

**ДНПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра тракторів і сільськогосподарських машин

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломного проекту

ступеня вищої освіти «Бакалавр» на тему:

**Удосконалення механізації захисту рослин з розробкою
розпилюючого пристрою обприскувача ОП-2000**

Виконав: студент 5 курсу

спеціальності 208 «Агроінженерія»

_____ **Большот Сергій Вікторович**

Керівник: _____ **Кобець Олександр Миколайович**

Рецензент: _____

Дніпро – 2024

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра тракторів і сільськогосподарських машин

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

ТСГМ

(назва кафедри)

доцент

(вчене звання)

Теслюк Г В.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2024 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Большоту Сергію Вікторовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення механізації захисту рослин з розробкою розпилюючого пристрою обприскувача ОП-2000 керівник роботи Кобець Олександр Миколайович, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від
«6» травня 2024 року № 985.

2. Строк подання студентом роботи 10.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проєкту Огляд стану питання та існуючих засобів механізації захисту рослин. Патентний пошук, аналіз літературних джерел та останніх досліджень з обраної тематики.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). 1. Аналіз стану механізації захисту рослин. 2. Аналіз сучасних технічних засобів захисту рослин. 3. Обґрунтування параметрів та розробка розпилюючого пристрою. 4. Охорона праці. 5. Техніко-економічна оцінка вдосконаленого молотильного пристрою. Висновки та пропозиції. Бібліографічний список.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Патентний огляд. 2. Функціональна схема обприскувача ОП-2000. 3. Складальне креслення розпилюючого пристрою. 4. Деталювання. 5. Економічні показники.

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
нормоконтроль	Бойко В.Б., доцент		

7. Дата видачі завдання: 8.05.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний (оглядовий)		
2	Технологічний		
3	Конструктивний		
4	Охорона праці		
5	Економічний		
6	Графічна частина		

Студент

_____ (підпис)

Большот С.В.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Кобець О.М.

_____ (прізвище та ініціали)

№	Формат	Позначення	Найменування	К-сть аркушів	Номер аркуша	Примітка
			Текстові документи			
1	A4	52ДП.10100.000.ПЗ	Пояснювальна записка	51		
			Графічні матеріали			
2	A1	52ДП.10100.000	Патентний аналіз	1	1	
3	A1	52ДП.10100.000. ВЗ	Загальний вид оприскувача ОПШ-2000	1	2	
4	A2	52ДП.10104.000.СК	Складальне креслення вузла розпилювача	1	3	
5	A2	52ДП.10104.005	Корпус	1	3	
6	A4	52ДП.10104.001	Дефлектор	1	3	
7	A4	52ДП.10104.002	Корпус розпилювача	1	3	
8	A4	52ДП.10104.003	Втулка	1	3	
9	A4	52ДП.10104.006	Гайка	1	4	
10	A4	52ДП.10104.007	Корпус відсічного клапана	1	4	
11	A4	52ДП.10104.010	Пружина	1	4	
12	A1	52ДП.10100.000.ПЕ	Економічні показники проекту	1	5	

					52ДП.010.000.000			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення механізації захисту рослин з розробкою розпилюючого пристрою обприскувача ОП-2000	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Большот С.В.						
Перевірив		Кобець О.М.						
Консультант								
Н. контр.		Кобець О.М.						
Затвердив		Теслюк Г.В.				ДДАЕУ		

АНОТАЦІЯ

Большот С.В. Удосконалення механізації захисту рослин з розробкою розпилюючого пристрою обприскувача ОП-2000 / Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 208 «Агроінженерія». – ДДАЕУ, Дніпро, 2024.

Дипломний проект присвячено обґрунтуванню та розробці розпилювача для внесення робочих розчинів пестицидів до обприскувача ОП-2000.

Розділи пояснювальної записки містять аналіз існуючих методів та способів захисту рослин, фізико-механічні властивості робочих розчинів, агротехнічні вимоги, аналіз патентної літератури, аналіз технічних засобів та способів внесення пестицидів, обґрунтування схеми удосконалення розпилювача та його основних параметрів.

Виконано необхідні технічні і технологічні розрахунки, розроблено заходи по охороні праці, обґрунтовано економічні показники проекту.

Ключові слова: дефлекторний розпилювач, обприскувач, гербіциди, відсічний клапан.

ЗМІСТ

	ВСТУП	7
1	АНАЛІЗ СТАНУ МЕХАНІЗАЦІЇ ЗАХИСТУ РОСЛИН	10
1.1	Способи обприскування.....	10
1.2	Агротехнічні вимоги до обприскувачів	11
1.3	Загальні відомості про гербіциди.....	12
1.4	Умови ефективної дії гербіцидів на бур'яни.....	13
1.5	Ризики при використанні гербіцидів.....	14
2	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ПАТЕНТНИХ ДЖЕРЕЛ ПО ЗАСОБАМ МЕХАНІЗАЦІЇ ЗАХИСТУ РОСЛИН	16
2.1	Аналіз існуючих видів розпилюючих пристроїв.....	17
3	ОБГРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТОЇ СХЕМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТА ПАРАМЕТРІВ РОЗПИЛЮЮЧОГО ПРИСТРОЮ	30
3.1	Обґрунтування конструктивної схеми розпилювача.....	30
3.2	Обґрунтування параметрів та режимів роботи розпилюючого пристрою.....	32
4	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДІЇ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	36
4.1	Загальні положення по охороні праці в країні.....	36
4.2	Вимоги безпеки при роботі на агрегаті для внесення засобів захисту рослин	36
5	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВПРОВАДЖЕННЯ ВДОСКОНАЛЕНОГО ОБПРИСКУВАЧА	41
	Висновки і пропозиції.....	48
	ЛІТЕРАТУРА	50
	ДОДАТКИ	

ВСТУП

Для запобігання втратам урожаю від шкідників, хвороб і бур'янів проводять інтегровану систему захисту всіх сільськогосподарських культур, засновану на своєчасному і точному моніторингу фітосанітарної обстановки в посівах і обов'язковому дотриманні всіх вимог охорони навколишнього середовища. Вона складається з обов'язкових профілактичних, агротехнічних, організаційно-господарських заходів і захисних прийомів, які необхідно використовувати з урахуванням розповсюдження і чисельності шкідливих і корисних організмів, виду хвороб, різновидів бур'янистих рослин і їх щільності, а також загального стану культурних рослин.

Бур'яни в посівах є найбільш сильнодіючим чинником, стримуючим підвищення врожайності і валових зборів продукції.

В даний час, за даними Українського наукового суспільства гербологов, засміченість полів в середньому складає [1]:

- зона достатнього зволоження – 1,4 млрд шт./га;
- зона нестійкого зволоження – 1,5 млрд шт./га;
- зона недостатнього зволоження – 1,3 млрд шт./га.

Основною причиною збільшення ступеня засміченості є зниження загальної культури землеробства, ослаблення запобіжних засобів, направлених проти занесення і розповсюдження бур'янів.

Смітні рослини володіють високою конкурентоспроможністю і шкода від них виявляється в найрізноманітніших формах. Маючи потужну кореневу систему, вони використовують вологу не тільки з верхніх шарів ґрунту, але і з глибших.

Дослідження, проведені на Єрастівській науково-дослідній станції ІЗГ УААН [1] показали, що коріння мишію сизого досягає глибини 1,7 м; осоту рожевого в перший рік розвитку – 2,5 м, на другій - 5,75 м, а на третій – 7,2 м.

За період дощів після появи сходів бур'янів в посівах просапних культур за відсутності необхідного рівня захисту вони поглинають з ґрунту в

зоні нестійкого зволоження найдоступніші елементи мінерального живлення: азоту – 160...200 кг/га, фосфору – 55...90 кг/га., калія – 170...250 кг/га.

Дослідами встановлено, що на засмічених полях питомий опір ґрунту збільшується від 0,36 до 0,51 кг/м, витрата палива на 18...26 % [2].

Шкідники, що знаходяться в ґрунті або на рослинах і їх плодах, призводять до істотного недобору урожаю. Такі шкідники, як дротянка, шведська муха, озима совка, бавовняна совка, стебловий метелик, сірий довгоносик і ін. при їх певній чисельності можуть понизити врожайність більш ніж на 30...40 %.

Нарешті, сильною причиною недобору врожайності є хвороби культурних рослин. Грибкові хвороби приводять до появи неповноцінних сходів, пухирчаста головня вражає всі надземні органи, коренева і стеблова гниль викликає передчасне в'янення листя і вилягання рослин.

Агротехнічна наука розробила методи боротьби з шкідниками, хворобами і бур'янами, запропонувала препарати, що забезпечують нормальні умови розвитку культурних рослин.

Інженерні науки розробили технічні засоби для внесення і нанесення препаратів, що захищають культурні рослини.

Смітні рослини, значна частина хвороб і шкідників пригнічується внесенням відповідних препаратів методом обприскування.

