

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

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Баклавр»

Тема „ Розробка машини для гідрофобізації насіння сільськогосподарських культур”

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 208 Агроінженерія

Шифр ДПАІС 23.05.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІ-19-1

Гарниць Н. В

Керівник роботи

к.т.н., доц. Борис М.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.

Зміст

Анотація.....	5
Вступ.....	6
1 Фізико-механічні властивості насіння сільськогосподарських культур.....	8
2 Агротехніка вирощування кукурудзи.....	15
2.1 Попередники кукурудзи.....	15
2.2 Обробіток ґрунту.....	15
2.3 Удобрення	17
2.4 Підготовка насіння до сівби та сівба	19
2.5 Догляд за посівами та збирання	20
3 Шляхи збереження посівних якостей насіння, опис запропонованої машини та її розрахунки.....	23
3.1 Технологія протруювання і гідрофобізації насіння.....	24
3.2 Опис запропонованої машини для протруювання або гідрофобізації насіння.....	27
3.3 Розрахунок ланцюгової передачі приводу гідрофобізатора.....	29
3.4 Розрахунок операційної технології сівби кукурудзи гідрофобізованим насінням.....	32
3.4.1 Вихідні дані, агротехнічні вимоги і підготовка агрегату до сівби.....	32
3.4.2 Тяговий розрахунок агрегату.....	37
3.4.3 Кінематика агрегату.....	43
3.4.4 Розрахунок продуктивності агрегату та питомих витрат палива.....	45
3.4.5 Регулювання і настроювання агрегату під час роботи.....	48
3.4.6 Охорона навколишнього середовища.....	51
Висновки.....	55
Список посилань.....	56
Додатки.....	58

<i>ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ</i>				
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		<i>Гарниць</i>		
Перевір.		<i>Борис</i>		
Реценз.				
Н. Коєтр.		<i>Лукянюк</i>		
Зав. д. Арк.		<i>Мадянич</i>		
<i>Розробка машини для гідрофобізації насіння сільськогосподарських культур</i>				
			Літ.	Арк.
			Аркушів	Арк.
			<i>ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ, гр. АІс-20-2</i>	
			5	5

АНОТАЦІЯ

Гарниць Назарій Володимирович. Розробка машини для гідрофобізації насіння сільськогосподарських культур. Дипломний проект.

В роботі описано агротехніку вирощування кукурудзи, запропоновано конструкцію машини для протруювання і гідрофобізації насіння, розроблена операційно-технологічна карта сівби кукурудзи гідрофобізованим насінням, розроблені заходи охорони навколишнього середовища при вирощуванні кукурудзи.

Ключові слова: кукурудза, технологія, вирощування, насіння, гідрофобізація, машина.

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

ВСТУП

В сільському господарстві, крім озимих, вирощують ранні і пізні ярі зернові культури. Найбільш поширеною ярою зерновою культурою, яку відносять до пізніх культур є кукурудза. Вона є однією з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного використання.

В нашій країні кукурудза є найважливішою кормовою культурою. За її рахунок тваринництво забезпечується концентрованими кормами, силосом і зеленою масою.

Найвідповідальнішою операцією будь якої технології вирощування кукурудзи є сівба, оскільки допущені при її виконанні огріхи практично не можливо виправити. Причому її врожайність в значній мірі залежить від якості насіння.

Найважливішою умовою збереження посівних якостей насіння є зменшення травмування його під час збирання, захист від шкідників та хвороб в процесі зберігання. Особливо негативний вплив на проростання і схожість насіння як кукурудзи, так і інших зернових культур чинять гриби, які розвиваються переважно на зародку, тому що там мається підвищена вологість і велика кількість легкодоступних поживних речовин.

Для зменшення впливу вищезазначених негативних факторів і для поліпшення посівних і врожайних якостей травмованого насіння його протруюють препаратами, які називають фунгіцидами (від латинської *fungus* - гриб, *cegere* - вбивати).

Широке поширення для протруювання насіння різних культур знайшли наступні препарати: ТМТД, гранозан, меркуран і ін. Для підвищення ефекту протруювання (за рахунок кращого утримування на поверхні насіння отрутохімікатів) застосовують клеючі засоби: концентрат сульфітно-спиртової барди або розчинне скло (силікатний клей).

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

При вирощуванні кукурудзу на зерно або силос з метою збереження посівних якостей висіяного насіння застосовують гідрофобізацію, тобто насіння перед сівбою обробляють розчином полімеру. На 800 кг насіння витрачають 19,5 кг розчину полімеру, який має наступний склад: 17 кг хлороформу, 2 фентіураму і 0,5 кг полістиролу.

Гідрофобізоване насіння висівають на півтора-два тижні раніше агротехнічного строку. Схожість його вища, ніж у необробленого, особливо в умовах холодної і вологої весни, воно не загниває і не пошкоджується. Це дозволяє, як зменшити норму висіву насіння, так і підвищити врожайність. Для цього в дипломному проєкті запропонована конструкція агрегату для гідрофобізації насіння, виконаного на базі тракторного причепа 2ПТС-4.

Запровадження розробленого агрегату дасть змогу зберегти посівні якості насіння не тільки кукурудзи, але й інших ярих культур зменшити норму висіву насіння та підвищити врожайність.

					<i>ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

1 ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

До фізико-механічних властивостей насіння відносяться форма і лінійні розміри, характер поверхні і коефіцієнти тертя, парусність, сипкість, пружність, твердість, гігроскопічність, теплоємність і теплопровідність і ін., а в останні роки враховують такі властивості насіння, як осмотичні й електромагнітні, колір і скловидність. З часом при зміні умов зовнішнього середовища в процесі життєдіяльності насіння змінюються їхні фізико-механічні властивості. Для того щоб врахувати ці зміни при визначенні параметрів робочих органів, користаються статистичними методами.

Прояв тих чи інших фізико-механічних властивостей насіння необхідно досліджувати не тільки в полі гравітаційних сил, але і в полі інших сил, наприклад, електромагнітних, ультразвукових, вібраційних, а також установлювати їхнє поведження при спільному впливі різних силових полів.

Форма і розміри насіння впливають на процеси висипання насіння з отвору бункера, від них залежить вибір типу висівного апарата і параметри комірок висівних дисків сівалок точного висіву.

У різні періоди окремими дослідниками встановлювалася класифікація форм насіння (рис. 1.1) [1].

М. М. Ульріх виділяє п'ять типів форм насіння: кулясті, чечевицеподібні, подовжені, трикутні, В. М. Доброхотов – чотири, а О. М. Семенов – шість.

На основі наближення кожного типу насіння до визначеного геометрично правильного тіла розраховують обсяг і бічну поверхню насіння (табл. 1.1) [1].

Коефіцієнт тертя характеризує фрикційні властивості насіння, що виникають у процесі механічного впливу при посіві, збиранні, транспортуванні, зберіганні і переробці і змінюються з плином часу в залежності від стану поверхонь, тиску, тривалості контакту, вологості і швидкості відносного переміщення.

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Классификация форм семян		
по Н. Н. Ульриху	по В. Н. Доброхотову	по А. Н. Семенову

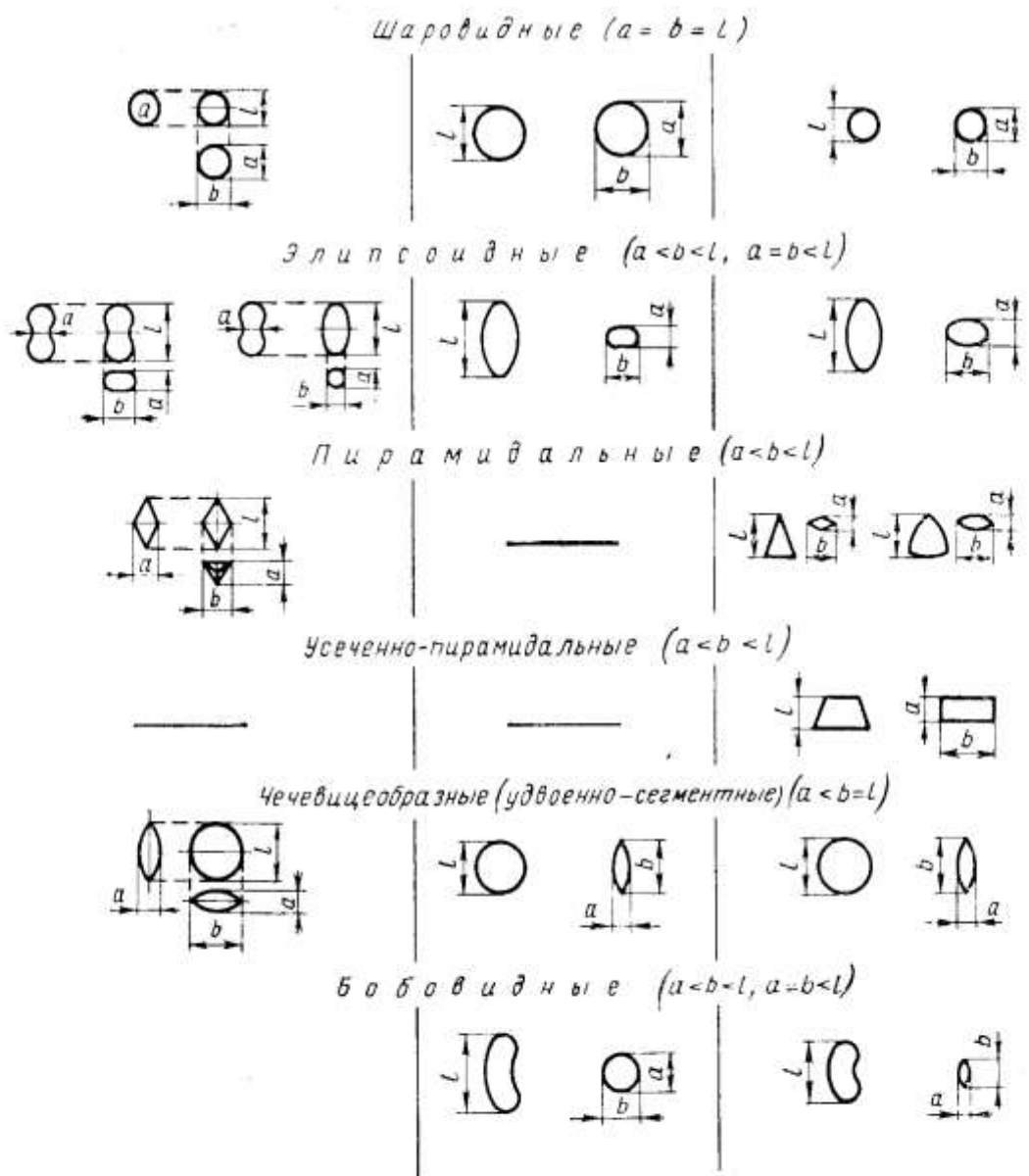


Рисунок 1.1 – Класифікація форм насіння

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ

Арк.

