ін. З нього виготовляють борошно, крупу, крохмаль, спирт, глюкозу, патоку, олію і багато інших продуктів.

Як попередник, кукурудза має велике агротехнічне значення в сівозміні. Майже повна відсутність спільних із зерновими культурами шкідників і хвороб сприяє побудові раціонального чергування полів сівозміни. Зібрана в повній стиглості кукурудза є добрим попередником для ярих зернових і зернобобових культур, а при збиранні на силос – і для озимих. Це одна з кращих і найпродуктивніших культур у зайнятих парах, післяжнивних та післяукісних посівах. Як просапна культура кукурудза за належної агротехніки сприяє очищенню полів від бур'янів.

Сучасні досягнення, коли 45-50 ц/га і більше зерна одержують кукурудзозводи на великих площах, а на зрошуваних землях – 80-100 ц/га, – це результат всебічного розвитку сільськогосподарської науки і широке впровадження у виробництво наукових розробок та досвіду передових господарств. Сільськогосподарське виробництво одержало нові високоврожайні гібриди з урожайністю 60-90 ц/га, а на зрошуваних землях – 120-130 ц/га і

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

більше. У зв'язку з цим останнім часом значно розширився асортимент різних за вегетаційним періодом біотипів гібридів і насамперед скоростиглих для північних районів. Поновлена система машин і знарядь для вирощування кукурудзи. У виробництві широко застосовують гербіциди для знищення бур'янів. Удосконалена система удобрення, обробітку ґрунту, захисту рослин від шкідників та хвороб, що забезпечує можливість перейти на вирощування кукурудзи за інтенсивною технологією на всій площі її посіву.

Зерно кукурудзи використовується на продовольчі цілі. З нього виготовляють понад 150 харчових і технічних продуктів: борошно, крупу, пластівці, крохмаль, сироп, глюкозу, спирт. Із зародків зерна добувають цінну харчову олію, яка має лікувальні властивості (зменшує вміст холестерину в крові і запобігає захворюванню на атеросклероз). Із стрижнів качанів виготовляють фурфурол, лігнін, ксилозу, одержують целюлозу і папір.

З 1 ц зерна можна одержати 56 кг крохматю (або 60 кг фруктози чи 38 л спирту), 22,4 кг корму з вмістом протеїну 21%, 5,2 кг глютенного борошна і 2,7 кг кукурудзяної олії.

Кукурудза, як просапна культура має важливе агротехнічне значення. При дотриманні вимог агротехніки вона залишає поле чистим від бур'янів з розпушеним ґрунтом. Повертається значна частина органіки у вигляді коренів і стеблових решток. Важливим елементом біологізації рослинництва є заорювання листостеблової маси при збиранні і вивезенні з поля лише зерна кукурудзи. Кукурудза добрий попередник для зернобобових, ярих зернових культур. Гірший для озимих зернових, оскільки після неї важче якісно підготувати ґрунт до сівби.

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7



органічних добрив або органічних і мінеральних.

Насіння кукурудзи починає проростати при температурі 8-10°C. Якщо температура ґрунту протягом тривалого періоду не перевищує 8°C, кукурудза сходить поволі і недружно, значна частина насіння ушкоджується шкідниками і хворобами, а сходи завжди слабкіші, часто гинуть, ті, що залишилися ростуть повільніше, посіви проріджені.

При оптимальній вологості ґрунту тривалість періоду посів – сходи і польова схожість насіння залежать від середньодобової температури ґрунту на глибині закладення насіння в післяпосівний період. Чим вище середньодобова температура ґрунту, тим коротший період посів – сходи, вище польова схожість насіння. Сходи кукурудзи чутливі до весняних заморозків (мінус 2-3°C), проте рослини при цьому здібні до відростання без істотних негативних наслідків.

Для зростання і розвитку кукурудзи в період сходи – викидання мітелок найбільш сприятлива середньодобова температура 20-30 °C. У період цвітіння – поява ниток на качанах несприятлива температура як висока (25-30 °C), так і низька (10°C).

Оскільки кукурудза – рослина короткого дня, вона використовує світло дуже інтенсивно. На 1 га вона утворює 30-50 тис. м<sup>2</sup> асимілюючої зеленої поверхні, схильної до дії сонячного світла. Тривалість світлової стадії залежно від гібрида 30-40 днів. Тривалість дня понад 12-14 год. подовжує вегетаційний період кукурудзи. При затінюванні урожай різко знижується.

На фоні високоефективних гербіцидів доцільне одноразове боронування до сходів або по сходах і одна або дві міжрядні обробки без боронувань посівів при внесенні базових гербіцидів. При такому поєднанні хімічних і механічних прийомів догляду практично повністю очищаються посіви від бур'янів, поліпшуються умови вологозабезпечення рослин, крім того, оптимізується фізико-механічний склад ґрунту, підвищується урожай зерна.

За рахунок міжрядних спусень з одночасною обробкою захисних зон прополічними або ротаційними борінками досягається надбавка урожаю.

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		







використовується 24-32 кг азоту, 10-14 кг фосфору, 25-35 кг калію, по 6-10 кг магнію і кальцію, 3-4 кг сірки, 11 г бору, 14 г міді, 110 г марганцю, 0,9 г молібдену, 85 г цинку, 200 г заліза. Залежно від рівня врожайності засвоюється різна кількість поживних речовин (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Кількість засвоєних поживних речовин залежно від урожайності зерна кукурудзи

Елемент живлення	Кількість засвоєних поживних речовин (кг/га) залежно від урожайності зерна			
	40 ц/га	60 ц/га	80 ц/га	100 ц/га
Азот	100-130	130-180	160-240	200-300
Фосфор	30-80	40-110	50-130	60-150
Калій	100-140	150-190	200-250	250-310
Кальцій	24-40	36-60	48-80	60-100
Магній	24-40	36-60	48-80	60-100

Азот має найбільший вплив на рівень урожайності. На початкових фазах росту засвоєння азоту незначне (3-5%). Зменшення засвоєння азоту, викликане низькими температурами навесні, спричинює пожовтіння рослин і гальмування їх росту. Інтенсивніше азот надходить в рослину починаючи з фази 6-8 листків. Так, якщо до фази 8 листків засвоюється лише 2-3% азоту, то від фази 8 листків до фази засихання квіткових стовпчиків (волосся) на качанах засвоюється приблизно 85% загальної кількості азоту. Орієнтовно це припадає на період з другої декади червня до другої декади серпня. Ще 10-13% азоту в рослину надходить у фазах досягання.

За нестачі азоту формуються низькорослі рослини з дрібними світло-зеленими листками.

Критичний період засвоєння азоту – фаза цвітіння. У цей час висока температура сприяє проходженню процесів мінералізації і вивільнення азоту з ґрунту, який кукурудза використовує найкраще серед зернових культур.

Тому норму внесення мінерального азоту орієнтовно встановлюють з

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



структури ґрунту. Це негативно впливає на процеси цвітіння та запилення, що обмежує зав'язування качанів, зменшує їх озерненість. Критична фаза – зав'язування і формування зерна.

Ефективним є внесення доломіту навіть у невеликих кількостях (3-4 ц/га), оскільки в ньому містяться магній і кальцій. Проводять також листкове підживлення сірчаноокислим магнієм.

Нестача кальцію проявляється при високих нормах внесення NPK. Норма мінеральних добрив розраховується на запланований урожай і змінюється залежно від типу ґрунту, попередника, наявності органічних добрив. Для Лісостепу вона становить орієнтовно  $N_{80-140}P_{80-100}K_{70-120}$ . Всю норму фосфорних і калійних добрив необхідно внести восени під оранку, азотні вносять під весняну культивуацію (70-90%), решту використовують для підживлення під час вегетації. Кукурудзу за інтенсивної технології вирощування здебільшого не підживлюють. Для забезпечення рослин кукурудзи магнієм рекомендується використовувати калійне добриво калімагnezію, в якому міститься 6-8% магнію і 28% калію. Складні добрива (нітроамофоска тощо) найбільш ефективні при внесенні навесні під культивуацію за 10-14 днів перед сівбою і доброму вимішуванні гранул добрив з ґрунтом. Норма внесення 5-8 ц/га.

Кукурудза добре реагує на листкове підживлення карбамідом – 6%-ним розчином (6 кг карбаміду на 100 л води). Обприскують посіви зранку або ввечері, коли температура є нижчою. Найкраще підживити рослини від фази 6-7 листків впродовж трьох тижнів 1 - 3 рази через 6-8 днів. Одночасно вносять мікроелементи та водорозчинний сірчаноокислий магній ( $MgSO_4$  5%-ої концентрації).