За прийнятою технологією обприскування робочі розчини пестицидів готують в спеціальних машинах, далі розчинами заповнюють обприскувачі, які і наносять препарати на посіви.

На наш погляд, існуюча система має ряд недоліків, в числі яких головними є:

- наявність проміжного агрегату (для приготування робочих розчинів);
- збільшення витрати палива і інших енергоносіїв;
- збільшення витрати грошових коштів на зарплату;
- збільшення металоємності технологій;
- зниження екологічної безпеки застосування пестицидів.

У зв'язку з відміченим, метою даного дипломного проекту є удосконалення існуючих розпилювачів та використання їх на оприскувачах.

У задачі проекту входить:

1. Аналіз існуючих методів та способів захисту рослин.
2. Аналіз стану існуючих конструкцій розпилюючих робочих органів машин для хімічного захисту рослин.
3. Проведення обґрунтування удосконалення та необхідних інженерних розрахунків.
4. Обґрунтування техніко-економічних показників впровадження проекту.

1. АНАЛІЗ СТАНУ МЕХАНІЗАЦІЇ ЗАХИСТУ РОСЛИН

1.1. Способи обприскування.

Розрізняють суцільну обробку і смугове внесення препаратів.

При суцільній обробці препарат наноситься на всю поверхню поля.

Смугове і стрічкове застосування передбачає обмеженість способу тільки в боротьбі з бур'янами і, як правило, виконується в системі комбінованих агрегатів.

Названі способи ще підрозділяють на внесення робочих розчинів на поверхню поля або підґрунтового.

При обприскуванні будь-яким з названих способів робочий розчин препарату наноситься в краплиннорідкому стані на оброблювані поверхні. Залежно від норм витрати робочої рідини розрізняють високооб'ємне (звичайне), малооб'ємне і ультрамалооб'ємне обприскування. При крупнокраплинному обприскуванні краплі мають розмір більше 250 мкм, малооб'ємному – 250... 120 мкм і ультрамалооб'ємному – від 100 до 20 мкм.

Численні дослідження показали, що чим вище дисперсність розпилювання - менше розмір краплин, тим вище ефективність застосування гербіцидів. Чим більше розмір краплин, тим більше вірогідність сходу їх з оброблюваних рослин і тим, отже, нижча ефективність гербіциду.

Проте, дані досліджень також показують, що машини, що працюють на принципі вільного падіння краплин або при низькому тиску їх виходу з насадок, характеризуються збільшенням втрат отрутохімікату із зменшенням розміру краплин. Це пояснюється тим, що швидкість осідання краплин із зменшенням їх розміру різко зменшується (табл.1.1).

Таблиця 1.1.

Залежність швидкості осідання краплин від їх розмірів

Розмір краплин, мкм	500	250	100	50	10
Швидкість осідання, м/с	2,08	0,94	0,27	0,07	0,003

При такій швидкості осідання краплини діаметром 30... 50 мкм зносяться на відстані 500...800 мм. Віднесення дрібних частинок крім зниження токсичності препарату може служити причиною серйозних пошкоджень чутливих до гербіциду, що зноситься, культур на сусідніх полях.

1.2. Агротехнічні вимоги до обприскувачів.

- Обприскувач повинен забезпечувати рівномірне нанесення препарату на оброблювані поверхні з коефіцієнтом варіації по нерівномірності не більш $\pm 12\%$.
- Обприскувач повинен забезпечувати норми внесення робочих розчинів від 80 до 500 л/га з допустимим відхиленням від заданої норми не більш $\pm 10\%$.
- Обприскувач повинен забезпечувати розпилювання (дисперсність) розчину залежно від типу препарату, часу застосування і інших препаратів в межах 50...300 мкм.
- Механізми обприскувача повинні забезпечувати постійність концентрації робочого розчину в місткості машини з допустимим відхиленням не більш $\pm 5\%$.
- Швидкість руху агрегату повинна витримуватися постійною незалежно від рельєфу і мікрорельєфу поля; допускається відхилення від заданої робочої швидкості не більш $\pm 5\%$
- Швидкість вітру, що допускається, при внесенні робочих розчинів не повинна перевищувати 3 м/с.
- Робота при внесенні робочих розчинів повинна забезпечувати особисту і загальну безпеку застосування отрутохімікатів.

- При обприскуванні гербіцидами контактної дії не менше 80 % обробленої поверхні ґрунту повинно мати густину покриття не менше 30 краплин на 1 см², системної (післясходової) дії - не менше 10 краплин на 1 см².
- Пристосування для перемішування води і препарату повинне монтуватися на обприскувачі.
- Робочий орган пристосування повинен мати активний привід.
- Деталі пристосування, що контактують з препаратом повинні бути виготовлені з матеріалів, не схильних до агресивної дії отрутохімікату.
- Змонтоване пристосування для перемішування води і препарату не повинне збільшувати кількість обслуговуючого персоналу для його технологічного обслуговування.

1.3. Загальні відомості про гербіциди.

Всі отрутохімікати, вживані для захисту рослини, одержали загальну назву – пестициди.

Препарати, призначені для боротьби з бур'янами, називають гербіцидами (*herba* – трава, *caedo* – вбивати).

Більшість отрутохімікатів, і зокрема, гербіцидів, небезпечні і для людини. Потрапляючи в організм через шкіру, рот і дихальні шляхи, вони можуть викликати важкі отруєння і навіть смерть. Деякі препарати, крім того, є ще і вогненебезпечними. Тому при роботі з отрутохімікатами необхідно добре вивчити і строго дотримувати спеціальні правила техніки безпеки і протипожежної безпеки.

Регламентоване внесення необхідне для захисту культурних рослин препаратів в найкоротші терміни дозволяє понизити конкуренцію між культурами, що вирощуються і бур'янами за воду, поживні речовини і світла, на користь перших, зменшити кількість міжрядних обробок при

догляді за посівами просапних культур, підвищити продуктивність праці, значно зменшити засміченість посівів і скоротити втрати урожаю.

Гербициди, що використовуються в агропромисловому виробництві можна розділити умовно за фітотоксичними властивостях, місцем і часом внесення на три групи: препарати загальної винищувальної дії, ґрунтові і післясходової дії.

Оскільки гербициди не є природними з'єднаннями, а синтезовані людиною для виробничих потреб, вони відносяться до агрохімікатів, використання яких для захисту рослин від бур'янів повинне відповідати законам України «Про пестициди і агрохімікати», а також вимогам, що викладені в «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

1.4. Умови ефективної дії гербицидів на бур'яни.

Висока біологічна і технічна ефективність гербицидів загальновинищувальної дії пов'язана з їх здібністю до транслокації – глибокого (80... 100 см) проникнення в кореневу систему багаторічних бур'янів разом із створеними при фотосинтезі асимілянтами. Виходячи з цього їх вносять при якнайповнішому відростанні багаторічних бур'янів в літньо-осінній період до настання заморозків при температурі повітря не нижче 16...18 °С і нормі витрати води до 200 л/га.

Необхідною умовою ефективної дії на багаторічні бур'яни ґрунтових гербицидів є ретельне подрібнення пожнивно-корневих залишків грубостеблових культур, якісний обробіток ґрунту до мілкокомковатого стану і вирівнювання верхнього (посівного) шару ґрунту при фізичній стиглості його.

При використанні післясходових гербицидів необхідно чітко дотримуватися відповідних регламентів їх внесення.

Наприклад, для аміної солі 2,4ДА, це фаза 3-5 листків кукурудзи та повне кушіння зернових колосових. Гектарна норма витрати води повинна

бути 250...300 л/га, а температура повітря – 18...24 °С [5]. Для запобігання змиву робочого розчину з поверхні бур'янів після завершення хімічної прополки тривалість обробки не повинна перевищувати 6...8 годин. Такий же час потрібен бур'янам на поглинання гербіциду.

1.5. Ризики при використанні гербіцидів

Фітотоксична дія гербіциду на культуру, що захищається, виявляється в її пригніченні. В зв'язку з цим зі всього набору препаратів слід вибирати той гербіцид, який найбільш толерантний до оброблюваної культури.

Грунтові гербіциди можуть по-різному впливати на рослини залежно від вмісту в ґрунті гумусу. Тому на легких ґрунтах висока норма може пригнічувати культуру, тоді як на важких ґрунтах необхідно вносити високі норми препаратів.

Результат дії препаратів виявляється на культуру внаслідок накопичення різних гербіцидів за декілька років. Результат характерний для багатьох препаратів, особливо похідних імазепіра, метсульфуруна. Не можна використовувати препарати цих груп на одному полі два роки підряд.

Зменшити ризик післядії можна шляхом використання сумішей препаратів, зменшуючи норму ризикованого компонента.

Таблиця 1.2.

Технічна характеристика деяких гербіцидів.