10

При відносному переміщенні часток насінного матеріалу виникає тертя між окремими насінинами. Опір тертю насіння у шарі прийнято оцінювати кутом природного скосу, що залежить від вологості насіння. При підвищенні вологості кут природного скосу збільшується, причому в різному ступені для насіння різних культур.

Останнім часом для поліпшення процесу висипання і рівномірної подачі сипучих і не сипучих матеріалів широко використовується вібрація і пульсуючий повітряний потік. Під дією вібрації насипка насіння сільськогосподарських культур миттєво розповзається і приймає горизонтальне положення в ємності. Таким чином, кут природного скосу насіння у полі вібраційних сил близький до нуля.

Кутом природного скосу не завжди можна характеризувати опір відносному переміщенню насіння у масі. Правильніше опір переміщенню насіння під дією вібрації в «киплячому» шарі, у полі пульсуючого пневматичного потоку оцінювати, як і для рідини, в'язкістю середовища.

Коефіцієнт відновлення при ударі характеризує пружні властивості насіння. Удар у робочих органах спостерігається при різних процесах: у зернових сівалках – при русі насіння по сім'япроводах і падінні на дно борозни, у просапних сівалках – при роботі відсікачів і виштовхувачів, у процесі гніздоутворення і т.д. У зв'язку з цим вивчення властивостей насіння при ударі має велике значення для розрахунку робочих органів сівалок.

Під коефіцієнтом відновлення розуміють відношення модуля швидкості взаємного віддалення центрів ваги тіл після удару до модуля швидкості їхнього зближення до удару в проекції на загальну нормаль до поверхні тіл у точці дотику. Цю нормаль називається лінією удару.

При прямому і косому ударі (без обліку тертя) коефіцієнт відновлення

$$k = \frac{u_n}{v_n}, \quad (1.1)$$

де u_n і v_n – нормальні складові швидкостей тіл після і до удару.

						ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			12

Тангенціальні складові (u_τ і v_τ) швидкостей u і v при цьому рівні. Так як $v_\tau = v_n \operatorname{tg} \alpha$, а $u_n = u_n \operatorname{tg} \beta$, де α і β – кути падіння і відображення відповідно, можна записати

$$k = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \beta}. \quad (1.2)$$

Оскільки $k < 1$, то $\alpha < \beta$, тобто кут падіння завжди менше кута відображення.

При косому ударі тіл з урахуванням тертя тангенціальні складові швидкостей неоднакові, тобто $v_\tau \neq u_\tau$. Для характеристики цього удару прийнятий коефіцієнт миттєвого тертя є обумовлений відношенням абсолютних значень тангенціальних складових швидкості після і до удару

$$e = \frac{u_\tau}{v_\tau} = \frac{u_n \operatorname{tg} \beta}{v_n \operatorname{tg} \alpha} = k \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha}. \quad (1.3)$$

Тоді

$$k = e \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \beta}. \quad (1.4)$$

Детальне дослідження коефіцієнтів відновлення і миттєвого тертя зерна при ударі виконане С. Д. Птіциним. Коефіцієнт відновлення варіює в широких межах при конкретних умовах досліду. Так, за даними С. Д. Птіцина [1], насіння гороху «Капітал» при вологості 23 % і діаметрі зерен 6 – 6,25 мм мали значення $k = 0,30$ – 0,42.

Показові досліди по визначенню коефіцієнта k з однієї і тією ж горошиною, при яких отриманий наступний розподіл: 7 % випадків $k = 0,485$ – 0,5; 38 % – $k = 0,5$ – 0,515; 46 % – $k = 0,515$ – 0,530 і 9 % – $k = 0,530$ – 0,545.

Міцність насіння визначають, виходячи з навантажень, що викликають травмування їх зі зниженням схожості і врожайності, а не з граничних навантажень чи роботи на руйнування.

Причинами зниження польової схожості насіння при їхньому травмуванні є проникання ґрунтової мікрофлори до внутрішніх тканин зерна через

						ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			13

своєрідні “ворота” в місцях механічних ушкоджень і розкладання зерна під їх впливом.

Травмування насіння завдає великої шкоди народному господарству при посіві травмованого насіння врожай, наприклад кукурудзи знижується в 2 – 2,5 рази [1].

З огляду на особливості посівного матеріалу (на відміну від об'єктів неживої природи) травмування зовнішніми впливами можна розділити на механічні, температурні, хімічні, фізичні, біологічні ушкодження.

Ці ушкодження мають місце при порушенні чи режиму недосконалості робочих органів (наприклад, якщо молотильний пристрій комбайна відрегульований без врахування зміни вологості маси, що обмолочується, якщо порушене настроювання висівного апарата сівалок), при порушенні режиму сушіння (завищена температура теплоносія при збільшеній вологості зерна) і режиму збереження; при великих нормах припосівного внесення мінеральних добрив без ґрунтового прошарку чи при недостатній вологості ґрунту; при порушенні режиму обробки насіння для стимулювання проростання рентгенівськими променями і іншими способами; при ушкодженні шкідниками (комірним, рисовими і кукурудзяними довгоносиками, хлібними і зерновими точильниками, кісточковим сім'яїдом, зерновою міллю й ін.); при враженні хворобами.

Відомо багато методів визначення травмування насіння: за допомогою бінокулярної лупи зі збільшенням у 10-20 разів, шляхом замочування в 50 %-ному розчині сірчаної кислоти, у розчині формаліну, а потім пророщення насіння; люмінесцентний метод, заснований на принципі відбитих і поглинених променів і ін. Для розрахунку елементів конструкції висівних апаратів важливо знати граничні навантаження на насіння, при яких ще не знижується їхня схожість. На рис. 1.2. приведені графіки зміни схожості насіння від стискаючих навантажень [1].

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

2 АГРОТЕХНІКА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

Основою сучасної технології вирощування високоврожайних гібридів і сортів кукурудзи є використання високопродуктивних сільськогосподарських машин і знарядь, ефективних, екологічно доцільних, енергоресурсозберігаючих технологій вирощування.

2.1 Попередники кукурудзи

Найвищі врожаї кукурудзи досягаються після озимої пшениці, попередниками якої були чорний пар або багаторічні трави.

На родючих ґрунтах при достатньому удобренні і високій культурі землеробства кукурудзу можна вирощувати повторно протягом 3... 4 років, що застосовується у господарствах з високорозвиненим тваринництвом. Не слід сіяти кукурудзу після культур, які сильно висушують ґрунт (суданська трава, соняшник, цукрові буряки).

Кращими попередниками кукурудзи, крім озимої пшениці є зернобобові культури, картопля, а в районах достатнього зволоження - цукрові буряки.

Кукурудза у сівозміні є добрим попередником для ярих зернових культур, а при своєчасному збиранні - для озимих.

2.2 Обробіток ґрунту

Кукурудза, розвиваючи велику кореневу систему, 70 % якої розміщується в орному шарі, дуже реагує на глибину оранки. У зв'язку з цим основний обробіток ґрунту включає глибоку зяблеву оранку з попереднім луценням або без нього, якщо кукурудзу розміщують після картоплі чи цукрових буряків.

									Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ				

На чистих полях обмежуються одним луценням на 6 - 8 см. на забур'янених кореневищними бур'янами проводять дворазове луцення важкими дисковими боронами БДТ-3, ВДТ-7 або луцильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15 на глибину 10- 12 см. На полях, забур'янених багаторічними коренепаростковими бур'янами, перший раз луцять поле дисковими луцильниками на 6 — 8 см, а другий — лемішними ППЛ-10-25 при з'явленні розеток бур'янів на глибину 12 - 14 см. Якщо проростання бур'янів продовжується, їх знищують плоскорізним обробітком. На чорноземах звичайних I південних оранку проводять плугами з передплужниками ПЛН-5-35, ПЛН-6-35 на глибину 27 - 30 см; на чорноземах змитих малогумусних, каштанових ґрунтах 25 - 27 см; на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся на 20 - 22 см з поглибленням орного шару до 35 - 40 см (краще двоярусними плугами ПНЯ-4-40 із знятими полицями на нижніх корпусах).

Для повного знищення осоту перед лемішним луценням площу, засмічену бур'янами у фазі розеток, обприскують розчином гербіциду -- амінної солі 2,4Д у дозі 4,0-6,0 кг/га за препаратом (у 200-300 л води). Проти багаторічних злакових бур'янів вносять раундап (6-8 кг/га за препаратом) або фосулен (3-6 кг/га в 150 - 200 л води).

Зяблеву оранку проводять плугами з передплужниками (ПЛН-4-35, ПЛН-6-35, ПТК-9-35, ПЯ-3-35) на глибину 27 - 30 см. а на змитих дерново-підзолистих ґрунтах -- на глибину орного шару. При розміщенні кукурудзи після кукурудзи краще проводити зяблевий обробіток ґрунту двоярусними плугами, які при глибині оранки 27 - 32 см повністю заорюють післяжнивні рештки навіть без їх подрібнення дисковими луцильниками.

У районах поширення вітрової ерозії застосовують плоскорізний обробіток ґрунту, який включає розпушування ґрунту після збирання зернових культур голчастими боронами (БИГ-3) на 5 — 6 см, дворазове розпушування плоскорізами: перше на глибину 10 - 12 см, друге — в агрегаті з боронами БИГ-3 і кільчасто-шпоровими котками на 12— 14 см та зяблевий обробіток плоскорізами (ПГ-3,5, КПГ-250, КПГ-2,2) на 27 - 30 см.