Оптимальне забезпечення рослин фосфором і калієм збільшує стійкість кукурудзи до термічного стресу і нестачі води, поліпшує амінокислотний склад білка. Фосфор і магній сприяють кращому виповненню зерна, забезпечують рівномірне і більш швидке досягання урожаю. Найбільший вплив на якість зерна має азот, який крім збільшення врожайності сприяє

										Арк.
										27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						









### **Знаряддя для догляду за посівами.**

Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи передбачає такі заходи: коткування посівів, боронування до сходів, 1-2 боронування після появи їх, внесення страхових гербіцидів та 1 або 2 міжрядних обробітки.

Прикочування посівів, яке робиться для одержання дружних сходів, виконується кільчасто-шпоровими котками, боронування до та після з'явлення сходів – середніми зубовими боролами БЗС-1,0, а міжрядний обробіток – просапними культиваторами КРН-5,6 та КРН-4,2. Для поліпшення контакту з ним насіння і прискорення появи сходів після проведення сівби поле прикочковують кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6. Коткування проводять одночасно з сівбою або ж одразу після неї. Цей захід особливо корисний, коли ґрунт розпушений. Але слід зважити на те, що за підвищеної вологості посівного шару, особливо на важких ґрунтах, прикочування може завдати шкоди, оскільки після нього утворюється ґрунтова кірка, яка утруднює появу сходів кукурудзи. Коткування посівів кукурудзи частіше проводять у зонах Лісостепу та Степу України.

Через 5-6 днів після сівби кукурудзи доцільно провести до сходове боронування. Виконують до сходове боронування упоперек сівби на глибину, меншу від глибини загортання насіння на 1,0-1,5 см, застосовуючи легкі ЗОР-0,7, ЗБП-0,6А та середні БЗСС-1,0 борони.

Вирощування кукурудзи за інтенсивною технологією передбачає поєднання механічного обробітку ґрунту з використанням гербіцидів. До і після сходів проводять боронування легкими зубовими боролами, міжрядний обробіток, який необхідний для знищення бур'янів, покращення водного, повітряного і поживного режиму.

При суттєвому забур'яненні поля, яке неможливо знищити боронуванням посівів і міжрядним рихленням, посіви обробляють страховими гербіцидами. Обробіток проводять в той період, коли бур'яни мають 1-3 листки, а рослини кукурудзи – 5-6 листків. Внесення гербіцидів в більш пізні строки значно знижує їх ефективність.

					<i>ДП 11.102 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		32

При великій забур'яненості полів, особливо багаторічними бур'янами, стійками проти гербіцидів та при появі тріщин на поверхні ґрунту виконують міжрядний обробіток посівів.

Глибина рихлення міжрядь при першому обробітку повинна бути 6-8 см, при другому 4-6 см, а на полях, що засмічені багаторічними бур'янами глибину рихлення необхідно збільшити на 2-3 см.

Для міжрядного обробітку посівів кукурудзи на зерно використовують просапні культиватори з кількістю секцій, яка відповідає кількості висіяних рядків сівалки, тобто для дванадцятирядної сівалки – КРН-8,4, для восьмирядної – КРН-5,6А, для шестирядної або дванадцятирядної сівалок – КРН-4,2.

Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи дозволяє значно скоротити кількість операцій догляду за посівами, але не виключає їх застосування у разі потреби. Якщо на посівах з'являються бур'яни, їх знищують, поєднуючи хімічні й механічні способи. Так, стрічкове внесення гербіцидів значно послаблює ріст бур'янів у захисних зонах рядків, а застосування полицевих загортачів КРН-52А (лівий) і КРН-53А (правий) на культиваторах КРН-4,2А, КРН-5,6А або КРН-8,4 для присипання бур'янів землею при висоті кукурудзи 35-40 см призводить до повного їх знищення. Для боротьби з бур'янами використовують також голчасті диски КЛТ-28, прополювальні борінки КЛТ-38

Страхові гербіциди вносять за потребою обприскувачами ПОУ, ПОМ-630, ОВТ-1А із штангою, ОПШ-15 або «Кертітокс-Голіат».

Коткують посіви зразу після закінчення сівби на окремому полі. При зчепленні котків треба забезпечити перекриття їх слідів на 7-10 см.

Під час боронування поля до і після сходів кукурудзи, а також у фазах шильця, 2-3 і 4-5 листків необхідно, щоб агрегат з боронами рухався впоперек або по діагоналі посіву, його швидкість має становити 4-6 км/год, борони поставлені так, щоб кожен зуб був скошеною гранню вперед.

Для міжрядного обробітку кукурудзи беруть культиватори з кількістю

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

секцій, яка відповідає рядності сівалки. При проведенні першого міжрядного обробітку секцію комплектують двома однобічними лапами-бритвами і однією стрілчастою, а на обробіток захисної смуги рядка ставлять прополювальні борінки КЛТ-38. Зуби борінки розставляють так, щоб в останньому ряду віддаль між середніми була 80-100 мм, а між слідами по ґрунту останніх зубів – 40-60 мм. При проведенні другого (останнього) міжрядного обробітку кукурудзи культиватори комплектують лапами із загортачем.

### **Боротьба з хворобами кукурудзи.**

Порівняно з іншими культурами, кукурудза уражається хворобами значно менше. Проте вони можуть завдати значної шкоди посівам. Кукурудза може пошкоджуватись такими хворобами: хвороби проростків і сходів, кореневі і стеблові гнилі, нігроспороз, гельмінтоспориоз листя, пухирчаста сажка, летюча сажка, вірусні хвороби. Захист від більшості хвороб здійснюється за допомогою агрозаходів – чергування культур у сівозміні, якісна сівба в оптимальні строки, застосування добрив у нормативному співвідношенні, своєчасне збирання. Хімічні препарати застосовуються під час протруєння насіння одночасно з мікроелементами і плівкоутворюючими речовинами.

### **Боротьба із шкідниками кукурудзи.**

Кукурудза може уражатися багатьма шкідниками, що призводить до значного зменшення врожайності. Основні з них наступні: кукурудзяний стебловий метелик, дротяники (ковалики), чорниші, західний кукурудзяний жук, шведська муха. Для боротьби із хворобами використовують фунгіциди дозволені до використання в Україні на посівах кукурудзи

### **2.6 Збирання врожаю**

Збирання кукурудзи на зерно в качанах слід починати при вологості зерна не більше 40 %, а з обмолочуванням – до 30 %.

Кукурудзу на зерно збирають за такими технологічними схемами: з

										ДП 11.102 ПЗ	Арк.
											34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

очищенням качанів комбайнами КСКУ-6А та „Херсонєць-9" з наступним їх доочищенням, сушінням і закладанням на зберігання за допомогою машин ОП-15П, ТАУ-0,75, ТПК-20 або комплекту обладнання механізованих пунктів ПМУ-15, ПП-10; в неочищених качанах переобладнаними комбайнами КСКУ-6А або „Херсонєць-9" з демонтованими блоками початкоочисних апаратів з наступною післязбиральною обробкою на стаціонарі; з обмолотом зернозбиральними комбайнами СК-5М , РСМ-10 і КЗС-9 з приставками відповідно ППК-4, КМД-6 і ПЗКС-6.

З метою зменшення втрат та підвищення продуктивності комбайнів збирання кукурудзи у качанах при вологості нижче 30 % краще виконувати без качаноочисників. Очищення качанів доцільно виконувати на стаціонарних пунктах.

Комбайнове збирання з обмолочуванням качанів дає змогу майже у два рази підвищити продуктивність праці та значно скоротити витрату палива та коштів на збиранні.

При збиранні кукурудзи на зерно комбайном КСКУ-6 "Херсонєць-200" для транспортування качанів використовують агрегат ЮМЗ-6Л+2ПТС-4-887, а для транспортування листостеблової маси – автомобіль КамАЗ-5320. Силосування листостеблової маси здійснюється традиційним методом.

Для збирання кукурудзи з обмолотом зерна і розкиданням подрібненої листостеблової маси по полю використовують приставку АКД-6М до комбайна ДОН-1500Б.

Рекомендований склад комплексів машин для вирощування та збирання кукурудзи на зерно на площі 1000 га за таких умов: урожайність зерна – 60 ц/га, урожайність листостеблової маси –100 ц/га, норма внесення органічних добрив – 30 т/га, мінеральних – 0,8 т/га, середня довжина гонів – 800 м, відстань перевезення у межах господарства – 5 км, за межі господарства – 15 км.

Аналізуючи показники ефективності використання вищенаведених комплексів машин для виробництва кукурудзи на зерно можна пере-

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

свідчитись, що комплекс машин, обґрунтований за критерієм мінімуму приведених витрат, дає можливість на 70 % зменшити приведені витрати на вирощуванні та збиранні кукурудзи на зерно. Комплекс машин, обґрунтований за критерієм мінімуму витрат робочого часу дає змогу приблизно на 27 % зменшити затрати праці.

За різними підрахунками на первинну обробку зерна та качанів кукурудзи припадає від 36 до 45 % всіх витрат на її виробництво.