Гербіциди і їх препаративна форма	Гектарна доза препарату, л	Культура, на якій застосовується гербіцид	Бур'яни, що знищуються препаратом	Агресивність до чорних металів
Раундап 48% В.Р.	6... 8	Кукурудза, соняшник, соя, горох	Загальновинищувальної дії	Агресивний

Харнес 90% К.Е.	2,5... 3	Кукурудза, соняшник, соя, горох	Однорічні злакові, багаторічні злакові	----//----
Трофі 90% К.Е.	1,2... 2	----//----	----//----	----//----
Агрітокс 50% В.Р.	1... 1,5	Озима пшениця	Однорічні	----//----
Амінная сіль 2,4 ДН 60% В.Р.	0,7... 1,2	Оз. пшениця, кукурудза у фазі 5-6 листіків	Коренепаросткові	Дуже агресивний
Гранстар 75% В.Г.	20... 25	Всі культури	Однорічні і багаторічні	Слабоагресивни й
Діален 40% В.Р..	2...2,5	Зернові	----//----	Агресивний
Дезормон 60%, В.Р	. 0,8... 1	----//----	----//----	----//----
Аценіт А880 88% В. Р.	2,5... 3,5	Грунтовий гербицид	----//----	----//----
Тітус 25% В.Г.	40... 50	Кукурудза у фазі 1-7 листіків	----//----	Слабоагресивни й
Фронт'єр 90% К.Е.	1,5... 1,7	Грунтовий гербицид	----//----	Агресивний
Арамо, 50%, К.Е.	1...2	Соняшник у фазі 3х листків	Злакові	----//----
Гвардіан 79% К.Е.	2... 3	Грунтовий гербицид	----//----	----//----
Стомп, 33 % К.Е.	4... 5	----//----	----//----	----//----

Примітка: В.Р. – водний розчин; В.Г. – водорозчинні гранули;
К.Е. – концентрат емульсії.

Висновки:

1. На підставі аналізу літературних джерел обґрунтовано оптимальні дози робочих розчинів і розміри краплин.
2. Запропоновано агротехнічні вимоги до роботи обприскувачів.
3. Виходячи з агресивності отрутохімікатів по відношенню до чорних металів, виставлені вимоги до деталей розпилювача.

2. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ПАТЕНТНИХ ДЖЕРЕЛ ПО ЗАСОБАМ МЕХАНІЗАЦІЇ ЗАХИСТУ РОСЛИН

Серед факторів, що стримують збільшення виробництва продукції, бур'янисті рослини залишаються одним з найбільш негативних і сильнодіючих. Вони значно погіршують водний, живильний і світловий режим у посівах, у результаті чого втрачається 20...25 % потенційного врожаю кукурудзи.

На засмічених полях знижується ефективність добрив і зрошення, ускладнюється обробка ґрунту і догляд за посівами, збільшується витрата паливно-мастильних матеріалів, виникають часті поломки і простої збиральних машин. Усе зазначене свідчить про необхідність постійного удосконалення, нових розробок, проведення пошукових робіт по створенню більш ефективних способів і технічних засобів боротьби з бур'янистою рослинністю.

Поряд з іншими способами боротьби з бур'янами значне місце в інтенсивній технології приділяється хімічним методам.

Гербициди застосовують у розчиненому і твердому стані в системі зяблевої і передпосівної підготовки ґрунту, а також у період вегетації кукурудзи.

Не говорячи про високу вартість гербицидів, слід зазначити рух, що почався в останні роки, за охорону навколишнього середовища. У зв'язку з цим активно проводиться пошук нових способів застосування хімічних засобів боротьби з бур'янами. У цьому плані спостерігається тенденція переходу від суцільної обробки до смугового поверхневого і підґрунтового внесення робочих розчинів і чистих препаратів у системі комбінованих посівних агрегатів і одноопераційних машин.

Смугове внесення гербицидів апріорно обіцяє одержання значного соціального, екологічного й економічного ефекту за рахунок зменшення в 2...2,5 рази оброблюваної площі.

У нашій країні в даний час для внесення та підготовки робочих розчинів гербицидів використовуються машини: СТК-5, Пемікс-1002, АПЖ-12, а для

нанесення на поверхню ґрунту ОПШ-15, ОП-2000, ПОМ-630, Еко-2000-18 і ін. [3].

2.1. Аналіз існуючих видів розпилюючих пристроїв.

Відцентрові розпилювачі одержали найбільше розповсюдження через простоту виготовлення і зручність в експлуатації. Конструктивні форми надзвичайно різноманітні. За способом підведення рідини поділяються на 2 види: з осердям та тангенційні. Відцентрові розпилювачі зі змінним осердям одержали назву польових (рис.2.1).

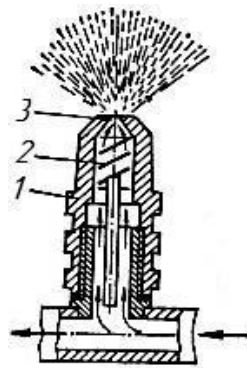


Рис. 2.1. Відцентровий розпилювач зі змінним осердям:

1 – корпус; 2 – осердя; 3 – вихідний отвір.

Такі розпилювачі працюють під тиском 0,3...0,8 МПа та дають конусоподібний дрібнодисперсний струмінь довжиною 1...2 м з кутом розпилення 80...100°.

Тангенційні розпилювачі (рис. 2.2) складніші у виготовленні та гірше розпилюють рідину, але менше схильні до забивання.

Робочий процес відцентрових розпилювачів базується на наданні рідині обертального руху за рахунок осердя або тангенційного підведення рідини. Під дією відцентрових сил, що при цьому виникають, рідина розтягується на виході у тоненьку плівку і, виходячи із сопла у вигляді порожнистого конуса, розпадається на дрібні краплини.

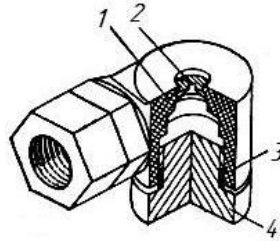


Рис. 2.2. Тангенційний розпилювач:

1- корпус; 2 – сопло; 3 – ущільнююче кільце; 4 – заглушка.

Струменеві розпилювачі поділяють на щілинні та дефлекторні.

Щілинні розпилювачі (рис. 2.3) набули найбільш широкого застосування. Вони дуже прості за будовою, але дають грубу дисперсність розпилювання (≈ 300 мкм). Такі розпилювачі забезпечують високу рівномірність розподілу по ширині захвату ($\pm 15\%$). Більшість сучасних закордонних обприскувачів комплектуються щілинними розпилювачами фірми Tee Jeet (США).

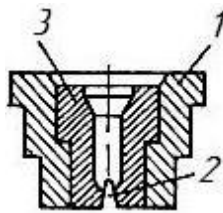


Рис. 2.3. Щілинний розпилювач: 1 – корпус; 2 – сопло; 3 – мінералокерамічна вставка.

Дефлекторний розпилювач (рис. 2.4) при розпилюванні створює плоский факел краплинок, що особливо важливо при смуговому обприскуванні. Розпилення в цих розпилювачах здійснюється за рахунок удару швидкісного струменя рідини в пластинку, встановлену перпендикулярно або під певним кутом до потоку.



Рис.2.4. Дефлекторний розпилювач:

1 – корпус; 2 – сопло; 3 – мінералокерамічна вставка.

Пневматичні розпилювачі – працюють за рахунок енергії повітряного струменя. Конструктивно вони складніші, ніж вище перераховані, але в них можливо змінювати якість розпилювання за рахунок зміни положення струменя повітря відносно потоку робочої рідини. Робоча рідина, яка виходить з розпилюючого наконечника 3, під дією повітряного струменя, що виходить з сопла 1, подрібнюється і транспортується на об'єкт обробітку. Положення розпилюючого наконечника регулюється прокладками 4.

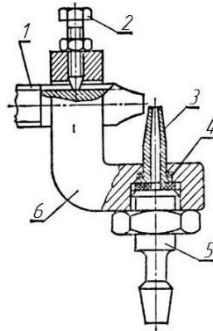


Рис. 2.5. Пневматичний розпилювач:

- 1 – сопло для подачі повітря; 2 – стопорний болт; 3 – розпилюючий наконечник; 4 – регульовальна прокладка;
5 – штуцер; 6 – кронштейн.

Обертальні розпилювачі (рис. 2.6) виконуються у вигляді сітчастого циліндра 4 і крильчатки 3 з приводом від повітряного струменя. Робоча рідина через штуцер 1 подається всередину сітчастого циліндра 4 і під дією відцентрової сили відкидається на сітчасту поверхню завдяки чому забезпечується дрібнодисперсне розпилення з наступним транспортуванням пестициду на об'єкт обробітку. Такими розпилювачами устатковуються ультрамалооб'ємні обприскувачі.