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

На схилах різної крутизни проводять щілювання ґрунту щілерізами ЩН-2-140, ЩП-3-70 на глибину 45-50 см, при відстані між щілинами 1,4 - 4 м. Щілювання поліпшує вологопроникність ґрунту і зменшує руйнівний стік води.

На схилах складної конфігурації застосовують контурний обробіток ґрунту, рекомендований Українським Інститутом землеробства УААН.

Рано навесні, як тільки настає фізична стиглість ґрунту, вирівнюють поверхню ріллі вирівнювачами-плакувальниками ВПН-5,6, ВП-8 або волокушами ВВ-2,5, зубовими боронами БЗТС-1Д спрямовуючи агрегати під кутом 45° до» напрямку оранки. На важких ґрунтах використовують комбіновані ґрунтообробні машини РВК-3, РВК-3.6 або ВГ-5,6.

Під час весняної підготовки ґрунту застосовують основні (базові) гербіциди проти однорічних злакових і двосім'ядольних бур'янів — так звані гербіциди ґрунтової дії, наприклад, ерадикан в дозі 4.5 — 8 л/га, прімекстра (4-5 кг/га), трофосупер (2,5 - 3,4 л/га), харнес (1,5 - 3 кг/га) та ін. Вносять їх машинами ПОУ, ОШТ-1, ОПШ-15, ОПШ-15-01 при настанні оптимальних строків сівби кукурудзи і не пізніше як через 15 - 20 хв заробляють у ґрунт дисковими боронами БДТ-3, БДТ-7 або комбінованими агрегатами РВК-3, РВК-3,6. КПШ-8,4, КАПП-8,8 на глибину 10— 12 см. Передпосівну культивуацію проводять на глибину 5 - 7 см культиваторами УСМК-5.4, КПС-4, що обладнані вирівнювальними дошками та роторними котками.

Замість ґрунтових застосовують технологічні гербіциди, які вносять безпосередньо під передпосівну культивуацію. Це, зокрема, дуал (1,6-2,1 кг/га), ротаприм (6-8 кг/га), ацетал (3 - 4 кг/га) та ін. їх вносять у вигляді водних розчинів з витрачанням 200 - 300 л води на 1 га.

2.3 Удобрення

За інтенсивної технології вирощування під кукурудзу використовують органічні й мінеральні добрива. Гній або торфогнойові компости вносять

									Арк.
									18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ				

зазвичай під зяблеву оранку. Норму гною розраховують за вмістом у ньому азоту (5 кг в 1 т). У середньому вона становить 30-40 т/га. Така норма азоту у складі гною забезпечує найбільшу віддачу добрив і не забруднює навколишнє середовище.

Для вирощування кукурудзи після неудообрених попередників на дерново-підзолистих, сірих лісових ґрунтах Полісся і північно-західних районів Лісостепу необхідні норми підстилкового гною не менше 40 — 50 т/га, на чорноземах Лісостепу 30 — 40 т/га, на чорноземах звичайних, каштанових ґрунтах півдня 25 - 30 т/га. Рідкий гній вносять з розрахунку 80-100 т/га і негайно заробляють у ґрунт. З органічних добрив використовують також різні компости, а на Поліссі приорюють зелену масу післяюкісного люпину, яку за ефективністю можна порівняти до внесення 20 - 30 т/га гною.

Повні мінеральні добрива під заплановану врожайність вносять: у степових і лісостепових районах недостатнього і нестійкого зволоження під зяблевій обробіток або навесні локальним способом на глибину 10 - 12 см перед внесенням базового гербіциду. При розкиданні добрив їх заробляють у ґрунт одночасно із базовим гербіцидом.

На Поліссі і в західних районах Лісостепу на достатньо зволужених ґрунтах легкого механічного складу восени вносять фосфорно-калійні добрива, а навесні — азотні. У рядки дають фосфорні добрива, а на Поліссі — складні гранульовані (нітрофоски, нітроамофоски) також у нормі за фосфором 10-15 кг/га. Рідкі азотні добрива (аміачну воду) можна вносити разом з базовими гербіцидами.

Під кукурудзу вносять також мікродобрива як безпосередньо у ґрунт — при зрошенні разом з поливною водою в поєднанні з гербіцидами (гербигація), так і при передпосівній обробці насіння або одночасно з позакореневим підживленням рослин. В останні роки практикують внесення у ґрунт так званих комплексонів (спеціальних кислот), за допомогою яких мікроелементи перетворюються на біологічно активні форми, та комплексонатів — сполук комплексонів з мікроелементами. Ці сполуки вносять у ґрунт у суміші з мінеральними

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

добривами, застосовують для передпосівної обробки насіння, а також позакореневого підживлення рослин.

Серед мікродобрив під кукурудзу використовують: бормагнієві (30-35 кг/га), сульфат цинку (0,8—1 кг на 1 т насіння), сульфат марганцю (0,7 - 0,9 кг/т), марганізований суперфосфат (2 - 3 ц/га) у ґрунт до сівби або під час сівби (0,5 - 1,5 ц/га) в рядки; молібденізований суперфосфат (2-3 ц/га) у ґрунт до сівби або (40 - 50 кг/га) під час сівби в рядки, піритний недогарок (3-5 ц/га) під основний обробіток ґрунту (із внесенням у сівозміні не більше одного разу за 4 - 5 років).

2.4 Підготовка насіння до сівби та сівба

Насіння кукурудзи готують до сівби на спеціалізованих калібрувальних заводах, де його доводять до високих посівних кондицій: висушують до вологості 13 - 14 %, калібрують (за товщиною, шириною та довжиною) на фракції, інкрустують, протрують вітаваксом 200 (2 кг/т), максимумом 025 (1 кг/т) та іншими препаратами. Відповідно до державного стандарту, насіння товарних гібридів (PI) має задовольняти таким нормам якості: мати типовість мінімум 98 %, схожість не менше 92 %, чистоту не менше 98 %. Особливо високої якості має бути насіння при сівбі кукурудзи в допустимо ранні строки.

Строки сівби кукурудзи залежать від біологічних особливостей гібриду або сорту, ґрунтово-кліматичних і погодних умов. Кукурудзу на зерно і силос висівають, коли ґрунт прогріється на глибині 10 см до 10 - 12 °С, а холодостійкі гібриди і сорти — до 7-9 °С, використовуючи сівалки СПЧ-6М, СУПН-8. Основний спосіб сівби пунктирний з міжряддям 70см.

Вища продуктивність посівів кукурудзи забезпечується при дотриманні густоти середньостиглих гібридів I сортів: у південних посушливих районах Степу 25 - 30 тис. рослин па 1 га, у центральних більш вологих степових районах 35 - 40 тис., в північних 40 - 45 тис., у Лісостепу і на Поліссі 55 — 65 тис., на

									Арк.
									20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ				

зрошуваних землях півдня 70 - 75 тис. рослин на 1 га. При вирощуванні скоростиглих гібридів та сортів кількість рослин на 1 га збільшують на 20 - 25 %, а високорослих пізньостиглих — зменшують на 15 — 20 % порівняно із середньостиглими. Кукурудзу на силос вирощують з більшою густотою рослин, ніж на зерно, приблизно на 15 - 20 %.

Норми висіву насіння встановлюють з урахуванням рекомендованої густоти рослин (шт./га), маси 1000 зерен (г). посівної придатності (%). Для отримання рекомендованої густоти рослин на час збирання норму висіву насіння збільшують: у районах Степу на 30%, Лісостепу 30-40%, Полісся на 40 - 50 %.

У Лісостепу і на Поліссі при сівбі кукурудзи на вологих і важких ґрунтах насіння загортають на глибину 4-5 см, на легких ґрунтах і при підсиханні посівного шару 6 — 7 см. У степових районах з дефіцитом вологи у верхньому шарі ґрунту насіння загортають на глибину від 6-8 до 10 см.

2.5 Догляд за посівами та збирання

Після сівби кукурудзи площу коткують і боронують легкими боронами ЗБП-0,6, ЗОР-0,7.

Якщо базові гербіциди, внесені навесні, виявляються недостатньо ефективними, посіви кукурудзи, забур'янені однорічними злаковими бур'янами, у фазі 3-5 листків (не пізніше) обробляють страховими гербіцидами, наприклад, олеогезапримом-200 або олеогезапримом-400 у дозі відповідно 4 та 2 л/га за препаратом або майaziном у дозі 5 — 8 кг/га. розчинених у 300 л води. При засміченості поля одно- і двосім'ядольними багаторічними бур'янами посіви у фазі 3-5 листків обприскують змінною сіллю 2,4Д у дозі 0,7 -1,2 кг/га, базаграном (2 — 4 кг/га), банвелом 4С (0,4 — 0,8 кг/га).

При забур'яненні посівів і відсутності гербіцидів широко застосовують до- і післясходове боронування легкими або середніми боронами у фазі першого

									Арк.
									21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ				

листка, далі з інтервалом 4 - 5 днів ще 1-2 рази та 1 - 3 міжрядні культивуваці. Розпушують міжряддя і захисні зони рядків культиваторами КРН-4,2А, КРН-5,6А, а для присипання бур'янів у рядках застосовують лапи-відвальники. Глибина розпушування ґрунту 4-6 см.

Кукурудзу на зерно збирають у качанах без їх обмолочування і з обмолочуванням. У качанах з їх одночасним доочищенням або з доочищенням на стаціонарі кукурудзу починають збирати при вологості зерна не більше 35 - 40 % кукурудзозбиральними комбайнами КСКУ-6А, КСКУ-6, ККП-3; без качанів — при вологості зерна 30% зерновими комбайнами СК-5, «Нива» з пристосуванням ППК-4 або зернозбиральними комбайнами «ДОН-1500» з пристосуванням КМД-6.

Збирають кукурудзу також комбайном «ДОН-1500» при підвищеній вологості зерна (35-40%) із спеціальним пристосуванням ПДК-10 для одержання подрібненої зерно-стрижневої суміші. Зібрані і подрібнені качани закладають у траншеї, на дно яких кладуть шар соломи 20 - 30см, а стінки обкладають поліетиленовими плівками. Подрібнену масу при закладанні у траншеї ущільнюють, а після заповнення трамбуєть і герметизують плівкою з шаром соломи.

Зібране вологе зерно при зберіганні в траншеях, устелених плівками, консервують з додаванням спеціальних консервантів.