Якщо у господарстві збирають кукурудзу в качанах, то кращим способом їх післязбиральної обробки буде обмолочування, очищення та підсушування на високопродуктивних очисно-сушильних лініях. При вологості зерна у качанах 32-36 % застосовують комбіновану технологію. Спочатку качани підсушують до вологості 24-26 %, а потім обмолочують.

У регіонах з підвищеною вологістю (понад 30 %) при відсутності обладнання типу КЗС або ЗАВ, качани підсушують до вологості 15-16 % на майданчиках активного вентилявання.

Якщо комбайн не забезпечує очищення качанів на 70-80 %, то їх доочищують за допомогою машин типу ОП-15.

При біологічному рослинництві, після збирання зерна, подрібнену листостеблову масу розстеляють на поверхні ґрунту. Пізніше її придисковують важкими бородами БДТ-7,0. З допомогою важких дискових борін і трактора К-700 можна внести подрібнене кукурудзиння без попереднього дискування, при умові, що глибина боронування становитиме більше 15 см. Така технологія збирання забезпечує повернення значної кількості органіки у ґрунт.

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3. Планування робіт з вирощування кукурудзи в умовах ТОВ «Урожайна країна»

Для своєчасного забезпечення проведення робіт по вирощуванню сільськогосподарських культур, необхідне планування потреби в машинах, а також їх своєчасна підготовка до роботи. В господарстві розробляють план проведення робіт. Він розпочинається з розробки технологічної карти .

Технологічна карта – це документ в якому закладається інформація про технологію і організацію робіт.

Технологічна карта складається з вихідних даних для проектування якої потрібні: площа посіву, попередники, норма висіву насіння та добрив, урожайність, збір основної і валової продукції, потреба в органічних і мінеральних добривах. В другій частині технологічної карти записуєм перелік всіх технологічних операцій, одиниці обсягу робіт, а також проведення цих робіт в певні строки .

Після цього ми визначаємо змінні норми виробітку, та норму витрати палива на одиницю механізованих робіт, встановлюємо тарифні розряди робіт з визначенням тарифної ставки .

Користуючись вихідними даними та нормативними матеріалами виконуємо економічні підрахунки .

При плануванні механізованих сільськогосподарських робіт при розробці технологічної карти на підставі агротехнічних вимог за типовими нормами механізованих сільськогосподарських робіт, на кожную операцію вибираємо склад машинно-тракторного агрегату і за даними МТА вибираємо норму виробітку на агрегат і норму витрати палива на одиницю роботи .

Із Типових норм виробітку вибираємо розряди робіт на кожную сільськогосподарську операцію з урахуванням енергетичного засобу, який виконує технологічну операцію .

Користуючись тарифікаційним довідником в технологічну карту записуємо тарифні ставки і розряди робіт .

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після визначення змінної норми виробітку на технологічній операції визначаємо кількість нормозмін в заданому обсязі механізованих робіт який одержую після ділення загального обсягу робіт на змінну норму виробітку.

$$N_{н.зм} = \frac{Q_p}{W_p}, \quad (3.1)$$

де  $Q_p$  – обсяг робіт ;

$W_p$  – змінна норма виробітку.

### 3.1 Розрахунок потреби в тракторах і сільськогосподарських машинах.

Визначаю кількість необхідних МТА для забезпечення виконання технологічних операцій в заданий агротехнічний термін за формулою :

$$n_{МТА} = \frac{N_{н.зм}}{D_p \cdot \lambda_{зм}} = \frac{Q_p}{W_{зм} \cdot D_p \cdot \lambda_{зм}}. \quad (3.2)$$

В залежності від типу двигуна трактора і його потужності встановлюється перевод його в умовні.

$$n_{у.ет.тр} = n_{МТА} \cdot K_{у.ет.тр}. \quad (3.3)$$

Визначаємо грошові затрати на оплату праці шляхом множення тарифної ставки на кількість нормозмін і кількість обслуговуючого персоналу:

$$З_{пл.} = T_{ст} \cdot n_{МТА} \cdot n_{обс.п.} \quad (3.4)$$

$$З_{сів.пл} = T_{ст} \cdot n_{МТА} \cdot n_{обс.п.} \quad (3.5)$$

Затрати праці визначаємо як добуток кількості нормозмін і кількість обслуговуючого персоналу на тривалість зміни в годинах

$$З_{пр} = n_{н.зм} \cdot T_{зм} \cdot n_{обс.п.} \quad (3.6)$$

Об'єм механізованих робіт в умовному обчисленні визначаю як добуток еталонного виробітку трактора за зміну на кількість нормозмін

$$Q_{р.ум.ет} = K_{пер} \cdot T_{зм} \cdot n_{н.зм}. \quad (3.7)$$

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При розрахунках потрібної кількості машин слід встановити, які машини і скільки їх необхідно підрозділу постійно, а також, які машини і яку кількість допоміжних машин необхідно залучати тимчасово, на умовах оренди

### **3.2 Вибір та обґрунтування прийнятих машин**

Однією з умов ефективного використання МТП є його правильне комплектування, проте у багатьох господарствах виникає складність до повного завантаження техніки.

Вимоги при визначенні складу МТП:

- до складу МТП мають входити тільки ті типи машин які забезпечують високу якість роботи відповідно до вимог агротехніки;
- кількість машин кожного типу повинна відповідати обсягу робіт, який потрібно виконати у встановлені агротехнічні строки;
- склад МТП слід підбирати так, щоб виробництво всієї сільськогосподарської продукції вимагало найменших витрат;
- продуктивність і універсальність машин повинні бути такими, щоб вистачило механізаторів, для виконання робіт в установлені строки, і вони були рівномірно зайняті на виконанні робіт протягом року.

Розрахунок проводять в три етапи. Перший включає в себе підготовку даних про строки виконання робіт та обсяг всіх операцій з вирощування кожної культури, визначення продуктивності, розрахунок потрібної кількості агрегатів для виконання кожної операції, визначення прямих і експлуатаційних витрат на виконання комплексу робіт в господарстві .

Другий етап включає визначення кількості машин, побудову та використання графіка завантаження МТП на підставі технологічних карт вирощування та збирання сільськогосподарської культури.

Орієнтовну кількість тракторів встановлюють, визначивши загальну кількість нормо-змін за марками тракторів, необхідних для виконання всього обсягу робіт. Потім одержане значення ділять на приблизний річний

					<b>ДП 11.102 ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

виробіток у нормо-змiнах одного трактора i одержують кiлькiсть тракторiв .

Остаточнo кiлькiсть тракторiв знаходять пiсля побудови i коригування графiкiв завантаження тракторiв. Потребу в машинах визначають за формулою:

$$N_m = \frac{Q_p}{W_{zm}} \quad (3.8)$$

Останнi використовуються в iнших пiдроздiлах господарства i iх необхідно закрiплювати за машинним двором .

Перелiк i кiлькiсть таких машин встановлюють порiвнянням строкiв iх використання з агротехнiчними строками виконання вiдповiдних операцiй, то якщо тривалiсть використання деякої машини на певнiй операцiї значно менша за тривалiсть агротехнiчного строку виконання цiєї операцiї, то така машина повинна з машинного двору господарства тимчасово передаватися рiзним пiдрядним колективам.

При комплектуваннi технiкою пiдрядних пiдроздiлiв слiд враховувати , що вони ретельнiше готують ґрунт, бiльше вносять органiчних добрив, одержують високi врожаї, що збiльшує обсяги виконуваних ними робiт та iх потребу в технiцi.

Розрахункова кiлькiсть певних машин повинна повнiстю використовуватись протягом усього року. Далi розраховується потреба технiки по пiдроздiлах. Враховується увесь обсяг робiт в господарствi, а також досвiд трудового колективу у використаннi технiки, та досягнення високих показникiв у вирощуваннi сiльськогосподарських культур .

### 3.3 Визначення потреби в паливi та мастильних матерiалах

Для забезпечення тракторного парку потрiбною кiлькiстю паливо-мастильних матерiалiв завчасно, на основi технологiчної карти, проводимо розрахунок потреби в паливi для кожної марки трактора, автомобiля, та iнших самохiдних машин. Знаючи норму витрати палива на окремих роботах та обсяг виконання робiт множенням норми витрати палива на обсяг робiт

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Пiдпис	Дата		

знаходжу загальну витрату основного палива на кожній сільськогосподарській операції.

Потребу в мастильних матеріалах визначаю в процентах від витрати основного палива. Для цього з таблиці 3.1 по кожній марці сільськогосподарської машини вибираємо загальну витрату палива за весь період використання і за нормативами витрати, проводимо розрахунок потреби в кожному виді мастильних матеріалів окремо і заносимо в таблицю 3.2.