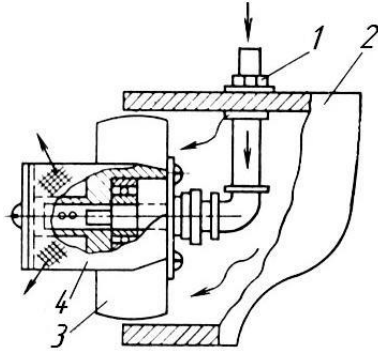


Рис. 2.6. Обертальний розпилювач:

1 – штуцер; 2 – повітропровід; 3 – крильчатка; 4 – сітчастий циліндр.

При патентному пошуку були розглянуті та проаналізовані наступні патентні джерела.

Патент №1186181 розпилювач рідини, що відрізняється тим, що, з метою розширення технологічних можливостей розпилювача, торцева частина корпусу дефлектора забезпечена радіальними, перпендикулярними циліндричним пазам розпилювача і каналами, що розширюються до зовнішньої поверхні дефлектора, з'єднуються між собою за допомогою кільцевої порожнини з вхідним отвором, виконаної в тілі дефлектора і розташований в площині радіальних каналів, причому канали мають вхідні отвори, які виконані нижче за східну кромку тороїдальної поверхні, а міжцентрові відстані їх не перевищують міжцентрових відстаней циліндричних пазів. Винахід відноситься до сільськогосподарського машинобудування, зокрема до пристроїв для внесення до ґрунту рідких мінеральних добрив.

Мета винаходу - розширення технологічних можливостей розпилення.

На рис. 2.7 показаний розпилювач, загальний вигляд, подовжній розріз.

При русі по полю робочий орган, забезпечений шлангами (не вказані), що підводять робочий розчин, проробляє в ґрунті розріз. Рідкі мінеральні добрива двома роздільними потоками вносяться в ґрунт.

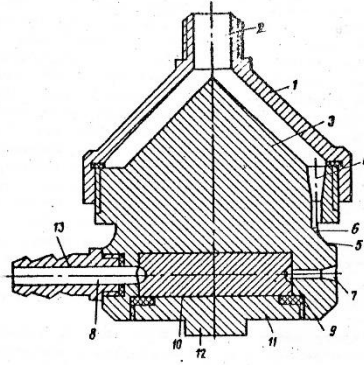


Рис. 2.7. Загальний вигляд розпилювача, поздовжній розріз:

1 – корпус; 2 – впускні отвори; 3 – дефлектор; 4 – канали в дефлекторі; 5 – тороїдальна дефлекторна поверхня; 6 – циліндричні пази; 7 – радіальні канали; 8 – вхідні отвори; 9 – кільцева порожнина; 10 – склянка; 11 – різьбова кришка; 12 – виступ; 13 – штуцер.

Патент №884647 розпилювач рідини.

Винахід відноситься до сільськогосподарського машинобудуванню, зокрема до пристроїв для внесення рідких мінеральних добрив.

Відомий дефлектор плоскофакельний розпилювач рідини, корпус, що містить, з дефлектором і каналом підведення рідини.

Недоліком відомого розпилювача є невеликий кут розпилювання рідини і нерівномірність внесення добрив. Відомий і інший розпилювач рідини, включаючий корпус з випускними отворами і дефлектором, маючий тороїдальну поверхню.

Недоліком відомого розпилювача є невеликий кут розпилення, нерівномірність внесення рідких мінеральних добрив по поверхні ґрунту і недостатня турбулентність струменя, що обумовлює розпад її на краплини оптимального розміру.

Мета винаходу – збільшення ширини захоплення і забезпечення рівномірності розподілу добрив по поверхні ґрунту.

Вказана мета досягається тим, що в тілі дефлектора виконані скрізні канали, повідомлені з випускними отворами корпуси,

розташовані по колу від осі симетрії розпилювача і на відстані один від одного, рівному половині радіусу згаданого кола, причому на поверхні дефлектора виконані циліндричні пази, що є продовженням каналів.

На рис. 2.8 зображений розпилювач, загальний вигляд, розріз.

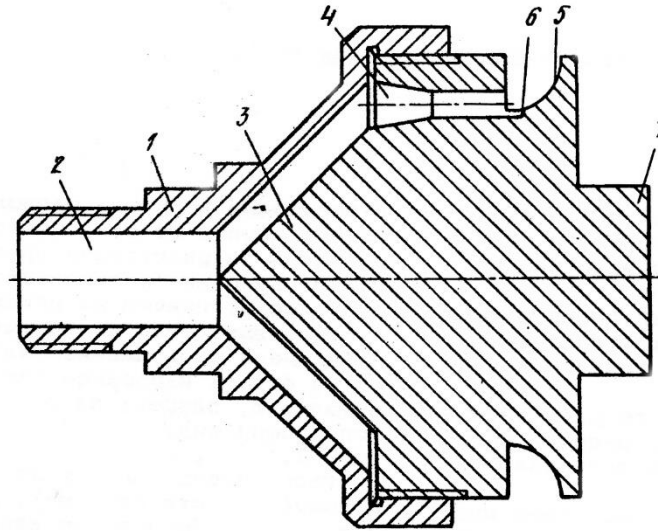


Рис 2.8. Загальний вигляд розпилювача:

1 – корпус; 2 – впускний отвір; 3 – дефлектор; 4 – канали; 5 – тороїдальна поверхня; 6 – циліндричні пази; 7 – виступ.

Розпилювач складається з корпусу 1 з випускним отвором 2, дефлектора 3 з виконаними в нім каналами 4, на тороїдальній поверхні 5 є циліндричні пази 6, що є продовженням каналів 4. Для установки на пряму площину того, що розпиляло на тілі дефлектора 3 є виступ 7.

Розпилювач працює таким чином.

Рідкі добрива від розподільного колектора (не показаний) поступають в конічну частину корпусу 1 і далі в канали 4, виконані в тілі дефлектора 3. Потім струмені рідини потрапляють в циліндричні пази. 6, які надають, потоку рідини турбулентність.

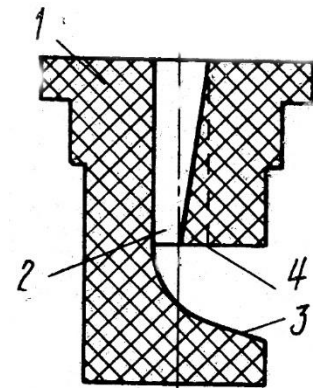
Далі рідина потрапляє на дефлектуючою тороїдальну поверхню 5, яка надає кожному потоку форми дугоподібного факела. Оскільки осі каналів 2 розташовані по колу на відстані, рівному половині її радіусу, то краї факелів перекриваються між собою, тобто товщина потоку

добрив, що викидається кожним каналом, неоднакова по ширині захоплення і зменшується від центру до країв, так як краї потоків, утворених каналами, перебивають один одного, то товщина загального факела добрив буде однакою по усій його ширині захоплення. В результаті доза внесених добрив однакою по усій ширині захоплення форсунки .

Патент №1050623 розпилювач дефлекторний рідини, включаючий корпус з вихідним каналом для рідини встановлений упоперек каналу дефлектор, що відрізняється тим, що, з метою спрощення конструкції і підвищення рівномірності розподілів рідини по ширині факела розпилення, вихідний канал має напівциліндричну, форму, криволінійна поверхня якого забезпечена виступом, що проходить по його довжині, параболічного перерізу, що збільшується до виходу каналу, причому виступ розташований симетрично відносно плоскої поверхні каналу.

Рис 2.9. Загальний вид розпилювача:

1 – корпус; 2 – отвір; 3 – дефлектор; 4 – виступ.



Патент №2017421 розпилювач. Винахід відноситься до сільськогосподарського машинобудування, зокрема до розпилювачів рідких добрив і отрутохімікатів.

Мета винаходу підвищення експлуатаційної надійності розпилювачів. Розпилювач містить корпус 1 з підводячим каналом 2 і дефлекторною пластиною 3, твірній з корпусом вихідний отвір 4, пружину 5, шарнір 6, упор 7 і гайку 8. При забиванні чужорідною часткою А вихідного отвору пластина дефлектора переводиться в положення очищення. Це забезпечує ліквідацію забивання швидко і без розбирання, що підвищує надійність роботи машини.

Розпилювач працює таким чином. Під тиском рідина подається по підводному каналу 2 до вихідного отвору, звідки вона розпилюється.

Чужорідна частка, що потрапила в канал, рухаючись разом з рідиною, застряє у вихідному отворі, перекриваючи його. Розпилювач вимикається з роботи, потрапляючи в аварійний стан.