Зерно для комбікормової промисловості, на насіння і для інших господарських потреб висушують на зерноочисних агрегатах та комплексах ЗАВ-25, ЗАВ-40, ЗАВ-50, КЗС-50, КЗС-25Ш або на площадках активного вентилявання до вологості 15- 16 %.

Качани з вологістю зерна не менше 28% добре зберігаються у сапетках, на горищах.

Кукурудзу на силос збирають силосозбиральними комбайнами (КСК-100, Е-200, КСС-2,6, Е-281 та ін.) у молочно-восковій стиглості. Подрібнену масу силосують, інтенсивно утрамбовують у траншеях і вкривають соломою. При

									Арк.
									22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ				

збиранні у восковій стиглості застосовують комбайни, які подрібнюють масу на відрізки 0,7 — 0,8 см («Полісся», Дон-1500 та ін.).

					<i>ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

ШЛЯХИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ, ОПИС ЗАПРОПОНОВАНОЇ МАШИНИ ТА ЇЇ РОЗРАХУНКИ

Причинами зниження польової схожості насіння є його травмування. Це призводить до проникання ґрунтової мікрофлори до внутрішніх тканин зерна через своєрідні “ворота” в місцях механічних ушкоджень і розкладання зерна під її впливом.

Травмування насіння завдає великої шкоди народному господарству при посіві травмованого насіння врожай, наприклад кукурудзи знижується в 2 – 2,5 рази [1].

З огляду на особливості посівного матеріалу (на відміну від об'єктів неживої природи) травмування зовнішніми впливами можна розділити на механічні, температурні, хімічні, фізичні, біологічні ушкодження.

Ці ушкодження мають місце при порушенні чи режиму недосконалості робочих органів (наприклад, якщо молотильний пристрій комбайна відрегульований без врахування зміни вологості маси, що обмолочується, якщо порушене настроювання висівного апарата сівалок), при порушенні режиму сушіння (завищена температура теплоносія при збільшеній вологості зерна) і режиму збереження; при великих нормах припосівного внесення мінеральних добрив без ґрунтового прошарку чи при недостатній вологості ґрунту; при порушенні режиму обробки насіння для стимулювання проростання рентгенівськими променями і іншими способами; при ушкодженні шкідниками (комірним, рисовими і кукурудзяними довгоносиками, хлібними і зерновими точильниками, кісточковим сім'яїдом, зерною міллю й ін.); при враженні хворобами.

Найважливішою умовою збереження посівних якостей насіння є зменшення травмування його під час збирання, захист від шкідників та хвороб в процесі зберігання. Особливо негативний вплив на проростання і схожість насіння чинять

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

гриби, які розвиваються переважно на зародку, тому що там мається підвищена вологість і велика кількість поживних речовин.

Для зменшення впливу вищезазначених негативних факторів і для поліпшення посівних і врожайних якостей травмованого насіння його протруюють препаратами, які називають фунгіцидами (від латинської *fungus*-гриб, *cegere* - вбивати) або гідрофобізують. Широке поширення для протруювання насіння різних культур знайшли наступні препарати: ТМТД, гранозан, меркуран і ін. Для підвищення ефекту протруювання застосовують клеючі засоби: концентрат сульфітно-спиртової барди або розчинне скло (силікатний клей).

Завдяки цьому отрутохімікати краще утримуються на поверхні насіння.

3.1 Технологія протруювання і гідрофобізації насіння

Протруювання – обробка отрутохімікатами посівного або посадочного матеріалу з метою знищення збудників хвороб.

Використовують сухий, напівсухий, мокрий та термічний способи протруювання насіння.

Сухий спосіб – нанесення на насіння отрутохімікату в порошкоподібному стані.

Переваги цього способу протруювання полягають в наступному:

- протруювання можна провести задовго до сівби (2 – 3 місяці);
- оброблене таким способом насіння добре зберігається і не потребує інших операцій.

Недоліки:

- не забезпечується рівномірність розподілу отрутохімікату, підвищені витрати отрутохімікату;
- погіршуються умови праці.

									Арк.
									25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ				

Напівсухий спосіб – змочування насіння розчинами отрутохімікатів високої концентрації (напр. 0,5 % розчин формаліну), витримування їх декілька годин (томління) і провітрювання.

Переваги напівсухого способу:

- висока рівномірність покриття насіння отрутохімкатами;
- немає необхідності в підсушуванні насіння, оскільки вологість його збільшується не більше, ніж на 1 %.

Недоліки:

- затрати праці збільшується за рахунок необхідності приготування розчину отрутохімкату.

Мокрий спосіб – змочування насіння розчинами отрутохімікатів низької концентрації і витримування їх на протязі 2 – 3 годин з наступним підсушуванням.

Переваги:

- спосіб найменш небезпечний для обслуговуючого персоналу.

Недоліки:

Спосіб дуже трудомісткий в зв'язку з необхідністю підсушування насіння після протруювання.

Термічний спосіб – насіння занурюють в слабкий розчин отрутохімкату, підігрітий до 50...60°C, витримують і підсушують. Спосіб складний і трудомісткий, але найбільш ефективний при боротьбі з деякими хворобами (напр. сажка пшениці).

Відповідно до діючої інструкції, в переважній більшості в господарствах України, для протруювання насіння кукурудзи застосовують 80 %-ний ТМТД, що представляє собою високодисперсний порошок жовтувато-сірого кольору з специфічним запахом, з якого приготівляють суспензію для протруювання.

Водяну суспензію готують у спеціально обладнаному приміщенні, куди протруйник доставляють зі складу в міру необхідності. Кількість завчасно

									Арк.
									26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ				

приготовленої суспензії протруйника не повинне перевищувати добової потреби в ній для протруювання насіння кукурудзи.

Насіння кукурудзи протрують при вологості не вище 13 % після просушування і калібрування. При правильній нормі витрати суспензії вологість обробленого насіння не повинна перевищувати 13,5 %. Насіння після протруювання без просушування упаковують у мішки.

Для зменшення опадання препарату ГМТД з обробленого насіння при його навантаженні, транспортуванні і посіві замість води для приготування суспензії використовують 5-10 %-ний водяний розчин сульфітно-спиртової барди.

Концентрат спиртової барди випускають двох марок: концентрат твердої барди КБТ, що містить не менш 76 % сухих речовин і являє собою тверду речовину, і концентрат рідкої барди КБР, що містить не менш 50 % сухих речовин і являє собою густу темно-коричневу рідину.

При використанні твердої барди, з неї готують рідкий концентрат у такий спосіб.

У металевий бак наливають киплячу воду і засинають сульфітно-спиртову барду. У холодний час року рекомендується сульфітно-спиртову барду попередньо подрібнити.

Сульфітно-спиртову барду розчиняють протягом 2,5-3 год. при постійному перемішуванні і підігріванні. Для цього можна скористатися пором, пропускаючи його по шлангу, поміщеному в баці. Приготовлений розчин можна зберігати в закритому приміщенні кілька місяців.

Узимку насіння протрують в опалювальному приміщенні, не допускаючи зниження температури нижче +5°C, тому що при роботі в холодну погоду водяна суспензія згущається і погано надходить у змішувальну камеру машини.

Перед уливанням у бак протравлювальної машини суспензію необхідно добре перемішати мішалкою.

									Арк.
									27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ				

Для протруювання 1 т насіння кукурудзи водяною суспензією, приготовленої з 80 %-ного препарату ТМТД, потрібно: води 4,5 л, препарату ТМТД 1 кг та концентрату твердої барди 0,5 кг.

Добре обробленими насінням варто вважати те, повнота протравлювання якого становить не менше, ніж 80%.

При вирощуванні кукурудзу на зерно інколи з метою збереження посівних якостей висіяного насіння застосовуючи гідрофобізацію. Гідрофобізоване насіння висівають на півтора-два тижні раніше строку. Схожість його вища, ніж у необробленого, особливо в умовах холодної і вологої весни, воно не загниває і не пошкоджується. Для гідрофобізації насіння готують розчин, який включає (із розрахунку на 800 кг насіння) 17 кг хлороформу, 2 кг фентіураму і 0,5 кг полістиролу. Зазначений розчин полімеру заливають в ємкість з насінням і ретельно перемішують.

3.2 Опис запропонованої машини для протруювання або гідрофобізації насіння

Для збереження посівних якостей насіння, за рахунок його протруювання (сухим, напівсухим або мокрим способами) або гідрофобізації, в дипломному проекті запропонована конструкція машини (рис. 3.1), яка монтується на шасі 1 тракторного причепа 2ПТС-4.

Станини 5 приварюють до рами і вони служать опорою для встановлення бака 9, запозиченого від заправника-гноєрозкидача ЗЖВ-1,8. На рамі змонтовано бункер 11, шнековий навантажувач ПШП-4А 14 і бункер-нагромаджувач 15. До центра сферичних боковий бака 9 прикріплюють фланці 8 з осями, на яких бак обертається в підшипниках 7 за допомогою електродвигуна 3 через черв'ячний редуктор 4 і ланцюгову передачу 6 з частотою обертання 15 об/хв. Керування агрегатом здійснюється з пульта 2.

						ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			28

шаховому порядку приварюють 8 лопатей з листової сталі. Верхню частину осі мішалки вставляють у підшипник і стопорять втулкою, у якій закріплена рукоятка. З'єднання мішалки і рукоятки у втулці дозволяє швидко відкривати бідон під час його заправки. Отже, відпадає потреба використовувати змішувач великої місткості, з якого важко виливати розчин полімеру.

Після обробки насіння люк відкривається і воно вивантажується в бункер 11. Тут передбачені щитки для запобігання висипанню зерна на землю. З бункера 11 насіння подається шнековим навантажувачем ПШП-4А в бункер-нагромаджувач 15, де воно за допомогою активного вентилявання просушується протягом 10...15 хв. Внизу бункера-нагромаджувача є засувка 16 і гачки для підвішування мішків при затарюванні зерна.

Після вивантаження насіння технологічний процес гідрофобізації повторюється. Оброблене зерно необхідно просіювати, бо рештки затверділого полімеру з лушпинням заважають точному висіванню пунктирною пневматичною сівалкою.

При виготовленні розчину полімеру і гідрофобізації насіння слід суворо дотримуватися техніки безпеки, аналогічно як і при роботі з отрутохімікатами.