Таблиця 3.1

Розрахунок необхідної кількості основного палива по марках тракторів

№ с.г. операції	Назва сільськогосподарської операції	Одиниця виміру	Об'єм роботи в фізичних одиницях	Норма витрати палива на одиницю роботи(кг)	Загальна витрата палива на операціях(кг)
1	Т-150 Луцнення	га	30	32,3	69
3	Транспортування	т	30	3,2	96
6	Плоскорізний обробіток	га	30	14,5	435
7	Культивація зябу	га	30	3,2	96
8	Весняне боронування 2сл.	га	60	1,1	66
13	Передпосівна культивация	га	30	2,4	72
16	Коткування	га	30	1,3	39
17	ЮМЗ-6АЛ Довсходове боронування	га	30	1,1	33
3	Дискування	га	30	3,4	102
15	Посів	га	30	2,5	75
18	Післясходове боронування	га	30	1,1	33
19	1 міжрядна обробка	га	30	2,2	66
20	2 міжрядна обробка	га	30	2,2	66
21	3 міжрядна обробка	га	30	2,2	66
	<b>Всього</b>				<b>1314</b>

Продовження таблиці 3.1

№ с.г. операції	Назва сільськогосподарської операції	Одиниця виміру	Об'єм роботи в фізичних одиницях	Норма витрати палива на одиницю роботи(кг)	Загальна витрата палива на операціях(кг)
4	МТЗ-80 Внесення мін. добрив	га	30	1,62	48,3
2	Навантаження мін.добрив	т	30	1,5	15
9	Підвезення води	т	10,71	1,25	13,40
15	Внесення отрутохімкатів	га	30	0,97	29,1
10	Приготування розчину	т	10,71	1,15	12,3
14	Навантаження мін.добрив	т	1,2	1,2	10
20	Транспортування стебел	т	360	1,59	572
	<b>Всього</b>				<b>700</b>

Пусковий бензин і мастильні матеріали визначаємо в % відношення від загальної потреби основного палива. Розрахунки потреби пускового бензину і мастильних матеріалів зводимо в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2

## Розрахунок потреби в мастильних матеріалах, л

Марка машини	Витрати палива	Пусковий бензин		Моторна олива		Індустріальна олива		Трансмісійна олива	
		%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть
Т-150	1314	1	13,14	4,5	59,13	1	13,14	0,8	10,51
МТЗ-80	700	1	7	4,5	31,5	1,1	7	1	7
ДОН-1500	-	-	-	-	-	-	50	-	-
ЗІЛ-130	-	-	-	-	8,5	-	2,75	-	5,1



шлейфи після гладких котків. Післясходове коткування частіше провадять у зоні нестійкого зволоження, а досходове – у районах з додатнім водним балансом. Особливо необхідно післясходове коткування для культур середнього і пізнього строків висіву або для насіння, яке загортають у ґрунт неглибоко (цукрові буряки, льон, просо, сорго, суданська трава, багаторічні трави тощо). Більший ефект від цієї операції досягається, коли коткування здійснюється тільки в зоні проходу сошника сівалки.

### 3.4.2 Склад та підготовка агрегату

У підготовлених до роботи кільчасто-шпорових катків не повинно бути тріщин, великих поперечних зміщень, що перешкоджають вільному обертанню. Напрям обертання повинен співпадати зі стрілкою, відлитою на ободі.

Котки: кільчасто-шпорові: ЗККШ-6; КВК-10; ККН-2,8 гладкі: ЗКВГ-1,4; СКГ-2.

#### 1. Вихідні дані:

1. Агрофон (дорожні умови) – посіяне поле;
2. Вид операції – прикочування посівів кукурудзи на зерно;
3. Марка трактора – МТЗ-80;
4. Марка с/г машини – ЗККШ-6;
5. Коефіцієнт зчеплення трактора з ґрунтом –  $\mu=0,5$ ;
6. Коефіцієнт опору кочення трактора –  $f_{\text{тр}}=0,11$ ;
7. Коефіцієнт опору кочення с/г машини –  $f_{\text{с/г}}=0,11$ ;
8. Схил поля –  $i=4$
9. Довжина гону –  $\ell_{\text{гон}}=1000\text{м}$ ;
10. Ширина гону –  $1000\text{м}$ ;
11. Експлуатаційна вага трактора –  $G_{\text{тр}}=34,43\text{кН}$ ;
12. Експлуатаційна вага с/г машини (зчіпки) –  $G_{\text{с/г}}=8,2\text{кН}$ ;
13. Потужність трактора –  $N_{\text{е}}=44\text{кВт}$ ;
14. Передавальне число трансмісії –  $i_4=90,25$ ,  $i_5=69,81$ ,  $i_6=62,0$ ;
15. Номінальна частота обертання КШМ –  $n_{\text{н}}=1750\text{об/хв}$ ;
16. Ширина захвата с/г машини –  $B=6\text{ м}$ ;
17. Радіус сталюго ободу або початкової окружності ведучих зубчатих коліс –  $r_0=0,483$ ;
18. Буксування трактора –  $\delta=3\%$ .

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

### 3.4.3 Розрахунок раціонального комплексу машин для суцільної культивуації та розрахунок його основних показників організації процесу.

1. Вибраємо діапазон швидкості руху агрегату і встановити його робочу швидкість, км/год:

$$V_p = V_T(1 - \delta) \quad (3.9)$$

$\delta = 0,04$  - для гусеничних тракторів

$\delta = 0,15$  - для колісних тракторів

$$V_p = 10,5(1 - 0,04) = 10 \text{ км / год}$$

2. Розрахуємо максимально можливу ширину захвату агрегату, м:

$$B_{\max} = \frac{P_{\text{кпн}} - G_T \frac{i}{100}}{K + g_{\text{зг}} \left( f + \frac{i}{100} \right) + g_M \left( f + \frac{i}{100} \right)} \quad (3.10)$$

де  $P_{\text{кпн}}$  - тягове зусилля на вибраній передачі, кН.

$G_T$  - вага трактора, кН.

$i$  - схил поля,

$k$  - питомий опір робочих органів машин при швидкості  $< 5$  км/год, кН/м

$g_{\text{зг}}$  - питома вага зчипки, кН/м; (для тракторів класу 20-30 кН;  $g_{\text{зг}} = 0,40$  кН/м)

$f$  - коефіцієнт опору перекочування,  $f = 0,16 \dots 0,18$

$g_M$  - питома вага робочої машини, кН/м

$$g_M = \frac{G_M}{b}, \text{ кН / м} \quad (3.11)$$

де  $G_M$  - вага однієї машини, кН

$b$  - ширина захвату робочої машини, м

$$g_M = \frac{20}{6} = 3,33 \text{ кН/м}$$

Під час руху зі швидкістю  $> 5$  км/год питомий опір буде зростати.

$$k = k_0 [1 + \Delta k (V_p - 5)], \text{ кН / м} \quad (3.12)$$

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



$$W_{3M} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau \cdot T \quad (3.16)$$

$$W_{3M} = 0,1 \cdot 12 \cdot 10 \cdot 0,68 \cdot 7 = 57,12 \text{га/зМ}$$

7. Визначаємо годинну продуктивність агрегату, га/год

$$W_{3M} = 0,1 \cdot 12 \cdot 10 \cdot 0,68 = 8,16 \text{га/год}$$

8. Визначаємо трудомісткості виконуваної операції, люд.год:

$$N = n_{\text{мех}} / W_{\text{год}} \quad (3.17)$$

$$N = 1 / 8,16 = 0,12 \text{ люд.год.}$$

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

## 4 Конструкторська розробка

### 4.1 Передпосівний обробіток ґрунту

Для передпосівного обробітку ґрунту під кукурудзу, буряки та інші просапні культури 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 кукурудзи на зерно, цукрових буряків та інших просапних культур.

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

### 4.2 Пристосування для начіплювання котків

Для обробітку ґрунту середньої та пониженої вологості верхнього шару ґрунту культиватори комплектують двослідними роторами. Якщо замість роторів використовують легкі котки, то ми пропонуємо пристрій для навішування їх, який зображений на рис. 4. 1. Пристрій складається із тяги 2, шлейф-балки 3, розвантажувального пристрою з пружиною та гвинтом 1. Борони з'єднуються з гачками повідців 3 пристрою для навішування котків. 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

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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.

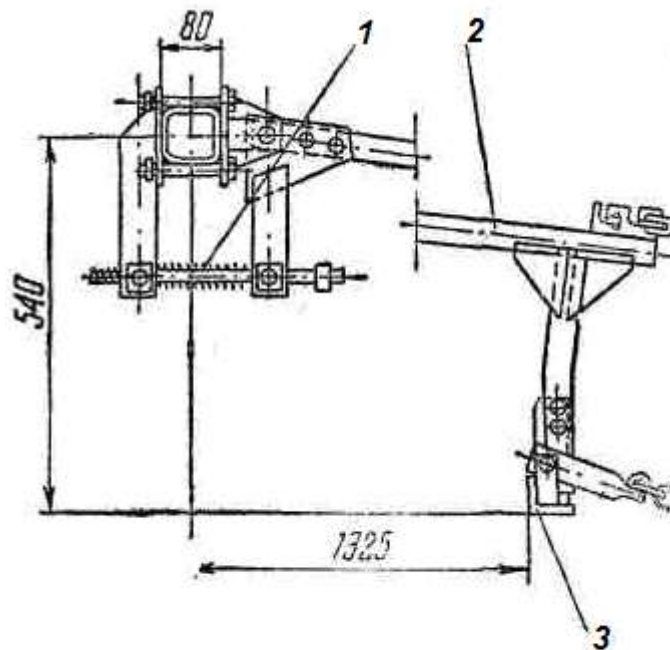


Рис. 4.1. Пристосування для навішування котків на культиватор УСМК-5,4:  
1-пружина розвантажувального пристрою; 2-кронштейн для навішування котків; 3-шлейф-балка.