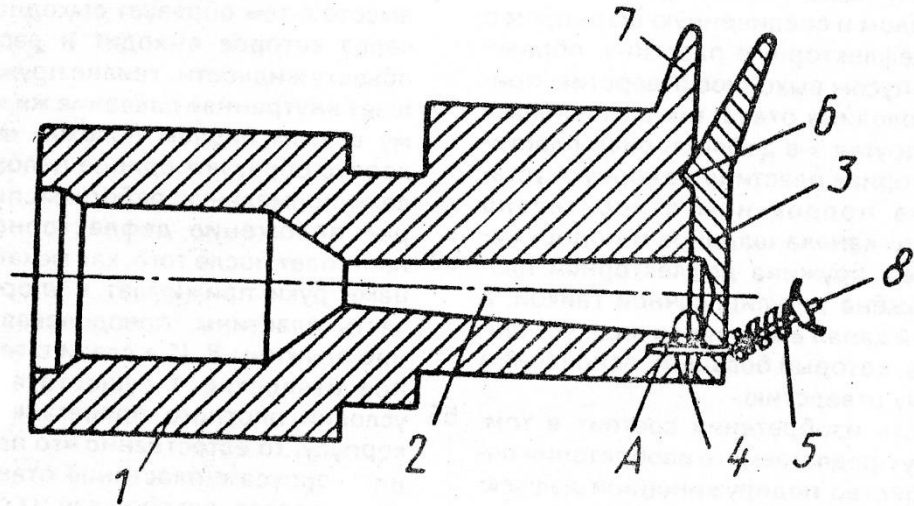


Рис. 2.10. Загальний вигляд розпилювача:

1 – корпус; 2 – канал для підвода рідини; 3 – дефлекторна пластина; 4 – вихідний отвір; 5 – пружина; 6 – шарнір; 7 – упор; 8 – гайка.

Пропонована конструкція розпилювача дозволяє швидко без його розбирання ліквідувати забивання, викликане чужорідною часткою будь-якого походження, у тому числі дуже тверді - керамічні або навіть металеві.

Розпилювач відрізняється тим, що пружина пластини дефлектора забезпечена регульовальною гайкою.

Патент №1480793 розпилювач дефлекторний. Винахід відноситься до сільськогосподарського машинобудування, зокрема до розпилювачів, які можуть використовуватися для того, що розпиляло засобів захисту рослин і рідких добрив. Метою винаходу є поліпшення якості диспергування при мінімальних витратах робочої рідини і підвищення надійності в роботі. Розпилювач дефлектора містить корпус 1 з вихідним каналом 2 і дефлектор 3, забезпечений відвідним рециркуляційним каналом 4. Відношення діаметру вихідного каналу до діаметру рециркуляційного 1,2- 2,1. При роботі

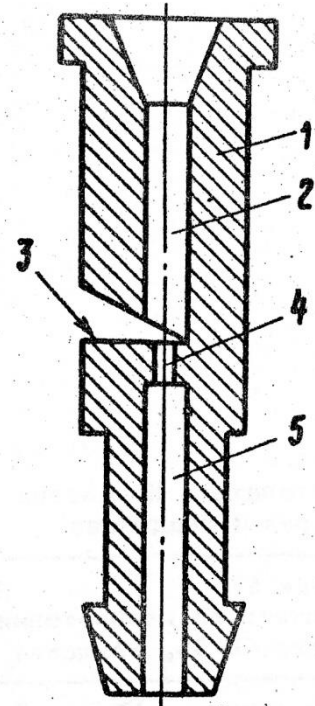
розпилювача утворюється турбулентна зона у поверхні дефлектора і в процесі краплеутворення використовується тонший потік рідини, що знижує її витрату.

Мета винаходу - поліпшення якості диспергування робочої рідини при мінімальних витратах робочої рідини і підвищення надійності роботи розпилювача.

На рис. 2.11 представлена схема розпилювача .

Рис 2.11. Схема розпилювача:

1 – корпус; 2 – вихідний канал; 3 – дефлектор; 4 – рециркуляційний канал; 5 – канал відводу рідини.



Розпилювач складається з корпусу 1, в якому розташований канал 2 підведення робочої рідини, дефлектора 3 з рециркуляційним каналом 4, що сполучається з відповідним каналом 5.

Розпилювач працює таким чином.

Робоча рідина від нагнітальної комунікації обприскувача під тиском поступає в канал 2 розпилювачі, виходячи з якого потрапляє в дефлектор 3. Під дією кінетичної енергії струмінь рідини розтікається по дефлектору 3, утворюючи тонку плівку, яка розпадається на краплі. Частина рідини, виходячи з каналу 2 через рециркуляційний канал А, потрапляє в канал, що відводить 5, який сполучається з баком обприскувача.

Розпилювач відрізняється тим, що відношення діаметру вихідного каналу до діаметру рециркуляційного складає 1,2-2,1

Патент №735227 дефлекторний розпилювач.

Винахід відноситься до розпилювання рідин і може бути використане для розпилювання розчинів при захисті рослин від шкідників, хвороб і бур'янів.

Відомий розпилювач дефлектора, використовуваний для розпилювання розчинів при захисті рослин від шкідників, який складається з корпусу з каналом для підведення рідини і дефлекторну пластину.

Недоліками такого розпилювача дефлектора є складність обслуговування, пов'язана із зборкою і розбиранням розпилювача, особливо в процесі експлуатації, коли кріпильні деталі покриті корозією або залишками робочої рідини, що затверділа, і те, що кріплення дефлекторних пластин здійснюється за допомогою малогабаритного гвинта, а кріплення самого розпилювача до штуцера колектора іншим різьбовим з'єднанням.

Багаторазове збирання і розбирання розпилювача приводять до деформації і поломкам деталей, що сполучаються, внаслідок чого знижується надійність розпилення.

Мета винаходу - полегшення обслуговування і підвищення надійності розпилювача.

Це досягається тим, що розпилювач забезпечений накидною гайкою, причому корпус розпилювача в нижній частині виконаний з буртиком, а пластина дефлектора – із зачіпом, які взаємодіють з накидною гайкою.

На рис. 2.12 зображений розпилювач в зборі.

Розпилювач дефлектора містить корпус 1 з каналом 2 для підведення рідини, пластину дефлектора 3, шайбу 4, гвинт 5. Корпус виконаний зі вставкою 6 з різьбленням під гвинт 5 і з камерою 7 для завихорювача 8. Для кріплення, пластини дефлектора до корпусу і корпусу до різьбового штуцера колектора обприскуючої штанги корпус розпилювача виконаний з буртиком 9, а пластина дефлектора – із зачіпом 10, що взаємодіють з накидною гайкою 11.

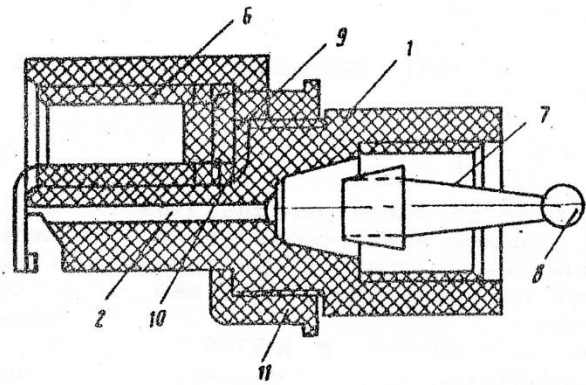


Рис. 2.12 Розпилювач в зборі.

1 – корпус; 2 – канал; 3 – дефлектор; 4 – шайба; 5 – гвинт; 6 – вставка; 7 – камера; 8 – завихрювач; 9 – буртик; 10 – зачип; 11 – гайка.

Розпилювач дефлектора працює таким чином.

Робоча рідина поступає в канал 2 підведення рідини корпусу 1 і прямує на дефлекторну пластинку 3, ударяючись об яку вона розпилюється на дрібні частини.

Пропонована конструкція розпилювача дозволяє підвищити надійність розпилювача, понизити трудомісткість його технічного обслуговування в 2 рази за рахунок полегшення розбирання-збирання. Полегшення розбирання-збирання досягається за рахунок кріплення усіх елементів розпилювача одним різьбовим з'єднанням.

Патент №650589 розпилювач. Винахід відноситься до сільськогосподарського машинобудування, зокрема до розпилювачів, які можуть використовуватися в сільськогосподарських машинах для того, що розпиляло рідких добрив і пестицидів.

Відомі розпилювачі, що містять корпус з вихідним каналом для рідини і встановлений упоперек каналу дефлектор.

Недоліком вказаних розпилювачів є нерівномірний розподіл рідини по ширині факела розпилення, що призводить до нерівномірності внесення препаратів (добрив, пестицидів) і зниження ефективності розпилювачів. При цьому звичайна максимальна кількість рідини випадає в центрі факела, а до його країв спостерігається поступове зменшення норми. Мета винаходу - підвищення рівномірності розподілу рідини по ширині факела розпилення.

Це досягається тим, що дефлектор виконаний у вигляді набору пластинів, які закріплені на корпусі з можливістю незалежного зміщення в напрямі, перпендикулярному вихідному каналу, причому в пластинах, за винятком зовнішньої, виконані отвори, діаметр яких в кожній наступній по ходу потоку пластині менше діаметру отвору попередньої пластини. При цьому відбивні поверхні пластинів мають обмежувальні буртики.

На рис. 2.13 зображений розпилювач в розрізі.