3.3 Розрахунок ланцюгової передачі приводу гідрофобізатора

Частота обертання ємкості гідрофобізатора повинна становити 15...17 об/хв. Сумарне передаточне відношення приводу становить 92. Приймемо, що передаточне відношення черв'ячного редуктора дорівнює 40. Тоді, передаточне відношення зубчатої передачі буде становити 2,3. Вибираємо число зубів приводної зірочки Z_1 (зірочка, яка встановлена на вихідному валу редуктора). Приймемо, що $Z_1=30$. Крутний момент, який передається ведучою зірочкою становить $M_1 = 60 \text{ Н/м}$.

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Визначимо кількість зубів веденої зірочки

$$Z_2 = \frac{Z_1}{I}, \quad (3.1)$$

Передаточне число передачі $I = 2,3$, тоді

$$Z_2 = \frac{30}{2,3} = 13,04.$$

приймаємо $Z_2 = 13$ зубів.

Визначаємо розрахунковий коефіцієнт навантаження [14]:

$$K_3 = K_d \cdot K_A \cdot K_H \cdot K_P \cdot K_C \cdot K_n, \quad (3.2)$$

де K_d – динамічний коефіцієнт. При врівноваженому навантаженні $K_d = 1$;

K_A – коефіцієнт, який враховує вплив міжосьової відстані.

При міжосьовій $A_y = (30 - 50) t$, (t – крок ланцюга) $K_A = 1$. Оскільки у сівалки A_y знаходиться у вказаних межах, то $K_A = 1$;

K_H – коефіцієнт, який враховує вплив кута нахилу передачі.

При нахилі до 60° $K_H = 1$ (в нашому випадку нахил становить 30°);

K_P – коефіцієнт, який враховує спосіб регулювання натягу ланцюга. Оскільки натяг виконується натяжним роликом, то $K_P = 1,25$;

K_C – коефіцієнт, який враховує спосіб змащення. Змазка періодична $K_C = 1,5$;

K_n – коефіцієнт, який враховує тривалість роботи $K_n = 1$.

$$\text{Тоді,} \quad K = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 1,5 \cdot 1 = 1,875$$

Крок ланцюга попередньо визначаємо за формулою [14]

$$t \geq 2,8 \sqrt{\frac{MK_3}{Z_1 [P] K}}, \quad (3.3)$$

де K – коефіцієнт, який враховує рядність ланцюга (ланцюг однорядний, то $K = 1$)

$[P]$ – допустимий тиск для роликових ланцюгів в залежності від кроку ланцюга.

$$[P] = 34 \text{ н/мм}^2.$$

$$t \geq 2,8 \sqrt{\frac{60 \cdot 10^3 \cdot 1,875}{30 \cdot 34 \cdot 1}} \geq 2,8 \sqrt{\frac{113}{1,050}} \geq 15,1 \text{ мм.}$$

Вибираємо ланцюг з $t = 15,875$ мм. Умовне позначення приводного роликів однорядного ланцюга з кроком $t = 15,875$ мм. Ланцюг ПР – 15,875 – 2300 ГОСТ 10947-64. Розміри ланцюга: внутрішній діаметр втулки $d = 5,08$ мм, довжина втулки $B = 13,95$ мм; відстань між внутрішніми пластинами $B_{вн} = 9,65$ мм; довжина з'єднувальної осі $l = 23,2$ мм; руйнуюче навантаження $Q = 23$ кН, вага одного метра ланцюга $q = 37,3$ Н.

Швидкість ланцюга визначаємо за формулою [14]

$$V = \frac{Z_1 t n_3}{60 \cdot 10^3} \quad (3.4)$$

Підставивши дані, будемо мати

$$V = \frac{30 \cdot 15,875 \cdot 120}{60000} = 0,95 \text{ м/с.}$$

Середній тиск на шарнірі визначаємо за формулою

$$P = \frac{P_y \cdot K_\varepsilon}{F}, \quad (3.5)$$

де F – площа проекція опорної поверхні шарніра, мм^2

$$F = B d = 27,5 \cdot 9,55 = 263 \text{ мм}^2;$$

Підставивши дані, будемо мати

$$P = \frac{1210 \cdot 1,875}{263} = 860 \text{ Н/мм}^2$$

Зусилля від провисання ланцюга становитиме [14]:

$$P_f = K_f \cdot q \cdot A_y, \quad (3.6)$$

де K_f – коефіцієнт, що враховує вплив розміщення передачі $K_f = 1,5$;

A_y – міжосьова відстань.

$$A = 30 \cdot t = 30 \cdot 15,875 = 476 \text{ мм.}$$

Підставивши дані, будемо мати

$$P_f = 1,5 \cdot 37,3 \cdot 0,476 = 26,6 \text{ Н.}$$

Зусилля від відцентрової сили

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

$$P_v = qV^2 \quad (4.7)$$

Підставивши дані, будемо мати

$$P_v = 37,3 \cdot 0,95^2 = 34 \text{ Н.}$$

Коефіцієнт запасу стійкості визначаємо за формулою [14]:

$$n = \frac{Q}{R_g \cdot P_y + Pf} \quad (3.8)$$

Підставивши дані, будемо мати

$$n = \frac{23000}{1 \cdot 1210 + 26,6} = 18,5.$$

3.4 Розрахунок операційної технології сівби кукурудзи гідрофобізованим насінням

3.4.1 Вихідні дані, агротехнічні вимоги і підготовка агрегату до сівби

Склад агрегату МТЗ-82 + СУПН-8. Рельєф поля $i = 2 \%$. Площа поля 60 га. Довжина поля 860 м. Клас ґрунтів – 5.

Сіють кукурудзу пунктирним способом із шириною міжрядь 70 см, коли ґрунт на глибині 10—12 см стійко прогріється до 10—12 °С. Для посів варто використовувати гідрофобізоване насіння першого класу.

Норми висіву насінь установлюють виходячи з оптимальної перезбиральної густоти стояння рослин та з урахуванням страхової надбавки, що рівна: 10—15 % для степових районів, 15—20 % для лісостепових і 20—25 % для передгірних районів і Полісся.

Глибина закладення насінь у степових і лісостепових районах — 5—7 см, у Поліссі і передгірних районах—4—5 см. Посів проводять не пізніше, ніж через

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

добу після передпосівної підготовки ґрунту, а при загрозі пересихання посівного шару ґрунту — відразу ж після неї.

При сівбі кукурудзи необхідно дотримуватись наступних основних вимог:

- для посіву варто використовувати тільки гідрофобізоване насіння першого класу;
- посів у господарстві варто провести за 5—6 днів, на одному полі — за 1—2 дні;
- норму висіву насіння і добрив, глибину їхнього загортання в ґрунт встановлюють з урахуванням конкретних умов і відповідно до зональних рекомендацій. Відхилення від заданої норми висіву допускається $\pm 5\%$ і дози внесення добрив $\pm 10\%$.
- швидкість руху не повинна перевищувати для сівалок СПЧ-6М — 6 км/год, для СУПН-8 — 8 км/ч.
- потрібно стежити за рівномірним розміщенням насінь по довжині рядка. Відхилення від розрахункового інтервалу між насіннями не повинні перевищувати 30 %. У заданому інтервалі з припустимими відхиленнями повинне бути не менш 70 % насінь при нормі висіву їхній 45 тис. і не менш 65 % при висіві 45—80 тис. на гектар.
- відхилення ширини основних міжрядь не повинні перевищувати 1 см, стикових — 5 см
- рядки повинні бути прямолінійними, відхилення від осьової лінії протягом 50 м допускається не більш 5 см.
- ширина поворотних смуг, на кінцях гонів, повинна бути рівною 3 або 4 проходам агрегату.

Для посіву кукурудзи використовують пневматичні сівалки — восьмирядну СУПН-8, шестирядну СПЧ-6М (СПЧ-6), а також дванадцятирядні агрегати УПС-12, СКПП-12. Сівалки СУПН-8 і СПЧ-6М агрегатуються колісними тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6М і іншими класу 1,4, що мають гідроначіпну

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

систему. Дванадцяти рядні сівалки агрегують з гусеничними тракторами класу 3.

Перед початком сівби регулюють агрегати, перевіряють їх комплектність та технічний стан.

Підготовка агрегату, в склад якого входить сівалка СУПН-8 відбувається в такій послідовності. Підготовка трактора включає ряд загальних операцій а також специфічних, зв'язаних з особливостями конструкції пневматичної сівалки СУПН-8, обладнаної гідроприводом ексгаустера, системою контролю висіву, гідроприводом маркерів. Тиск у шинах задніх коліс установлюють 0,1— 0,14 МПа , передніх — 0,17 МПа . Колія коліс повинна бути 1400 мм.

Для збільшення подовжньої стійкості на трактор навішують вантажі, довантажуючи передні колеса.

Для підключення гідромотора привода ексгаустера сівалки вивідний мастилопровід розподільника трактора з'єднують із входом гідромотора через штуцер «вхід» рукавом високого тиску. Вихід гідромотора з'єднують рукавом високого тиску з заливною горловиною масляного бака трактора.

Підключають гідропривід маркера сівалки, з'єднавши рукава високого тиску з правими бічними висновками мастилопроводів трактора.

Пульт приладу контролю висіву і рівня насін'я закріплюють на бічній стінці кабіни тракторів МТЗ-80, МТЗ-82. Кабель від пульта укладають по стінці кабіни і через люк у підлоги виводять позад трактора; вилку кабелю живлення підключають до розетки електроустаткування. Підготовку трактора завершують навішенням рами автозчеплення. Після з'єднання автозчеплення сівалку опускають на рівну площадку і, регулюючи довжину верхньої тяги трактора, установлюють її в строго горизонтальне положення, а за допомогою розтяжок домагаються, щоб брус сівалки розташувався паралельно осі задніх коліс трактора. Відхилення відстаней від осі задніх коліс до бруса не повинні перевищувати 20 мм. Розставляють сошники на задану ширину міжрядь.

						ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			35

Заданої глибини закладення насіння вимагаються перестановкою шплінта в отворах регулювальної куліси кожного сошника. Один отвір куліси відповідає зміні глибини закладення приблизно на 1 см. Мінімальної глибини ходу сошника досягають при перекладі шплінта в нижній отвір, максимальної — у верхнє.