### 4.3 Розрахунок пружини розвантажувального пристрою

Повна довжина ненавантаженої пружини:

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

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

$h$  – крок пружини;

$d$  – діаметр дроту пружини;

$i_1$  – повна кількість витків;

$i$  – кількість робочих витків.

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

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

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:

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

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;

$D_o$  – 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:

$$L = \frac{\pi D_o^3}{\hat{n} \hat{s} \alpha} \approx 3,2 D_o^3, \quad (4.7)$$

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

Виходячи із розмірів пристосування та величин майбутніх навантажень приймемо товщину дроту  $d = 4$  мм. Тоді індекс пружини буде мати наступне значення:  $C = 8$ . Виходячи із цього середній діаметр пружини буде:  $D_o = C \cdot d = 4 \cdot 8 = 32$  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  $h = d$ .

					<b>ДП 11.102 ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

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 (3.4):

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

Повну довжину ненавантаженої пружини знайдемо із виразу (4.1):

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

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

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

Запропонована конструкція пристосування для навішування котків на просапний культиватор не потребує будь-яких додаткових обслуговувань. Всі необхідні роботи по очищенню, покращуванню та регулюванню повинні виконуватись при обслуговуванні культиватора УСМК-5,4.

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

## **5. Заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях при вирощуванні та збиранні кукурудзи на зерно**

### **5.1. Аналіз стану справ по охороні праці в господарстві**

Охорона життя і здоров'я робітників гарантується конституцією України, а також нормами і правилами по техніці безпеки і виробничої санітарії. В процесі зростання механізації і інтенсифікації сільськогосподарського виробництва набуває особливого значення охорона праці робітників, так як поряд з цим зростає вплив небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Охорона праці – це система законодавчих актів та відповідних їм соціально-економічних, організаційних та лікувально-профілактичних засобів і заходів, що забезпечують збереження здоров'я, працездатності та життя людини в процесі трудової діяльності.

З метою забезпечення сприятливих для здоров'я умов праці, високого рівня працездатності, профілактики травматизму і професійних захворювань, отруєнь та іншої можливої шкоди здоров'ю у ТОВ «Урожайна країна» встановлені єдині санітарно-гігієнічні вимоги до організації виробничих процесів, пов'язаних з діяльністю людей, а також до якості машин, обладнання, будівель та інших об'єктів, які можуть мати шкідливий вплив на здоров'я.

Важливе значення має професійний відбір, навчання робітників, організація робочих місць в відповідності з ГОСТ 12232-93 і ГОСТ 12233-98. Класифікація шкідливих і небезпечних факторів приведена в ГОСТ 12.0.003-94.

Безпечність роботи агрегатів в основному залежить від технічного стану механізмів і вузлів машини, що в свою чергу залежить від якості проведення технічного обслуговування і виконання даної техніки за призначенням.

В господарстві передбачена посада інженер по охороні праці. Але це не звільняє інших посадових осіб від турботи про вдосконалення охорони праці

					<b>ДП 11.102 ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

на своїх робочих ділянках. Крім цього, кожний верстат, агрегат, машина закріплюється за відповідальною особою, закріплення оформлюється наказом по господарству.

В господарстві для безпечного проведення сільськогосподарських робіт проводять інструктажі робітників з обов'язковим вивченням правил і інструкцій по техніці безпеки. По характеру і терміну проведення проводяться такі інструктажі: вступний, первинний на робочому місці, повторний, позаплановий і поточний.

Інструктажі, проведенні з робітниками, заносяться до журналу, котрий зберігається у керівника відповідного підрозділу, ділянки. Відповідальність за повноту і своєчасну реєстрацію і облік нещасних випадків несе інженер по техніці безпеки і адміністрація господарства. Всі нещасні випадки оформляють актом по формі Н-1.

В господарстві велику увагу приділяють наглядній агітації по охороні праці і техніці безпеки, проводять навчання керівників підрозділів і робітників.

Проаналізувавши причини виробничого травматизму за останні три роки, можна зробити висновок, що більшість нещасних випадків трапилось під час перебування робітників в стані алкогольного сп'яніння. Це свідчить про те, що робота по охороні праці ведеться не на належному рівні. Деякі випадки виробничого травматизму виникають по причині роботи з несправними механізмами, інструментами і обладнанням.

Відомо, що стан охорони праці оцінюється такими показниками:

1. Коефіцієнт частоти  $K_{\text{ч}}$  розраховується за формулою:

$$K_{\text{ч}} = T/P * 1000 \quad (5.1)$$

2. Коефіцієнт тяжкості  $K_{\text{т}}$  розраховується за формулою:

$$K_{\text{т}} = D/(T - T_{\text{п}}) \quad (5.2)$$

3. Коефіцієнт втрат робочого часу  $K_{\text{вч}}$  розраховується за формулою:

$$K_{\text{вч}} = D/P * 1000 \quad (5.3)$$

де  $T$  – кількість нещасних випадків;

					<b>ДП 11.102 ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<b>53</b>

Р – середньооблікова кількість працівників;

Д – кількість днів непрацездатності;

$T_{л}$  – кількість нещасних випадків з летальним наслідком.

Динаміку виробничого травматизму і захворювань приведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Динаміка виробничого травмування і захворювань

п/п	Показники травматизму	Одиниці виміру	По роках		
			2010	2011	2012
	Середньосписочне число працюючих (Р)	чол.	310	325	320
	Кількість нещасних випадків з тимчасовою втратою працездатності, Т	–	33	25	24
	Кількість днів непрацездатності (Д)	днів	56	74	68
	Коефіцієнт частоти травматизму ( $K_{ч}$ )	–	106,5	76,9	75
	Коефіцієнт втрат робочого часу ( $K_{вт}$ )	–	180,6	227,7	212,5
	Коефіцієнт важкості, $K_{в}$	–	1,7	2,96	2,83
	Матеріальна втрата від травматизму	грн..	4207	3652	6543
	Кількість нещасних випадків з летальним наслідком ( $T_{ван}$ )	–	-	-	-

Аналізуючи показники таблиці 5.1. можна зробити висновок, що в порівнянні з 2010 роком в 2011 і 2012 роках стан охорони праці поліпшився. Проводилась відповідна робота, виділялись кошти на охорону праці, що привело до зменшення кількості нещасних випадків. Одними з причин виникнення нещасних випадків є такі: погане відношення до стану охорони





	3) Відсутній захисний щиток коробки передач сівалки	Обслуговування сівалки механізатором	Попадання частин одягу між зубчастими колесами	Травма
	4) Несправні підніжні дошки і поручні	Знаходження на сівалці сівальника	Падіння під сівалку під час руху	Травма, смертельний наслідок
	5) Забилися сівальні апарати	Очищення під час руху агрегату вручну	Попадання руки в робочий орган	Травма
	6) Нещільність закриття кришок на ящику з добривами	Знаходження людей біля агрегату	Вивітрення добрив і попадання їх на шию	Отруювання, захворювання
Міжрядний обробіток з підживленням, МТЗ-80+ + КРН-5,6	1) Культиватор в піднятому положенні 2) Забивання лап культиватора грунтом	Знаходження робітника під культиватором Очищення під час руху	Падіння культиватора Падіння під культиватор	Травма, смертельний наслідок Травма, смертельний наслідок
Збирання кукурудзи на зерно, СК-5М чи іншим агрегатом	1) На обертальних та рухомих частинах агрегату відсутні захисні щитки 2) Включений молотильний апарат комбайна	Огляд комбайну при працюючому двигуні Знаходження людини позаду подрібнювача	Захват робочими частинами одягу механізатора Викид ножів подрібнювача	Травма Травма, смертельний наслідок

### 5.3. Розробка заходів з охорони праці при механізованому вирощуванні культури

До роботи на тракторах, комбайнах, причіпних машинах і знаряддях допускаються особи, що пройшли відповідну підготовку та інструктаж.

На машинах з несправними або погано відрегульованими механізмами працювати забороняється (на тракторі і самохідному комбайні при несправних рульовому управлінні, гальмах, ходовій частині, зчепленні,

приладах системи живлення і запалення). Двигун запускають в строгій відповідності з інструктивними вказівками.