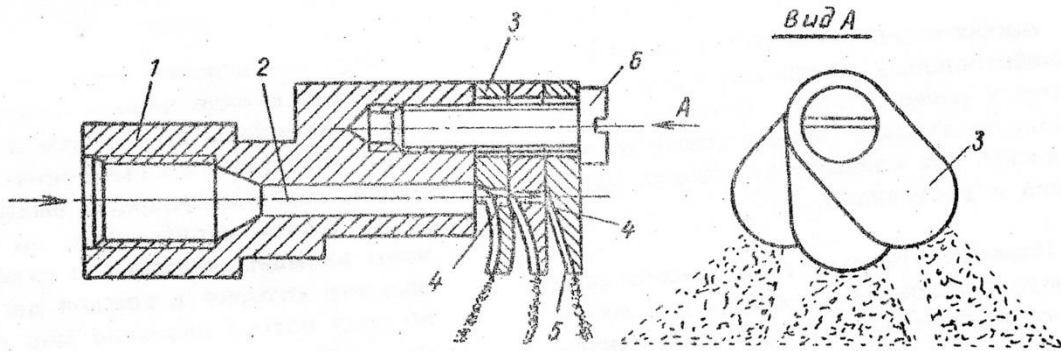


Рис. 2.13. Схема розпилювача в розрізі.

1 – корпус; 2 – канал; 3 – пластини; 4 – отвори; 5 – буртик; 6 – гвинт.

Розпилювач містить корпус 1 з вихідним каналом 2 для рідини і встановлений упоперек останнього дефлектор, виконаний у вигляді набору пластинів 3 різних форми і кривизни відбивної поверхні, що мають отвори 4 для проходу рідини, діаметр яких зменшується у міру видалення пластини від вихідного каналу. Пластини 3 для регулювання величини кута факела розпилення мають обмежувальні буртики 5 і закріплені на корпусі розпилювача гвинтом 6.

Розпилювач працює таким чином.

Струмінь рідини подається по каналу 2 і потрапляє на відбивну поверхню пластини 3, розташовану проти отвору вихідного каналу. При цьому частина рідини перетікає через отвір 4 в першій пластині і потрапляє на наступну пластину, а оскільки розміри отвору в пластинах менші, ніж розміри

вихідного каналу, а отже і переріз струменя, то від неї відділяється інша частина рідини і розтікається по пластині, розпилюючись і утворюючи факел розпилення. При перетіканні рідини до наступних пластин процес повторюється. В результаті в розпилювачі утворюється загальний факел розпилення, що складається з декількох послідовно розташованих факелів розпилення від кожної пластини. Оскільки кожна пластина повернена відносно сусідньої на якійсь кут, то епюри відкладень рідини на оброблюваній поверхні від кожної пластини так само зрушені по ширині захоплення, певним чином перекиваючи один одного і підвищуючи загальну рівномірність розподілу рідини і оброблюваної поверхні.

Висновки:

1. Аналіз існуючих конструкцій обприскувачів і перспективних розробок для внесення пестицидів при малооб'ємному обприскуванні свідчить про те що розробка знарядь та машин в наш час проводиться не у повній відповідності до існуючих вимог при малооб'ємному обприскуванні; окремі розробки, що використовуються на серійних машинах можливо використати на малооб'ємних обприскувачах обприскувач;
2. Аналіз існуючих патентних розробок по розпилюючих пристроях для внесення пестицидів свідчить про те що в наш час потрібні розробки, які відповідатимуть сучасним агротехнічним вимогам; потрібно розробляти конструкції розпилювачів, які матимуть уніфіковану конструкцію.

3. ОБГРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТОЇ СХЕМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТА ПАРАМЕТРІВ РОЗПИЛЮЮЧОГО ПРИСТРОЮ

3.1. Обґрунтування конструктивної схеми розпилювача.

З урахуванням аналізу існуючих напрямків розвитку машин для хімічного захисту рослин та агротехнічних вимог нами пропонується використовувати на дослідних ділянках розроблений дефлекторний розпилювач, який установлюємо на оприскувач ОП-2000. Оприскувач будемо агрегатувати з тракторами тягового класу 1,4 кН такими як МТЗ-80, МТЗ-82 та ЮМЗ-6Л. Рідина буде розпилюватися за рахунок тиску в напірній магістралі (штангах). Привід насоса буде здійснюватися від валу відбору потужності трактора. Даний оприскувач будемо використовувати так як він є найбільш новітнім, найпоширенішим та відповідає всім агротехнічним вимогам.

Задачею, що вирішується запропонованим розпилюючим пристроєм є підвищення універсальності конструкції пристосовно до певних умов роботи.

Цей технічний результат досягається тим, що дефлектор виконано у вигляді набору з пластин, які закріплені на корпусі з можливістю переміщення в напрямку, що перпендикулярний вихідному каналу.

Відмінною ознакою запропонованого розпилювача є те, що дефлектор виконано у вигляді набору з чотирьох пластин, виконаних у формі логарифмічної, циліндричної, циклоїдної, параболічної кривої.

Конструктивна схема запропонованого розпилювача наведена на рис.

3.1.

Розпилювач містить корпус 1 з вихідним каналом 2 для рідини і встановлений поперек каналу 2 дефлектор 3, закріплений гвинтом 5. Канал має напівциліндричну форму криволінійна поверхня якого має виступ 4. Виступ розташовано симетрично відносно поверхні каналу 2.

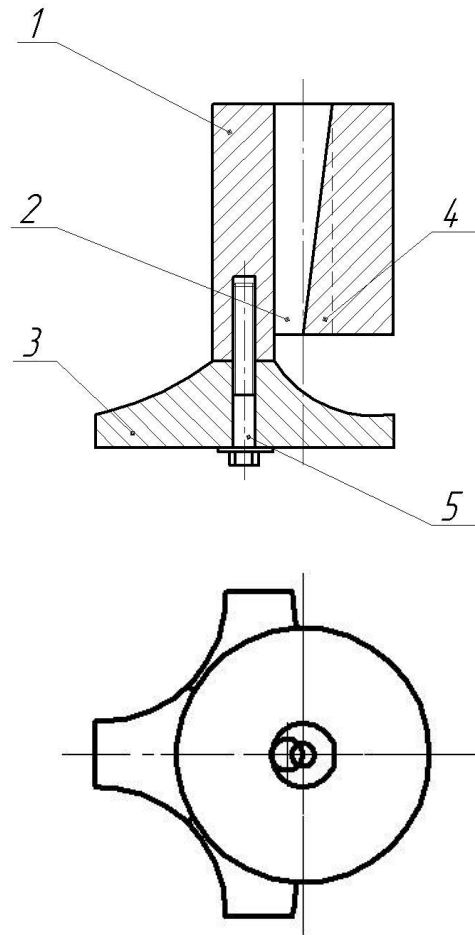


Рис 3.1. Дефлекторний розпилювач:

1 – корпус; 2 – вихідний канал; 3 – дефлектор; 4 – виступ; 5 – гвинт.

Дефлекторний розпилювач працює наступним чином.

Робоча рідина потрапляє в канал 2 (рис. 3.1) корпуса 1 і направляється на дефлектор 3, вдаряючись об який, розпилюється на мілкі частинки. Для зміни дефлектора ослаблюють гвинт 5 і змінюють його положення.

В результаті покращується рівномірність розпилу робочих рідин по ширині факелу розпилу, підвищується універсальність конструкції пристосовно до певних умов роботи.

3.2. Обґрунтування параметрів та режимів роботи розпилюючого пристрою.

3.2.2. Розрахунок товщини стінки бака

Вихідні дані. У місткість заливають розчини, суспензії і емульсії отруйних та агресивних до металів речовин.

Температура експлуатації +5...+60°C. Найвищий тиск у баці 0,4 МПа .

При заданих робочих параметрах визначаємо товщину стінок, кришки і днища бака.

Розрахунок товщини стінок обичайки бака визначаємо за формулою:

$$S = \frac{pD}{2\varphi\sigma - p}, \quad (3.4)$$

де : p - розрахунковий тиск, МПа;

D - внутрішній діаметр бака, м;

φ - коефіцієнт міцності повздовжнього зварювального з'єднання обичайки, $\varphi = 0,5$;

σ - допустиме напруження, МПа;

$$\sigma = \eta \cdot \sigma_0,$$

де: η - поправочний коефіцієнт, який враховує роботу бака,

приймаємо $\eta = 0,9$;

$[\sigma]$ - нормативно допустиме напруження, МПа, $\sigma_0 = 130$ МПа [8].

Для виготовлення бака вибираємо полістерол.

$$S = \frac{0,6 \cdot 1,2}{2 \cdot 0,5 \cdot 117 - 0,6} = 0,006 \text{ м.}$$

Приймаємо $S = 6$ мм [7].

Розрахунок товщини стінки днища і кришки.