Висівні апарати на задану норму висіву регулюють, поставивши висівні диски з відповідним числом отворів і вибравши передаточне число в механізмі привода дисків відповідно до табл. 3.1.

Таблиця 3.1 - Підбір зірочок механізму передачі і висівного диска сівалки
СУПН - 8

Зірочка				Кількість отворів в висівному диску			
А	Б	В	Г	14		22	
				Норма висіву насіння			
				тис.шт./га	шт./м	тис.шт./га	шт./м
12	26	7	9	25	1,7	40	2,8
12	23	7	9	29	2	45	3,1
12	26	7	7	33	2,3	52	3,6
12	19	7	9	35	2,4	55	3,8
12	23	7	7	37	2,6	58	4
19	26	7	9	40	2,8	64	4,5
21	26	7	9	45	3,1	71	5
12	23	9	7	47	3,3	75	5,2
21	23	7	9	51	3,5	79	5,5
10	19	7	9	56	3,9	87	6,1
19	23	7	7	59	4,1	93	6,5
21	23	7	7	65	4,5	102	7,1
19	15	7	9	70	4,9	110	7,7
19	23	9	7	76	5,3	119	8,4
19	13	7	9	81	5,6	128	9
21	23	9	7	84	5,9	132	9,2
21	13	7	9	89	6,2	141	9,8
19	19	9	7	92	6,4	144	10

Встановлюють виліт маркера з урахуванням способу водіння агрегату. Для восьми рядної сівалки при ширині захвату 5,6 м виліт маркерів (відстань від крайнього сошника до нижньої крапки диска маркера) повинний складати: 2450 мм — при водінні агрегату по черзі правим і лівим колесом, 3150 мм — при водінні серединою трактора.

Готовність агрегату до роботи перевіряють пробним висівом насіння на твердий ґрунт (дорогу) на робочій швидкості. У ході перевірки при необхідності регулюють механізми сівалки.

3.4.2 Тяговий розрахунок агрегату

Згідно даних [15] робоча швидкість сівалки СУПН-8 не повинна перевищувати 8 км/год. Дотримання цієї вимоги можна досягти, якщо трактор МТЗ-82 буде рухатись на другій, третій або четвертій передачі. Теоретична швидкість руху трактора на зазначених передачах відповідно становить: $V_2 = 4,26, V_3 = 7,24$ і $V_4 = 8,9$ км/год. Передаточні числа трансмісії на цих передачах рівні $i_{тр2} = 142; i_{тр3} = 83,5; i_{тр4} = 68$.

Визначимо дотичну сили тяги на вибраних передачах [6]:

$$P_d = \frac{9,554 N e i_{тр} \eta_{тр}}{r_k n_n}, \quad (3.9)$$

де P_d – дотична сила тяги трактора, кН;

$N e$ – ефективна потужність двигуна, кВт;

$i_{тр}$ – передаточне число трансмісії;

$\eta_{тр}$ – коефіцієнт корисної дії трансмісії;

									Арк.
									38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ</i>				

r_k – дійсний радіус кочення, м;

n_H – номінальна частота обертання колінчастого валу, об/хв.

Номінальна потужність двигуна трактора МТЗ-82 $N_e = 58,9$ кВт. Коефіцієнт корисної дії трансмісії колісних тракторів становить $\eta_{тр} = 0,91$. Номінальна частота обертання колінчастого валу двигуна $n_H = 2200$ об/хв.

Дійсний радіус перекочування трактора можна визначити за формулою [7]:

$$r_k = (r_o + h) \lambda, \quad (3.10)$$

де r_o – радіус сталевго ободу колеса, м;

h – висота шини;

λ - коефіцієнт усадки шини.

У тракторів МТЗ $r_o = 0,483$ м; $h = 0,305$. Коефіцієнт усадки шини залежить від фону і на полі підготовленому до сівби $\lambda = 0,8$.

$$\text{Тоді, } r_k = (0,483 + 0,305) \cdot 0,8 = 0,63 \text{ м.}$$

Отже, для вибраних передач, дотичні сили будуть становити:

$$P_{g2} = \frac{9,554 \cdot 58,9 \cdot 142 \cdot 0,91}{0,63 \cdot 2200} = 52,46 \text{ кН,}$$

$$P_{g3} = \frac{9,554 \cdot 58,9 \cdot 83,5 \cdot 0,91}{0,63 \cdot 2200} = 30,85 \text{ кН,}$$

$$P_{g4} = \frac{9,554 \cdot 58,9 \cdot 68 \cdot 0,91}{0,63 \cdot 2200} = 25,13 \text{ кН.}$$

Дотична сила тяги трактора може бути прийнятою за рушійну силу в тому випадку, коли сила зчеплення його рушіїв з ґрунтом $F_{зч}$ є більшою або рівною дотичній силі. В протилежному випадку за рушійну силу трактора приймають силу $F_{зч}$, яку можна визначити за формулою [7]:

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

$$F_{зч} = \mu G \varphi, \quad (3.11)$$

де μ - коефіцієнт зчеплення рушіїв з ґрунтом;

G – вага трактора, кН;

φ - коефіцієнт, що враховує зчіпну вагу трактора.

Коефіцієнт зчеплення рушіїв трактора з ґрунтом на полі підготовленому до сівби, з врахуванням класу ґрунту $\mu = 0,51$.

Вага трактора МТЗ-82 $G = 33,5$ кН, а коефіцієнт $\varphi = 1$.

Тоді, $F_{зч} = 0,51 \cdot 33,5 \cdot 1 = 17,1$ кН.

Оскільки сила зчеплення $F_{зч}$ є меншою за дотичну силу вибраних передач, то рушійна сила трактора дорівнює силі зчеплення рушіїв з ґрунтом, тобто на будь-якій із вибраних передач $P_p = F_{зч}$ (тут – P_p – рушійна сила трактора).

Визначимо зусилля тяги трактора:

$$P_{гак} = P_p - P_f - P_i, \quad (3.12)$$

де $P_{гак}$ - сила тяги трактора на гаку, кН;

P_f – сила опору перекочування, кН;

P_i – сила опору підйому, кН.

$$P_f = fG, \quad (3.13)$$

де f - коефіцієнт опору перекочування трактора ($f = 0,12$).

Тоді, $P_f = 33,5 \cdot 0,12 = 4,0$ кН.

$$P_i = G \frac{i}{100}, \quad (3.14)$$

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де i – нахил поля.

$$P_i = 33,5 \cdot \frac{2}{100} = 0,7 \text{ кН}$$

Отже, на будь-якій із вибраних передач

$$P_{\text{гак}} = 17,1 - 4 - 0,7 = 12,4 \text{ кН}$$

Визначимо коефіцієнт буксування рушіїв трактора. Для практичних розрахунків коефіцієнт буксування визначають як функцію від показника [7, 16]:

$$P = \frac{P_{\text{гак}} \eta_{\text{в}}}{F_{\text{зч}}}, \quad (3.15)$$

де $\eta_{\text{в}}$ – коефіцієнт використання тягового зусилля трактора. $\eta_{\text{в}} = 0,75 \dots 0,85$.

Прийmemo $\eta_{\text{в}} = 0,80$, тоді

$$P = \frac{12,4 \cdot 0,8}{17,1} = 0,58$$

Згідно даних [7] при $P = 0,58$ коефіцієнт буксування рушіїв трактора $\delta = 11,3$ %.

Визначимо робочі швидкості трактора на вибраних передачах:

$$V_{\text{pi}} = V_{\text{т}} \left(1 - \frac{\delta}{100}\right), \quad (3.16)$$

де V_{pi} – робоча швидкість трактора на i -тій передачі, км/год,

$V_{\text{т}}$ – теоретична швидкість руху трактора на i -тій передачі.

Отже, робочі швидкості трактора на вибраних передачах становлять:

$$V_{\text{p2}} = 4,26 \left(1 - \frac{11,3}{100}\right) = 3,8 \text{ км/год.},$$

$$V_{\text{p3}} = 7,24 \left(1 - \frac{11,3}{100}\right) = 6,4 \text{ км/год.},$$

$$V_{\text{p4}} = 8,9 \left(1 - \frac{11,3}{100}\right) = 7,9 \text{ км/год.}$$

Визначимо питомий тяговий опір сівалки на вибраних передачах за

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

формулою [7]:

$$K = K_0 \left[1 + (V_p - V_0) \cdot \frac{\Delta}{100} \right], \quad (3.17)$$

де K_0 – питомий опір сівалки при швидкості руху 5 км/год ($V_0 = 1,2$ кН/м);

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

V_0 – швидкість руху сівалки, при якій визначають K_0 ($V_0 = 5$ км/год);

Δ - темп приросту робочого опору ($\Delta = 3$ %).

Оскільки робоча швидкість руху агрегату на другій передачі є меншою за 5 км/год., то прийmemo, що питомий опір сівалки на цій передачі $K_2 = K_0 = 1,2$ кН/м.

Питомий опір сівалки на третій і четвертій передачах є відповідно рівним:

$$K_3 = 1,2 \cdot \left(1 + (6,4 - 5) \cdot \frac{3}{100} \right) = 1,25 \text{ кН/м,}$$

$$K_4 = 1,2 \cdot \left(1 + (7,9 - 5) \cdot \frac{3}{100} \right) = 1,30 \text{ кН/м.}$$

Оскільки трактор МТЗ-82 може агрегатувати лише одну сівалку СУПН-8 то розрахунки по визначенню максимальної ширини захвату агрегату і кількості сівалок в агрегаті проводити недоцільно.

Визначимо тяговий опір агрегату [7]:

$$R_a = R_m + R_{пр}, \quad (3.18)$$

де R_a – загальний тяговий опір агрегату, кН;

R_m – тяговий опір переміщення сівалки, кН;

$R_{пр}$ – приведений тяговий опір сівалки, пов'язаний із втратою рушійної сили трактора на вибраній передачі при відборі частини потужності через ВВП.

						ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			42

$$R_M = K_i B + G_M \frac{i}{100}, \quad (3.19)$$

де K_i – питомий опір агрегату на i -тій передачі;

B – ширина захвату агрегату, м ($B = 5,6$ м);

G_M – вага сівалки, кН ($G_M = 9,6$ кН).