Механізатор під'їжджає до причіпних машин на найнижчій передачі, без ривків і стежить за безпекою помічника. Забороняється працювати на агрегаті в непідібраному (який розвівається) спецодязі; помічники по роду виконуваної роботи повинні мати захисні пристосування. Перед початком роботи механізатор і помічник ретельно оглядають агрегат і перевіряють наявність захисних кожухів і їх справність. Перед рушенням з місця механізатор переконується у відсутності людей між трактором і причіпними машинами і на шляху руху агрегату, а також дає сигнал. Агрегати мають бути обладнані звуковою сигналізацією. Не можна включати передачі при працюючому двигуні, коли між трактором і причепом знаходяться люди, а також сходити з трактора, не встановивши важіль перемикачів передач в нейтральне положення.

На машинах, що мають привід від валу відбору потужності, а також інші відкриті приводні вали, не можна працювати без обгороджування шарнірів і з'єднувальних валів глухими кожухами. В агрегатах із стаціонарними машинами приводний пас трактора, шківи і пасові передачі машин захищають запобіжними щитами і сітками; забороняється скидати і надівати паси на ходу. Стаціонарні машини пускають і зупиняють тільки по сигналу.

При тривалій зупинці навісні знаряддя не можна залишати в піднятому положенні. Забороняється знаходитись під навісним знаряддям, коли воно підняте.

Забороняється розводити вогнища, палити і користуватися відкритим вогнем поблизу заправки тракторів, комбайнів і самохідних машин. Щоб уникнути вибуху не слід користуватися відкритим вогнем поблизу баків, і паливної системи двигуна незалежно від того, чи є в них паливо або ні, а також відкручувати пробки в бочках з паливо-мастильними матеріалами ударами молотка або іншими металевими предметами. Під час збирання

врожаю в суху пору року трактор і комбайн обов'язково мають бути забезпечений іскроуловлювачем.

Заправляти трактори і самохідні комбайни паливо-мастильними матеріалами слід тільки механізованим способом з дотриманням правил пожежної безпеки. Підтікання палива і оливи в місцях з'єднання трубопроводів потрібно негайно усувати. Необхідно постійно стежити за справністю вогнегасників і за станом електрообладнання. Іскріння в місцях ушкодження ізоляції дротів або порушення кріплення в місцях приєднання може викликати пожежу.

Не можна проводити технічне обслуговування і ремонт машин при працюючому двигуні; змащувати, регулювати і усувати несправності на тракторі, машинах і знаряддях під час їх роботи; переходити на ходу з трактора на причіпні машини і назад; з'їжджати під схил на швидкостях вище першої; вести агрегат упоперек крутих схилів; переїжджати залізничні шляхи, шосейні і польові дороги, не переконавшись в безпеці переїзду; перемикаєти передачі і вимикати зчеплення на залізничному переїзді; переїжджати по переїзду з машинами (знаряддями), що знаходяться в робочому положенні; переїжджати залізничну колію в невстановленому місці; працювати і робити переїзди в нічний час на агрегатах з несправним освітленням.

Забороняється перемикаєти швидкості на спуску або підйомі, оскільки під час перемикання швидкості трактор або самохідний комбайн може скотитися вниз. При тривалій зупинці на схилі слід заглушити двигун і включити першу передачу, включити гальмо і поставити гальмівні педалі на заціпку.

При одночасному переїзді декількох агрегатів відстань між ними має бути не менше 30 м, а при спуску з гори – не менше 50 м. На транспортних роботах колію колісного трактора роблять максимальною і, якщо це можливо, переводять його на низьку наладку. Трактори, причепи і напівпричепи мають бути обладнані стоп-сигналом і показником поворотів.

					<b>ДП 11.102 ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		<b>58</b>



До роботи на комбайні допускаються особи, що пройшли спеціальну підготовку і які мають посвідчення на право управління комбайном даної марки.

Комбайн може працювати тільки на підготовлених ділянках, схил яких не перевищує 9°. При роботі на схилах рухатись необхідно вздовж них.

Під час роботи механізмів комбайна:

- не відкручуйте гайки, штуцери та інші деталі гідросистеми;
- не здійснюйте мащення механізмів;
- не замінюйте паси і ланцюги;
- не проводьте ремонт, ТО і регулювання механізмів (крім дозволених випадків регулювання з робочого місця комбайнера);
- не вивантажуйте зерно із бункера, проштовхуючи його руками, ногами, лопатою та іншими інструментами.

Після зупинки машини обов'язково переведіть важіль коробки зміни передач в нейтральне положення і вимкніть молотарку.

Зупинку молотарки здійснюйте тільки після переробки всього технологічного матеріалу.

Категорично забороняється:

- працювати на комбайні з несправними рульовим керуванням, гальмівною системою, електричним освітленням, сигналізацією;
- використовувати рух комбайна «накатом», особливо на спусках;
- рухатись по вулицях і дорогах з увімкненими фарами бункера і вивантажувального шнека;
- знаходитись на комбайні стороннім особам під час роботи в загінці або перегонах комбайна;
- перевіряти роботу механізмів копнувача при наявності людей біля заднього клапану;
- працювати на комбайні з послабленими кріпленнями вузлів і агрегатів;
- залазити в бункер під час роботи двигуна;

- користуватись гальмами при невиведеній в положення «0» рукоятці керування ГСТ;
- для запобігання поломок складових частин ведучого мосту буксирувати машину з включеною передачею, перемикати передачі під час руху машини, тривалий час тримати муфту зчеплення у виключеному стані або в режимі буксування веденого диска;
- залишати на полу кабіни інструмент, попадання якого під педалі керування може привести до аварії.

Приєднувати до комбайна візок з жниваркою або причіпний транспортний засіб необхідно з помічником. Перед зчепленням надійно загальмовують або застопорюють підкладками візок з жниваркою або транспортний засіб.

Не можна залишати кукурудзозбиральну приставку в піднятому положенні при тривалій зупинці комбайна і знаходитися під нею, не встановивши під неї підставки і упори під колеса комбайна. Забороняється перегін комбайна з навішеною приставкою. Кукурудзозбиральну приставку дозволяється перевозити спеціальними транспортними візками або спеціально виділеним транспортом.

### **5.3.3. Вимоги до завантаження і перевезення протравленого насіння і мінеральних добрив**

Завантаження протравленого насіння у мішки і сівалки, а також завантаження мінеральних добрив у транспортні засоби повинно бути механізоване.

Перевозити протравлене насіння до місця сівби дозволяється тільки в мішках із щільного матеріалу разового користування або на автомобільних завантажувачах сівалок. На мішках повинен бути напис «Протравлене» або «Отруйне».

Перевезення людей одночасно з протравленим насінням забороняються.

### 5.3.4. Вимоги та застосування засобів захисту працюючими

Адміністрація зобов'язана видавати і забезпечувати застосування індивідуальних засобів захисту відповідно до діючих Норм безкоштовної видачі спецодягу, спец. взуття і запобіжних пристосувань.

Спецодяг, захисні окуляри і запобіжні пристосування повинні відповідати вимогам ДСТУ і технічних умов, бути придатними і зручними для користування.

Адміністрація зобов'язана замінити або відремонтувати засобу захисту, що прийшли в непридатність до закінчення встановленого терміну користування з причин, що не залежать від працівника.

Адміністрація господарства зобов'язана організувати збереження, прання і знешкодження засобів індивідуального захисту.

### 5.3.5. Розрахунок потреби в спецодязі, спецвзутті та в індивідуальних засобах захисту

Необхідна кількість захисних засобів для представників відповідної професії визначається за формулою:

$$C_3 = \frac{12}{(H \cdot P) - \Phi}, \quad (5.4)$$

де:  $P$  – середня кількість робітників даної професії,

$H$  – строк виконання засобів захисту в місяцях,

12 – кількість місяців в році,

$\Phi$  – фактично є в господарстві.

Дані розрахунку заносимо до таблиці 5.3.

Таблиця 5.3.

#### Необхідна кількість засобів захисту

Професія і шкідливі види робіт	Кількість робітників	Найменування засобів захисту	Строк використання, м	Необхідна кількість на 1 рік
Комбайнери	4	комбінезон	12	4

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

		окуляри рукавиці	-- сезон	4 4 пари
Механізатори	24	комбінезон	12	24
Водії	20	рукавиці	12	20 пар
Майстер-регулювальник	1	костюм х.б.	12	1

### Оцінка безпеки сільськогосподарської техніки

Під час виконання операцій агрегатами, в складі яких знаходиться трактор, на криволінійній ділянці виникають відцентрові сили, які діють на транспортний засіб у напрямку від центра повороту, що можуть спричинити перекидання трактора. Тому розрахуємо трактор МТЗ – 80 на стійкість.