Приймаємо для днища і кришки форму еліпсоїда.

$$S_1 = \frac{D \cdot R}{2 \cdot \phi \cdot g - 0,5 \delta}, \quad (3.5)$$

де: R - радіус кривизни днища кришки, м.

$$R = D/2$$

Отже:

$$S_1 = \frac{0,6 \cdot 0,6}{2 \cdot 0,5 \cdot 117 - 0,5 \cdot 0,6} = 0,003 \text{ м.}$$

Приймаємо $S_1 = 3 \text{ мм}$

3.2.3. Розрахунок пружини запобіжного клапана.

Вихідні дані:

- навантаження пружини при попередній деформації $P_1 = 3 \text{ Н}$;
- навантаження пружини при робочій деформації $P_2 = 10 \text{ Н}$;
- навантаження пружини при максимальній деформації $P_3 = 13,2 \text{ Н}$;
- робочий хід пружини $l = 10 \text{ мм}$;
- зовнішній діаметр пружини $D = 7 \text{ мм}$.

Найбільша швидкість переміщення рухомого кінця пружини при навантаженні і розвантаженні $Y_0 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, витривалість $N = 1/10$. Тому, пружину слід віднести до I класу [8].

Виходячи з прийнятого діаметра та необхідності забезпечити найбільшу швидкість маємо дані: $P_3 = 13,2 \text{ Н}$, $d = 0,8 \text{ мм}$, $D = 7 \text{ мм}$,

$$\phi = 2,940 \text{ мм}, z = 4,49 \times 10^3 \text{ Н/м.}$$

Враховуючи, що для пружини першого класу $\tau = 0,3\beta$, знаходимо $\tau_3 = 0,3 \times 2100 = 630 \text{ МПа}$ належність до першого класу перевіряємо методом визначення відношення $y_0 / y_{кр}$. Для цього попередньо знаходимо критичну швидкість за формулою:

$$y_{кр} = \frac{\tau_3 \left(1 - \frac{P_2}{P_3}\right)}{35,8} = \frac{630 \times 0,25}{35,8} = 4,4 \text{ м/с.} \quad (3.6)$$

Отриманий результат свідчить про відсутність доторкування витків при критичному навантаженні і значить, вибрана пружина задовольняє початковим умовам.

Визначаємо інші параметри пружини:

Жорсткість:

$$Z = \frac{P_2 - P_1}{n} = \frac{10 - 3}{0,01} = 700 \text{ Н/м} . \quad (3.7)$$

Число робочих витків пружини:

$$n = \frac{Z_1}{Z} = \frac{4490}{700} = 6,4 = 6. \quad (3.8)$$

Дійсна жорсткість:

$$Z = \frac{4490}{6} = 748 \text{ Н/м}.$$

При двох неробочих витках (n_2) повне число витків:

$$n_1 = n + n_2 = 6 + 2 = 8 \quad (3.9)$$

середній діаметр пружини:

$$D_0 = 7 - 0,8 = 6,2 \text{ мм}$$

Попередня деформація:

$$F_1 = \frac{P_1}{Z} = \frac{3}{748} = 0,004 \text{ м} \quad (3.10)$$

Робоча деформація :

$$F_2 = \frac{P_2}{Z} = \frac{10}{748} = 0,013 \text{ м} \quad (3.11)$$

Максимальна деформація:

$$F_3 = \frac{P_3}{Z} = \frac{13,2}{748} = 0,018 \text{ м} \quad (3.12)$$

Висота пружини при максимальній деформації:

$$H_3 = (\Pi_1 + 1 - n_3) d \quad (3.13)$$

$$H_3 = (8+1-2) \times 0,8 = 5,6 \text{ мм} = 0,0056 \text{ м}$$

Висота пружини у вільному стані:

$$H_0 = H_3 + F_3 = 0,0056 + 0,018 = 0,0236 \text{ м} \quad (3.14)$$

Висота пружини при попередній деформації:

$$L_1 = H_0 - F_1 = 0,0236 - 0,004 = 0,0196 \text{ м} \quad (3.15)$$

Висота пружини при робочій деформації:

$$L_2 = H_0 - F_2 = 0,0236 - 0,013 = 0,0106 \text{ м} \quad (3.16)$$

Крок пружини:

$$t = f + d = 2,94 + 0,8 = 3,74 \text{ мм} \quad (3.17)$$

Висновки:

1. На основі проведеного аналізу існуючих способів внесення пестицидів та засобів механізації цього процесу було прийнято рішення про створення дифлекторного розпилювача, який відповідав би існуючим агротехнічним вимогам.

2. Розроблено конструктивну схему і обґрунтовано основні параметри дифлекторного розпилювача. При цьому враховано можливість використання пристроїв, механізмів та обладнання з існуючих технічних засобів для можливості комплектування дифлекторних розпилювачів.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДІЇ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Загальні положення по охороні праці в країні.

Охорона праці механізаторів має велике значення. Механізаторам необхідні знання по правовим питанням охорони праці і правилам безпеки. Це особливо відноситься до тих працівників, які працюють по договорам з господарствами на різних формах підряду (колективного, сімейного, орендного). Право робітників на здорові і безпечні умови праці гарантується системою соціальних, економічних, організаційних і юридичних засобів. Законодавством, зокрема Законом України “Про охорону праці” від 21 листопада 2002 року, передбачені додаткові заходи з охорони праці у сільському господарстві.

Механізаторам необхідно мати певні навички при роботі з сучасними високопродуктивними машинами, дотримуватися правил виробничої санітарії і користуватися засобами індивідуального захисту.

Важливі нормативні документи, які дозволяють правильно організувати охорону праці, навчання і інструктаж з техніки безпеки, дотримання вимог виробничої санітарії і гігієни праці у сільському господарстві викладенні достатньо детально в існуючій довідниковій літературі.

4.2. Вимоги безпеки при роботі на агрегаті для внесення засобів захисту рослин.

Загальні положення.

Отрутохімікати, що використовуються для захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів, а також для дезинфекції і дезинсекції тваринницьких приміщень, можуть викликати серйозні наслідки при попаданні на тіло або з їжею в організм людини та тварини. При роботі з отрутохімікатами можливі отруєння, професійні захворювання, а також небезпечне забруднення ґрунту, води, атмосферного повітря.

Вимоги безпеки праці перед початком роботи.

До роботи з отрутохімікатами (пестицидами) допускаються тільки здорові люди, що пройшли медичний огляд і віком від 18 років. Не допускаються до роботи з пестицидами вагітні жінки, матері, які годують немовлят молоком, особи без спеціального навчання і ті, які не пройшли інструктаж по охороні праці на робочому місці. Допущені до роботи забезпечуються засобами індивідуального захисту: комбінезоном, рукавичками, респіратором, захисними окулярами, протигазом і т.д. Все це повинно бути підібрано для конкретних умов з урахуванням розмірів і призначення і правильно використовуватися.

Обприскувач, обпилювач і т.п. перед роботою повинні бути випробувані на холостому ходу з використанням нейтральних матеріалів (води, крейди і т. д.). Під час роботи потрібно уникати попадання отрути на тіло і одяг. Не можна брати голіруч протруєне насіння, сидіти на мішках з протруєним зерном.

Вимоги безпеки праці в процесі виконання роботи.

При появі будь-яких ознак отруєння (запаморочення, нудота, слабкість і т. д.) необхідно повідомити про це керівника робіт і звернутися до лікаря.

1. До роботи з обприскувачем допускаються трактористи, що вивчили технічний опис та інструкцію по експлуатації обприскувача і „Санітарні правила зберігання, транспортуванню і застосуванню пестицидів (отрутохімікатів)”

Категорично забороняється допускати до роботи з обприскувачем осіб молодше 18 років, годуючих матерів і вагітних жінок.

2. Особи, які допущені до роботи з обприскувачем, повинні пройти медичний огляд.

3. Особи, що систематично працюють з обприскувачем, повинні періодично піддаватися медичному огляду, не рідше одного разу в 6 місяців.

4. Після закінчення роботи необхідно обмити тіло водою з милом.

5. Особи, що працюють на обприскувачі, повинні дотримувати правила особистої гігієни: руки перед роботою змазати вазеліном, спецодяг додому не відносити, на місці роботи не приймати їжу і не палити. Їжу слід приймати в

спеціально відведеному місці, віддаленому від місця роботи на відстань не менше 100 м. Перед їжею необхідно знімати спецодяг, мити руки і обличчя.

6. Монтаж обприскувача і його агрегування з трактором повинні виконувати дві люди - тракторист і допоміжний робітник.

7. Забороняється працювати на обприскувачі без страхувального ланцюга.

8. Робітник, який виконує заправку, повинен бути забезпечений гумовими рукавичками, гумовим фартуком і гумовими чобітьми.

9. Рух обприскувача по дорогах загального користування здійснюється відповідно до «Правил дорожнього руху».

10. На оброблених ділянках забороняється пасти худобу. Вживати плоди і овочі з цих ділянок дозволяється не раніше, ніж через 20—25 днів після обробки.