Тоді, тяговий опір на переміщення агрегату на збираних передачах становить

$$R_{M2} = 1,2 \cdot 5,6 + 9,6 \cdot \frac{2}{100} = 6,9 \text{ кН},$$

$$R_{M3} = 1,25 \cdot 5,6 + 9,6 \cdot \frac{2}{100} = 7,2 \text{ кН},$$

$$R_{M4} = 1,30 \cdot 5,6 + 9,6 \cdot \frac{2}{100} = 7,5 \text{ кН}.$$

Приведений тяговий опір $R_{пр}$ можна визначити за формулою [6]:

$$R_{пр} = \frac{9,54 \cdot N_{ВВП} \cdot i_{тр} \eta_{тр}}{\gamma_k \cdot n_H \cdot \eta_{ВВП}}, \quad (3.20)$$

де $N_{ВВП}$ – потужність, яка витрачається на привод робочих органів сівалки через ВВП, кВт ($N_{ВВП} = 5$ кВт);

$\eta_{ВВП}$ – ККД ВВП ($\eta_{ВВП} = 0,95$).

Тоді, приведенний тяговий опір агрегату вибраних передач становить:

$$R_{пр 2} = \frac{9,54 \cdot 5 \cdot 142 \cdot 0,91}{0,63 \cdot 2200 \cdot 0,95} = 4,7 \text{ кН},$$

$$R_{пр 3} = \frac{9,54 \cdot 5 \cdot 83,5 \cdot 0,91}{0,63 \cdot 2200 \cdot 0,95} = 2,8 \text{ кН},$$

$$R_{пр 4} = \frac{9,54 \cdot 5 \cdot 68 \cdot 0,91}{0,63 \cdot 2200 \cdot 0,95} = 2,2 \text{ кН}.$$

Отже, загальний тяговий опір агрегату на вибраних передачах дорівнює:

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

$$R_{a2} = 6,9 + 4,7 = 11,6 \text{ кН},$$

$$R_{a3} = 7,2 + 2,8 = 10,0 \text{ кН},$$

$$R_{a4} = 7,5 + 2,2 = 9,7 \text{ кН}.$$

Визначимо коефіцієнт використання тягового зусилля трактора на передачах:

$$\eta = \frac{R_a}{P_{\text{зак}}}, \quad (3.21)$$

$$\eta_2 = \frac{11,6}{12,4} = 0,93,$$

$$\eta_3 = \frac{10,0}{12,4} = 0,81,$$

$$\eta_4 = \frac{9,7}{12,4} = 0,78.$$

Таким чином, трактор може працювати на всіх вибраних передачах, оскільки визначені коефіцієнти використання тягового зусилля менші допустимого значення коефіцієнта використання тягового зусилля на сівбі $[\eta] 0,90 \dots 0,94$ [6]. Однак, для досягнення більшої продуктивності доцільно агрегувати сівалку на третій передачі.

3.4.3 Кінематика агрегату

Розрізняють три види способів руху машинно-тракторних агрегатів: гоновий, діагональний та круговий.

Одним із різновидів гонових способів руху, який використовують при сівбі, є човниковий спосіб руху. Робоча довжина гонів при цьому дорівнює [19,20]:

$$L_p = L - 2E, \quad (3.22)$$

де L_p – робоча довжина гону, м;

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

L – довжина поля, м;

E – ширина поворотної смуги.

При петльових поворотах мінімальна ширина поворотної смуги [20]:

$$E_{\min} = 0,5 V_p + 2,7 R + e, \quad (3.23)$$

де V_p – ширина захвату агрегату ($V = 5,6$ м);

R – радіус повороту агрегату, м;

e – довжина виїзду агрегату, м.

Радіус повороту односівалкового агрегату становить $1,6 V_p$ [6]. Отже, в нашому випадку $R = 1,6 \cdot 5,6 \approx 9$ м.

Довжина виїзду агрегату – це відстань, на яку необхідно відвести агрегат (його кінематичний центр) для виведення робочих органів сівалки на контрольну лінію.

Для навісних агрегатів [20]:

$$e = 0,1 (l_T + l_M), \quad (3.24)$$

де l_T – кінематична довжина трактора ($l_T = 1,2$ м).

l_M – кінематична довжина сівалки ($l_M = 1,5$ м).

$$\text{Тоді, } e = 0,1 (1,2 + 1,5) \approx 0,3 \text{ м,}$$

$$\text{а } E_{\min} = 0,5 \cdot 5,6 + 9 + 0,3 = 12,1 \text{ м}$$

Дійсна ширина поворотної смуги повинна бути більша E_{\min} і кратна ширині захвату агрегату, тобто

$$E_{\phi} \geq E_{\min} = nV_p, \quad (3.25)$$

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

де n – число проходів агрегату. Прийmemo $n = 3$, тоді $E_{\phi} = 16,8$ м.

Отже,

$$L_p = 860 - 2 \cdot 16,8 = 826,4 \text{ м.}$$

Визначимо коефіцієнт робочих ходів [20]:

$$\phi = \frac{L_p}{L_p + L_x}, \quad (3.26)$$

де L_x – довжина холостого ходу агрегату, м.

Довжина холостого ходу при грушевидному повороті при русі човником можна визначити за формулою [6]:

$$L_x = k R, \quad (3.17)$$

де k – коефіцієнт ($k = 6,6 \dots 8,0$).

Прийmemo $k = 7,4$, тоді $L_x = 7,4 \cdot 9 \approx 67$ м.

$$\text{Отже, } \phi = \frac{826,4}{826,4 + 67} = 0,925.$$

3.4.4 Розрахунок продуктивності агрегату та питомих витрат палива

Змінну норму виробітку агрегату можна визначити за формулою [18]:

$$H = 0,1 B_p V_p T_p, \quad (5.28)$$

де B_p – робоча ширина захвату, м (для посівних агрегатів B_p дорівнює конструктивній ширині захвату $B_p = B_k = 5,6$ м);

V_p – робоча швидкість руху ($V_p = 7,9$ км/год);

T_p – чистий робочий час зміни, год.

Чистий робочий час агрегату протягом зміни становить [6]:

									Арк.
									46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ				

$$T_p = \frac{T_{зм} - (T_{пз} + T_{обс} + T_{пов})}{1 + \tau_{пов} + \tau_{то}}, \quad (5.29)$$

де $T_{зм}$ – тривалість зміни, год ($T_{зм} = 7$ год);

$T_{пз}$ – підготовчо-заклучний час, год;

$T_{обс}$ – час організаційно-технічного обслуговування агрегату (очищення робочих органів, перевірка якості роботи, регулювання і т.д.);

$T_{воп}$ – витрати часу на відпочинок та особисті потреби, год;

$\tau_{пов}$ – коефіцієнт поворотів;

$\tau_{то}$ – коефіцієнт технологічного обслуговування агрегату.

Підготовчо-заклучний час посівних агрегатів складає $T_{пз} = 39 - 65$ хв.

Прийmemo $T_{пз} = 50$ хв = 0,83 год. Час організаційно-технічного обслуговування

$T_{обс} = 9 - 21$ хв. Приймаємо $T_{обс} = 20$ хв = 0,33 год.

Коефіцієнт поворотів можна визначити за формулою [6]:

$$\tau_{пов} = \frac{1 - \varphi}{\varphi} = \frac{1 - 0,925}{0,925} = 0,08.$$

Коефіцієнт технологічного обслуговування складається із суми двох коефіцієнтів, коефіцієнта технологічного обслуговування заправки сівалки насінням τ_1 і добривами τ_2 , тобто

$$\tau_{то} = \tau_1 + \tau_2. \quad (5.30)$$

Коефіцієнти τ_1 і τ_2 розраховуються за аналогічними формулами [18]:

$$\tau_1 = t_{зав1} \frac{WU_{B1}}{60V_1\psi \cdot \rho_1},$$

$$\tau_2 = t_{зав2} \frac{WU_{B2}}{60V_2\psi\rho_2},$$

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

де $t_{зав1}$ і $t_{зав2}$ – відповідно, тривалість часу одного завантажування сівалки насінням і добривами ($t_{зав1} = 5$ хв, $t_{зав2} = 6$ хв);

$W = 0,1 B_p V_p$ – продуктивність агрегату за годину чистої роботи ($W = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 7,9 = 4,42$ га/год);

$U_{в1}$ і $U_{в2}$ – відповідно норма висіву насіння і внесення мінеральних добрив ($U_{в1} = 25$ кг/га, $U_{в2} = 50$ кг/га);

V_1 і V_2 – місткість насінневих і тукових ящиків сівалки ($V_1 = 8 \cdot 0,022 = 0,176$ м², $V_2 = 8 \cdot 0,032 = 0,256$ м³);

ψ - коефіцієнт використання технологічних місткості, $\psi = 0,85$;

ρ_1 і ρ_2 – кількість насіння і добрива ($\rho_1 = 700$ кг/м³ $\rho_2 = 980$ кг/м³).

$$\text{Тоді, } \tau_1 = 5 \frac{4,42 \cdot 25}{60 \cdot 0,176 \cdot 0,85 \cdot 700} = 0,09,$$

$$\tau_2 = 6 \frac{4,42 \cdot 50}{60 \cdot 0,256 \cdot 0,85 \cdot 980} = 0,10.$$

$$\text{Отже, } \tau_{\text{то}} = 0,09 + 0,10 = 0,19.$$

Таким чином, чистий час роботи агрегату за зміну становить

$$T_p = \frac{7 - (0,83 + 0,33 + 0,5)}{1 + 0,08 + 0,19} = 4,2 \text{ год,}$$

а норма виробітку агрегату дорівнює

$$H = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 7,9 \cdot 4,2 = 18,6 \text{ га.}$$

Продуктивність агрегату за годину змінного часу становить

$$W = \frac{H}{T_{зм}} = \frac{18,6}{7} = 2,65 \text{ га/год.,}$$

при коефіцієнті використання часу зміни

$$\tau = \frac{T_p}{T_{зм}} = \frac{4,2}{7} = 0,6.$$

									Арк.
									48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ				

Норму витрат палива можна визначити за формулою [18]:

$$Q = \frac{T_p G_p + T_{пов} G_n + T_{пер} G_{пер} + T_{зуп} G_{зуп}}{H}, \quad (3.31)$$

де $T_{пов}$, $T_{пер}$, $T_{зуп}$ – затрати часу протягом зміни відповідно на повороти ($T_{пов} = T_{пов} \cdot T_p = 0,08 \cdot 4,2 = 0,34$ год.), переїзди і на зупинках.