Початок перекидання відповідає рівності моментів сил, що діють на трактор відносно точки перекидання 1:

$$P_B \cdot h_{Ц} = G_T \cdot \frac{B}{2}, \quad (5.5)$$

де  $P_B$  – відцентрова сила яка діє на транспортний засіб, Н;

$h_{Ц}$  – висота центру ваги трактора, м;

$G_T$  – маса трактора, кг;

$B$  – ширина колії, м;

У цей момент відцентрову силу визначаємо за формулою:

$$P_B = \frac{G_T \cdot V^2}{g \cdot R}, \quad (5.6)$$

де  $V^2$  – швидкість руху трактора,  $\text{м}^2/\text{с}^2$ ;

$g$  – прискорення вільного падіння,  $\text{м}^2/\text{с}^2$ ;

$R$  – радіус повороту, м;

$$P_B = \frac{3760 \cdot 6^2}{9,81 \cdot 4,1} = 3365,4 \text{ Н}$$



$$\frac{3760 \cdot 6^2}{9,81 \cdot 4,1} = 3760 \cdot 0,89 = 3365,4 \text{ Н}$$

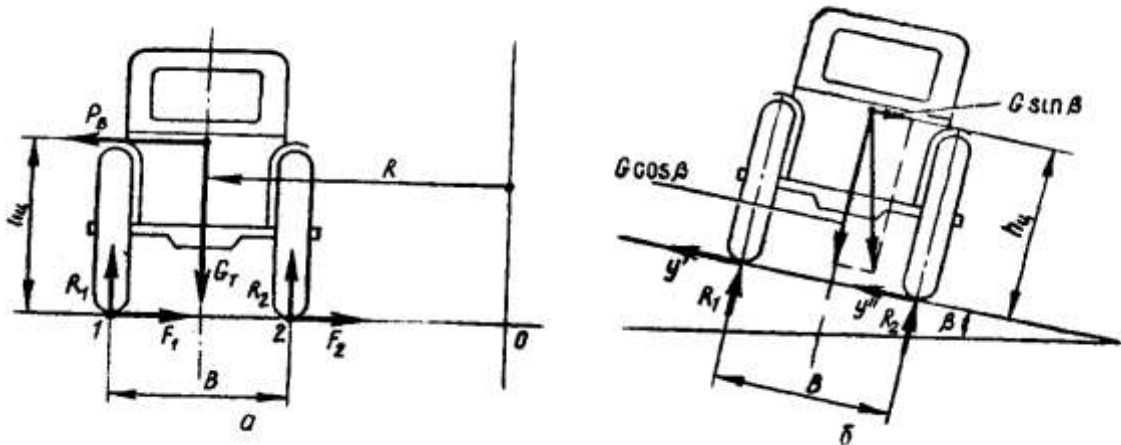


Рис. 5.1. Схема сил що діють на трактор:

$a$  – при повороті;  $b$  – на схилі.

Якщо трактор рухається по дорозі з поперечним нахилом (рис. 5.1., б), то з умови рівноваги сил, які діють на нього відносно осі, що проходить через точки опори правих коліс можна записати:

$$\sum R \cdot B + G_T \cdot h_{Ц} \cdot \sin \beta - G_T \cdot \frac{B}{2} \cdot \cos \beta = 0, \quad (5.10)$$

де  $\sum R$  – сума нормальних реакцій на лівих колесах, кг;

$B$  – ширина колії, м;

$G_T$  – маса трактора, кг.

На початку перекидання нормальні реакції на лівих колесах дорівнюють нулю ( $\sum R = 0$ ). Тоді буде спостерігатися рівність:

$$G_T \cdot h_{Ц} \cdot \sin \beta = G_T \cdot \frac{B}{2} \cdot \cos \beta,$$

(5.11)

або

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{B}{2h_{\text{ц}}}, \quad (5.12)$$

Тангенс кута нахилу дороги характеризує статичну стійкість транспортного засобу і залежить від ширини колії і висоти розміщення центра ваги трактора. Стійкість характеризується коефіцієнтом статичної стійкості:

$$K_c = \frac{B}{2h_{\text{ц}}}. \quad (5.13)$$

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

## 6. Екологічна експертиза при вирощуванні кукурудзи на зерно

При інтенсивній технології вирощування кукурудзи на зерно, ґрунт обробляють на швидкісних тракторах, урожай вбирають потужними комбайнами, догляд за рослинами здійснюють великою кількістю автотранспортних засобів. Використання важких тракторів приводить до ущільнення ґрунту, зниженню його біологічної активності, зменшенню його вологості. Для нормального росту і розвитку рослин щільність ґрунту повинна бути від 1,1-1,3г/см<sup>3</sup>. При збільшенні або зменшенні об'ємної маси ґрунту на 0,1-0,2 г/см<sup>3</sup> урожай знижується, а при ще більшому ущемленні різко падає.

На території господарства зустрічаються в основному сильні чорноземи і темно-сірі ґрунти. В цілому ґрунти господарства володіють високим потенціалом родючості і придатні для вирощування сільськогосподарських культур. Земельні угіддя піддані водній і частково вітровій ерозії в формі поскладового і лінійного змиву, отож потрібно застосувати протиерозійні заходи.

При вирощуванні кукурудзи на силос застосовуються отрутохімікати і гербіциди, які наведенні в таблиці 6.1.

Необережне і невміле їх використання може привести до забруднення навколишнього середовища. Необхідно дотримуватись всіх вимог техніки безпеки при роботі з гербіцидами і отрутохімікатами. Кожну додаткову технологічну операцію необхідно виконувати тільки після обґрунтованого рішення спеціалістів господарства.

**Агротехнічні вимоги до обприскування і обпилювання.** Забезпечують необхідну норму витрат отрутохімікатів і рівномірне покриття рослин. Дотримують рівномірну концентрацію розчинів отрутохімікатів в процесі спорожнення резервуарів. Допускається відхилення концентрації робочої рідини від розрахункової  $\pm 5 \%$ . Занижене дозування робочої рідини не дає потрібного ефекту, а підвищене – може призвести до пригноблення

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

культурних рослин. Обприскування слід проводити в ранні утрішні і вечірні години. Не слід обприскувати рослини до і після дощу, оскільки отрута може бути змита або розбавлена і не зробить необхідної дії на рослини.

Рослини доцільніше обпилювати по росі, коли порошинки отрути краще прилипають. Не можна допускати, щоб швидкість пилової хвилі у листової поверхні перевищувала 8 м/с, оскільки порошинки отрути при більшій швидкості не повністю осідають на листях рослин. Обробку посівів слід починати з подвіреного боку, щоб пилова хвиля була направлена за вітром.

Таблиця 6.1

Види гербіцидів, норма витрат препарату і води на 1 га

Гербіцид, кількість діючої речовини, %	Норма витрат на 1 га	
	препарату	води, л
Емульгуючий концентрат		
Ерадикан 80	7 л	300
Сутан плюс 80	6 л	300
Порошок, що змочується		
Лінурон 50	4...6 кг	400
Агелон 50	4...6 кг	200...300
Атразін 50	4...6кг	300
Сімазін 80	4 кг	300
Мінерально-масляна емульсія		
Зеапос-10	5...8 л	500
Олеогезапрім 20	4...6 л	500
Олеогезапрім 40	2...3 л	500
Водорозчинний концентрат		
Діален 40	2...3 кг	300...400
Дамінна сіль 40	2..2,5 кг	300...400





широкозахватний навісний обпилювач ОШУ-50А – з тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, Т-70С та ін. Можливе також використання обприскувачів зарубіжного виробництва при відповідних регулюваннях.

При підготовці обприскувачів до роботи звертають увагу на те, щоб шланги були без перегинів, зламів і тріщин, а сітчасті фільтри чистими і справними. Перевіряють технічний стан розпилюючих наконечників і відповідність діаметру їх вихідних отворів необхідній продуктивності машин, оглядають резервуари, переконуються в щільності з'єднань шлангів з штуцерами насосів і резервуарів. Усі виявлені несправності усувають.

Для ефективної роботи обприскувач налагоджують на задану норму витрати робочої рідини так само, як і для витрати робочого розчину гербіцидів.

**Організація роботи.** Встановлюють місце і напрямок руху першого проходу посівного агрегату, щоб з нього починати обробку отрутохімікатами. Намічають місця заправки обпилювачів. Якщо довжина гону у декілька разів менше довжини робочого шляху агрегату між заправками, то місця заправки розташовують з одного боку поля через визначену відстань. Якщо довжина гону приблизно рівна довжині робочого шляху, місця заправки розміщують з двох сторін поля. Сухі отрутохімікати слідують своєчасно і в необхідній кількості доставляти транспортними засобами до місць заправки обпилювачів. Необхідно передбачити, щоб їх вологість в місцях заправки не підвищувалася, оскільки при цьому препарати злежуються, в них утворюються грудки і погіршується якість обпилювання.

Заправляти резервуари обприскувачів робочою рідиною найдоцільніше з одного боку поля, оскільки це спрощує роботу транспортних засобів. Кількість рідини, що заправляється, має бути розрахована на парне число робочих проходів машини.