Прийmemo, що тривалість переїздів на поле і назад складає 25 хв $= 0,42$ год, а на зупинках трактор працював тільки під час заправки сівалки насінням і добривами.

$$\text{Тоді, } T_{зуп} = \tau_{то} \cdot T_p = 0,19 \cdot 4,2 = 0,8 \text{ год.}$$

G_p , G_n , $G_{пер}$ і $G_{зуп}$ – норматив витрат палива відповідно на виконання основної роботи, при поворотах, переїздах і на зупинках.

$$G_p = 11,7 \text{ л/год; } G_n = 8,2 \text{ л/год; } G_{пер} = 7 \text{ л/год; } G_{зуп} = 2,3 \text{ л/год.}$$

$$\text{Тоді, } Q = \frac{4,2 \cdot 11,7 + 0,34 \cdot 8,2 + 0,42 \cdot 7 + 0,8 \cdot 2,3}{18,6} = 2,9 \text{ л/га.}$$

3.4.5 Підготовка поля до роботи та регулювання і настроювання агрегатів у полі

Перевіряють стан поля, а також під'їзних доріг, видаляють перешкоди. Відзначають вішками лінію першого проходу.

Відбивають поворотні смуги (якщо за межами поля відсутня вільна площа для розвороту агрегату). Ширина поворотної смуги для шести - і восьмирядних сівалок повинна дорівнювати трьом-чотирьом захопленням сівалки, для дванадцятирядних — двом захопленням.

						ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			49

3.4.6 Охорона навколишнього середовища

Вирощування кукурудзи супроводжується комплексом заходів, що не завжди сприятливо впливають на навколишнє середовище. При існуючій в сільськогосподарському підприємстві технології вирощування кукурудзи можна визначити кілька факторів її шкідливого впливу на навколишнє середовище:

- недотримання агротехнічних прийомів вирощування;
- шкідлива дія машин та механізмів на ґрунт;
- шкідлива дія пестицидів на оточуюче середовище.

Недотримання агротехніки вирощування кукурудзи (використання сортів, нестійких до хвороб і шкідників; недотримання технології внесення добрив у ґрунт; порушення строків і норм внесення отрутохімікатів) може завдати шкоди довкіллю. Так, наприклад, використання нестійких до хвороб та шкідників сортів призводить до пошкодження рослин, що в свою чергу викликає збільшення обсягів і кратності внесення пестицидів. Недотримання строків і видів обробітку ґрунту призводить до швидкого розвитку хвороб культурних рослин, бур'янів та шкідників. Збільшення норм внесення органічних добрив призводить до підвищення частки шкідливих речовин у ґрунті.

Одна з умов забезпечення фітосанітарного стану посівів кукурудзи є дотримання оптимальних строків посіву. Шкідливий вплив технічних засобів проявляється в: шкідливій дії рушіїв енергетичних засобів на ґрунт; руйнуванні структури ґрунту, що сприяє його ерозії; робота двигунів тракторів та автомобілів з несправною системою живлення призводить до забруднення атмосфери шкідливими викидами; застосування застарілої техніки викликає необхідність збільшення норм внесення пестицидів.

Відомо, що прохід агрегату по полю спричинює ущільнення ґрунту, руйнування його структури, порушення водного, повітряного та температурного режимів. Руйнування структури ґрунту і його ерозії може бути викликана

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

атмосфері неможливо. Проте, застосування апаратури, яка дозволяє проводити монодисперсний розпил робочого розчину з оптимальним розміром аерозольних частинок, стрічкове обприскування, виконання робіт в оптимальних метеорологічних умовах, дозволяє обмежити непродуктивні витрати і знесення пестицидів, зменшити забруднення навколишнього середовища. Внесення в ґрунт гранульованих препаратів також запобігає розсіюванню пестицидів в повітря. Для запобігання забруднення атмосферного повітря пестицидами, важливе значення має вибір способу обробітку. Поблизу населених пунктів обприскування можна проводити тільки з використанням наземної апаратури, при обробітку просапних і зернових культур слід використовувати тільки штангові обприскувачі. При цьому потрібно застосувати препарати з низькою токсичністю і невисокою летучістю. Для зменшення знесення пестицидів і підвищення їх ефективності, слід застосовувати добавки, які прискорюють осідання препаратів на оброблювані об'єкти. Крім того, сівозміною слід передбачити такий набір культур. При якому не було б концентрації посівів, що вимагають багатократних обробок пестицидами.

Серед об'єктів навколишнього середовища, зниження забруднення ґрунтів має велике значення, тому що, як відомо, ґрунт є універсальним природним адсорбентом і нейтралізатором різних хімічних з'єднань. Крім того, ґрунт слід розглядати як важливу ланку в ланцюгу циркуляції пестицидів в біосфері. Слід відмітити, що значна частина пестицидів негативно діє на ґрунтові мікроорганізми. При великих нормах внесення, пестициди проявляють бактерицидний та фунгіцидний вплив на мікросферу ґрунту. Надходження пестицидів з ґрунту в рослини може бути причиною загибелі чутливих до них культурних рослин. Про це свідчать ділянки ґрунтів без рослинного покриву на межах полів, що є післядія виливання робочого розчину пестицидів під час застосування їх при обробітку попередників.

Міграція пестицидів по шляху "ґрунт-рослина", як свідчать дані досліджень, залежить від фізико-хімічних властивостей препаратів, норми внесення, рівень їх

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

вмісту в ґрунт, типу та видових особливостей рослин. Перед внесенням пестициди слід враховувати їх фоновий вміст у ґрунт.

Винесення пестицидів за межі оброблюваних ділянок в результаті випадання опадів є однією з причин забруднення водоймищ. Проте існують і інші шляхи забруднення відкритих водоймищ і підземних вод. Попадаючи в водоймища, пестициди детоксуються, проте вони можуть мігрувати у воді, накопичуватися в рибі. Таким чином, внаслідок забруднення водоймищ, пестициди можуть поступати в організм людини як з питною водою, так і з рибою. Для запобігання забруднення водоймищ є дотримання навколо їх санітарно-захисних зон. Рекомендується обсаджувати водоймища, вода з яких використовується для господарських потреб, кущами та дернувати їх береги. При ерозії ґрунтів, на берегах водоймищ слід будувати захисні вали.

Крім того, дотримуватися правил зберігання, транспортування, приготування робочих розчинів і регламентів їх застосування – є однією з основних умов запобігання забруднення навколишнього середовища.

					<i>ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

ВИСНОВКИ

Аналіз технологій вирощування кукурудзи показує, що її урожайність в значній мірі залежить від якості сівби і насінневого матеріалу.

Найважливішою умовою збереження посівних якостей насіння є зменшення травмування його під час збирання, захист від шкідників та хвороб в процесі зберігання. Особливо негативний вплив на проростання і схожість насіння як кукурудзи, так і інших зернових культур чинять гриби, які розвиваються переважно на зародку, тому що там мається підвищена вологість і велика кількість легкодоступних поживних речовин.

Для зменшення впливу вищезазначених негативних факторів і для поліпшення посівних і врожайних якостей травмованого насіння його протруюють препаратами, які називають фунгіцидами. Широке поширення для протруювання насіння різних культур знайшли наступні препарати: ТМТД, гранозан, меркуран і ін. Для підвищення ефекту протруювання (за рахунок кращого утримування на поверхні насіння отрутохімікатів) застосовують клеючі засоби: концентрат сульфітно-спиртової барди або розчинне скло (силікатний клей).

При вирощуванні кукурудзу на зерно або силос інколи з метою збереження посівних якостей висіяного насіння застосовують гідрофобізацію, тобто насіння перед сівбою обробляють розчином полімеру. На 800 кг насіння витрачають 19,5 кг розчину полімеру, який має наступний склад: 17 кг хлороформу, 2 фентіураму і 0,5 кг полістиролу.

Гідрофобізоване насіння висівають на півтора-два тижні раніше агротехнічного строку. Схожість його вища, ніж у необробленого, особливо в умовах холодної і вологої весни, воно не загниває і не пошкоджується. Це дозволяє, як зменшити норму висіву насіння, так і підвищити врожайність. Для цього в дипломному проекті запропонована конструкція агрегату для гідрофобізації насіння, виконаного на базі тракторного причепа 2ПТС-4.

					ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

14. А.С. Кобець. Основи теорії робочих органів сільськогосподарських машин. Дніпропетровськ : 2009. 65 с.
15. Операційна технологія вирощування зернових культур. Довідник. /В.Ф.Сайко, М.В.Сокоренко, Д.А.Димкович та ін.; За ред. В.Ф.Сайко. – К.: Урожай, 2010. – 312 с.
16. Гарькавий А.Д., Томчук В.В., Кравченко І.Є., Кондратюк Д.Г., Спірін А.В. Визначення номінального і граничного значення рушійної сили агрегату. Методичні рекомендації по виконанню лабораторно-практичної роботи. ВДСГІ, 2009. –5с.
17. Гарькавий А.Д., Кондратюк Д.Г., Спірін А.В., Кравченко І.Є. Складання операційно-технологічних карт виконання механізованих сільськогосподарських робіт. Методичні рекомендації по виконанню лабораторно-практичної роботи. ВДСГІ, 2009. – 5с.
18. Гарькавий А.Д., Томчук В.В., Кондратюк Д.Г. Визначення технічно обґрунтованих норм виробітку та витрат палива. Методичні рекомендації по виконанню лабораторно-практичної роботи. ВДСГІ, 2009. – 16 с.
19. Гарькавий А.Д., Кондратюк Д.Г., І.Є. Кравченко, Спірін А.В., В.В. Томчук Розрахунок техніко-економічних показників роботи машинно-тракторних агрегатів. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи. ВДСГІ, 2012. – 5 с.
20. Дусанюк В.А., Кравченко І.Є. Визначення техніко-експлуатаційних показників роботи машинно-тракторних агрегатів. Методичні вказівки по виконанню лабораторної роботи. ВДСГІ, 2008. – 30 с.

					<i>ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

ДОДАТКИ

					<i>ДПАІ 23.05.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59