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

На початку і протягом зміни визначають фактичну норму внесення отрутохімікатів. При обпилюванні після повного спорожнення бункера вимірюють оброблену площу і визначають фактичну норму  $H_{\phi}$  (кг/га) по формулі:

$$H_{\phi} = \frac{10^4 Q}{F}, \quad (6.1)$$

де:  $Q$  – маса отрутохімікату, засипаного в бункер, кг;

$F$  – оброблена площа, м<sup>2</sup>.

Якщо норма не відповідає заданій, важіль регулятора переводять у бік зменшення або збільшення відкриття вихідного отвору бункера.

При обприскуванні фактичну норму внесення рідини (л/га) обчислюють за аналогічною формулою, тільки замість маси, засипаної в бункер, приймають кількість рідини (л), залитої в резервуар. Якщо фактична норма відрізняється від заданої, то для її зменшення за допомогою рукоятки редукційного клапана знижують тиск в нагнітальній системі (і навпаки). В вентиляторних обприскувачах витрату рідини регулюють дозатором.

Під час обпилювання і обприскування агрегати повинні рухатися тільки по напрямку рядків посіву. У разі несприятливого напрямку вітру слід віддавати перевагу штанговим обприскувачам.

При обпилюванні застосовують човниковий спосіб руху. Обпилювання слід починати з підвітреного боку. Перед кожним новим заїздом агрегату в загінку наконечники необхідно повертати на 180° у бік напрямку вітру, щоб з ним співпадав напрям пилової хвилі. Забороняється обпилювати при швидкості вітру понад 3 м/с і перед дощем. Швидкість руху агрегату має бути постійною. Не допускаються зупинки агрегату з працюючим механізмом подачі отрутохімікатів, оскільки це призводить до перенасичення ділянки отрутами. При поворотах агрегату необхідно вимикати ВВП трактора, щоб отрутохімікати не потрапляли на необроблювану поверхню поля.

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

При обприскуванні штанговими машинами, як правило, рухаються човниковим способом з петлевими поворотами, а вентиляторними – гоновим способом з безпетлевими поворотами.

Під час роботи рідина в резервуарі обприскувача повинна перемішуватися мішалкою, щоб запобігти її осаджуванню і розшаруванню. Заправляють обприскувачі за межами поля тими ж агрегатами, що і при внесенні розчинів гербіцидів. Для кращого використання агрегатів доцільно організувати їх роботу груповим способом.

Щоб забезпечити нормальну роботу обпилювачів і обприскувачів, необхідно щодня ретельно виконувати операції по їх обслуговуванню. У обпилювачах перевіряють усі з'єднання повітропроводів, стежать за справністю наконечників і станом окремих механізмів. У обприскувачах перевіряють і промивають фільтри в горловині бака, у всмоктуючій і нагнітальній магістралях. Промивають всі механізми водою, перевіряють наявність мастила в картерах передавального механізму, герметичність в магістралях і стан окремих механізмів.

**Заходи по захисту ґрунтів від деградації та ерозії.** Угіддя господарства розташовані на рівнині. Ступінь ерозійної небезпеки в цілому можна оцінити як низький. Вітрова ерозія не характерна для цієї місцевості і пилових бурь майже не буває. Серед ерозійних явищ можна відмітити «вимахування поля». При цьому погіршуються фізичні властивості ґрунту. За даними Шичули М. К. кількість водотривких агрегатів в результаті цього процесу може знижуватись на 5 %. Наступним явищем, яке погіршує фізичні властивості ґрунту є утворення плужної підшви на глибині 22 см. Для його запобігання у господарстві: по-перше, проводять різноглибинну оранку під різні культури; а по-друге, було б бажаним раз у 3 роки проводити чизелювання на глибину 35 см чизельним плугом ПЧ-2,5, тому що плужна підшва обмежує проникнення кореневої системи рослин у глибші шари ґрунту, де є достатні запаси ґрунтової вологі на протязі більшої частини вегетаційного періоду, які забезпечують такі важливі процеси, як налив зерна

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

у озимих та ярих зернових культур, ріст та розвиток рослин і сприяє підвищенню врожайності і якості сільськогосподарських культур. Це особливо важливо у нинішніх економічних умовах.

Набагато більшу загрозу для родючості ґрунту являє собою такий вид деградації, як дегуміфікація ґрунту. Досліди показують, що в польових сівозмінах при насиченості органічними добривами близько 13 т/га та 300 кг/га мінеральними добривами, і високому рівні врожайності спостерігається від'ємний баланс гумусу до 0,6 т/га при врожайності озимої пшениці 60 ц/га, цукрових буряків 400 ц/га. З цих даних можна зробити висновок, що бездефіцитний баланс гумусу може бути досягнутий при насиченості органічними добривами 24 т/га. Альтернативою цьому може бути залишення рослинних решток на полі у комплексі з введенням двох полів багаторічних трав. Для зменшення мінералізації азоту гумусу і одночасного підвищення ефективності мінеральних добрив доцільно використання інгібіторів денітрифікації, таких як гуанціанпіридин. У майбутньому доцільно також проводити посіви сої на зелений корм. Взагалі структура площ господарства, в який 80 % займають орні землі не може забезпечити бездефіцитного балансу гумусу.

Іншим чинником, що значною мірою впливає на стан ґрунту є його гідрологічний режим. Ґрунтові води, що залягають на глибині 2-5 м, містять значну кількість гідрокарбонатів. Весною при високому стоянні вод капілярна кайма піднімається до поверхні ґрунту, а влітку через зменшення рівня ґрунтових вод падає вологість водних горизонтів, що викликає перехід гідрокарбонатів у карбонати. Це явище призводить до ретроградації фосфатів і спричиняє необхідність обов'язкового підживлення цукрових буряків фосфорними добривами. У господарстві зрошення буде економічно неефективним через засолення ґрунтів гідрокарбонатно-хлоридного характеру.

Наведені вище особливості дають можливість робити висновки про відсутність загрози підкислення ґрунтів за рахунок фізіологічної кислотності

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74



## ВИСНОВКИ

В дипломному проекті розроблено технічне забезпечення інтенсивної технології вирощування кукурудзи на зерно в конкретних умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Урожайна країна» Роменського району Сумської області, основане на застосуванні продуктивних сортів, комплексу високопродуктивних машин, оптимальних доз добрив і ефективного використання хімічних засобів захисту рослин. Приведена технологія передбачає поточне приведення механізованих робіт з поточним дотриманням агротехнічних вимог і дозволяє отримувати стабільні високі урожаї при мінімальних витратах праці.

В даному проекті розроблено пристосування для навішування котків на культиватор УСМК-5,4. Дана розробка дозволяє високоякісно виконувати ряд технологічних операцій, у тому числі вносити смуговим способом гербіциди, інсектициди та фунгіциди під час догляду за посівами кукурудзи на зерно.

В дипломному проекті розробленні заходи з екологічної безпеки, охорони праці при вирощуванні та збиранні кукурудзи на зерно. В результаті порівняння проектного і існуючого варіантів технології вирощування кукурудзи доведено, що запропоновані заходи можуть підвищити врожайність і знизити затрати на вирощування та збирання культури в господарстві.

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

## Література

1. Іофінов С. А. Курсове і дипломне проектування по експлуатації машинно-тракторного парку. – М.: Агропромиздат, 1989. – 114 с.
2. Водолазов Н.К. Курсове і дипломне проектування по механізації сільського господарства. - М.: Агропромиздат, 1991.
3. Євсюков Т. П. Курсове і дипломне проектування по експлуатації машинно-тракторного парку. – М: Агропромиздат, 1985.
4. Нікітін А.М. та ін. Словник-довідник по кормовиробництву і годуванню сільськогосподарських тварин. – К.: Урожай, 1990. – 288 с.
5. Гречкосій В. Д. Довідник сільського інженера. – К.: Урожай, 1991.
6. Типові норми виробітку і витрачання палива на механізовані польові роботи / Держагропром УРСР; Центр. нормат.-досл. ст. з праці Держагропрому УРСР. – К.: Урожай, 1991. – 472 с. (Літ. для каб. економіста).
7. Журавель Е. Г. Високий урожай кукурудзи – щорічно. – М.: Агропромиздат, 1987.
8. Кованов С.І., Свободі В.А. Економічні показники діяльності сільськогосподарських підприємств. Довідник. 2-е вид., перероб. і доп. – М.: Агропромиздат, 1991.
9. Градиль В. П. и др. Справочник по Единой системе конструкторской документации / В. П. Градиль, А. К. Моргун, Р. А. Егошин; Под ред. А. Ф. Раба. – 4-е изд., перераб. и доп. – Х.: Прапор, 1988. – 255 с.: схем.
10. Індустріальна технологія виробництва кукурудзи. – М.: Россельхозиздат, 1988.
11. Кандієв В. Ф. Машини для посіву і збирання кукурудзи. – М.: Россельхозиздат, 1988.
12. Бабанов І. М. Машини для агрохімічних робіт. – М.: Росселхозиздат, 1991.

					ДП 11.102 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