11. Категорично забороняється використовувати в яких-небудь господарських цілях бак обприскувача і тару з-під розчину з отрутохімікатами.

12. Не залишати без нагляду заправний бак і тару, в яких знаходяться розчини отрутохімікатів і отрутохімікати.

13. Промивати бак і комунікацію поблизу водоймищ не дозволяється. Цю роботу необхідно виконувати в спеціальному місці.

14. Категорично забороняється під час роботи проводити змащування обприскувач, здійснювати будь-які роботи і торкатися до деталей, що обертаються. Огляд, регулювання і догляд за агрегатом здійснювати тільки при зупинці трактора і вимкненому ВВП трактора.

15. Проведення технічного обслуговування, монтаж і зберігання обприскувача слід здійснювати при встановленій у вертикальне положення і зафіксованій підставці.

16. При монтажі і демонтажі вузлів (бак, рама, штанга, насос) використовувати наявні чалочні засоби.

17. Забороняється здійснювати які-небудь роботи з колесами обприскувача без установки домкратів.

18. Забороняється здійснювати проливку розпилювачів і настройку на заданий режим роботи робочим розчином.

19. Працювати з трактором, що має пошкодження скла кабіни — заборонено!

20. Не починайте роботу з відключеним або несправним манометром. Манометр повинен бути встановлений так, щоб його показання були виразно видні обслуговуючому персоналу. Манометр повинен мати клеймо перевірки. Перевірка манометра з його тавруванням повинна здійснюватися не рідше одного разу на 12 місяців, крім того, не рідше одного разу на 6 місяців повинна здійснюватися періодична перевірка манометра порівнянням його свідчень з свідченнями манометра, погрішність якого не повинна перевищувати 25% від похибки приладу, що повіряється, із записом результатів в журнал періодичних перевірок.

21. Забороняється працювати з пошкодженими шлангами і негерметичними з'єднаннями обприскувача.

22. Забороняється обприскувати посіви перед дощем і під час дощу.

23. Бачок для води для миття рук повинен бути завжди заповнений технічною водою.

24. При русі машини з складеною штангою остання повинна бути закріплена.

25. Переїзд через канави, горби і інші перешкоди виконуйте під прямим кутом на малій швидкості. Максимальна глибина виїмки, що переїздить одне колесом, не більш 300 мм, а виступу 250 мм.

26. Забороняється їзда з обприскувачем уперек крутих схилів (більш 9°), через глибокі канави, високі горби і інші перешкоди, де він може перекинутися на транспортній швидкості.

27. Докладніші правила і запобіжні засоби при роботі з обприскувачем повинні даватися на місці роботи фахівцем який керує роботою по обприскуванню.

Вимоги безпеки праці при виникненні аварійних ситуацій.

При виникненні нештатних ситуацій необхідно діяти у відповідності до отриманого інструктажу перед початком роботи, а також інструкцією по експлуатації обприскувача. При появі ознак нештатної ситуації (різке збільшення тиску в місткості обприскувача, появі різноманітних сторонніх предметів на шляху руху і т.п.) необхідно негайно зупинити агрегат та вимкнути привод робочих органів. При виникненні небезпечних та аварійних ситуацій в процесі транспортування обприскувача по дорогах загального призначення необхідно діяти у відповідності до правил дорожнього руху та обставин, що склалися.

Висновки:

1. В результаті аналізу шкідливих і небезпечних факторів які можливі при роботі агрегату для внесення хімічних засобів захисту рослин визначено заходи по охороні праці при роботі обприскувача та розроблено пропозиції для попередження травматизму обслуговуючого персоналу.
2. Дотримання вищевикладених рекомендацій та пропозицій дозволить уникнути виробничого травматизму, зберегти здоров'я робітників а також підвищити продуктивність праці при проведенні хімічного захисту рослин.

5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВПРОВАДЖЕННЯ ВДОСКОНАЛЕНОГО ОБПРИСКУВАЧА

Економічна ефективність проекту

Розрахунки техніко-економічних показників виконуємо у порівнянні з серійним комплексом: обприскувач ОП-2000 + трактор МТЗ-82. Основна відмінність агрегатів – за рахунок модернізації розпилювача обприскувач має більшу швидкість. Це підвищує коефіцієнт використання робочого часу зміни і, як наслідок, продуктивність агрегату.

Вихідні дані для розрахунків зведено до табл.5.1.

Таблиця 5.1.

Вихідні дані до техніко-економічних розрахунків.

№	Показник	Розмірність	Технологічна машина	
			Серійна	Модернізована
1	Річний обсяг роботи	га	350	350
2	Продуктивність	га/год	3,6	5,4
3	Витрати ПММ	кг/га	2,9	2,5
4	Вартість:	грн		
	- Трактора		1200000	1200000
	- обприскувача		258000	276000
	- Всього		1458000	1476000
5	Кількість обслуговуючого персоналу		1	1

У відповідності з виданим на дипломний проект завданням:

Кількість нормо-годин у обсязі робіт:

Базовий

$$K_{НГ} = \frac{W_{СЕЗ}}{W_{ГОД}} = \frac{350}{3,6} = 97,2 \text{ год} \quad (5.1)$$

Проект

$$K_{НГ} = \frac{W_{СЕЗ}}{W_{ГОД}} = \frac{350}{5,4} = 64,8 \text{ год} \quad (5.2)$$

Витрати праці:

Базовий

$$V_{П} = K_{НГ} \cdot n = 97,2 \cdot 1 = 97,2 \text{ год} \quad (5.3)$$

Проект

$$V_{П} = K_{НГ} \cdot n = 64,8 \cdot 1 = 64,8 \text{ год}, \quad (5.4)$$

де $n = 1$ - кількість обслуговуючого персоналу.

Експлуатаційні витрати.

Експлуатаційні витрати складаються з основної і додаткової заробітної плати, амортизаційних відрахувань, витрат на паливо-мастильні матеріали, витрат на технічне обслуговування, ремонт і зберігання агрегату.

Основна і додаткова заробітна плата.

Основна і додаткова заробітна плата з нарахуваннями:

$$П = \frac{C_T}{W_{ГОД}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.5)$$

де C_T - тарифна ставка, грн/год;

$K_1 = 1,2$ – коефіцієнт, що враховує додаткову оплату (20%);

$K_2 = 1,375$ – коефіцієнт, що враховує нарахування на соціальні міроприємства.

Базовий

$$П = \frac{9,5}{3,6} \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1,375 = 4,35 \text{ грн/га} \quad (5.6)$$

Проект

$$П = \frac{9,5}{5,4} \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1,375 = 2,90 \text{ грн/га} \quad (5.7)$$

Амортизаційні відрахування.

Норма амортизації для трактора – 15%, обприскувача – 15%.

Нормативне завантаження на рік:

- трактора - 1120год;
- обприскувача - 450год

Базовий

$$A_{TP} = \frac{1200000 \cdot 15}{100 \cdot 1120 \cdot 3,6} = 44,64 \text{ грн/га} \quad (5.8)$$

$$A_M = \frac{258000 \cdot 15}{100 \cdot 450 \cdot 3,6} = 23,8 \text{ грн/га} \quad (5.9)$$

Проект

$$A_{TP} = \frac{1200000 \cdot 15}{100 \cdot 1120 \cdot 5,4} = 29,76 \text{ грн/га} \quad (5.10)$$

$$A_M = \frac{276000 \cdot 15}{100 \cdot 450 \cdot 5,4} = 17,03 \text{ грн/га} \quad (5.11)$$

Всього:

$$A_{\Sigma} = 44,64 + 23,8 = 68,44 \text{ грн/га} \quad (5.12)$$

$$A_{\Sigma} = 29,76 + 17,03 = 46,79 \text{ грн/га} \quad (5.13)$$

Витрати на ПММ.

Базовий

$$V_{ПММ} = Ц_{ПММ} \cdot V_{ПММ} = 7 \cdot 2,9 = 20,3 \text{ грн/га} \quad (5.14)$$

Проект

$$V_{ПММ} = 7 \cdot 2,5 = 17,5 \text{ грн/га} \quad (5.15)$$

Витрати на ТО, ТР, зберігання.

Норма витрат на ТР, ТО і зберігання:

- $\alpha_{ТО} = 11\%$ - норма відрахувань на ТО;
- $\alpha_3 = 0,2\%$ - норма відрахувань на зберігання;
- $\alpha_{ТР} = 8\%$ - норма відрахувань на ремонт.

Витрати на ТО, ТР і зберігання:

$$V = \frac{B_B \cdot (\alpha_{ТО} + \alpha_3 + \alpha_{ТР})}{100 \cdot K_{НГ} \cdot W_{ГОД}} \cdot K, \quad (5.16)$$

де B_B – балансова вартість, грн;

К – коефіцієнт переводу трактора у еталонний.

Трактор:

Базовий

$$V_{TP} = \frac{1200000 \cdot (11 + 8 + 0,2)}{100 \cdot 97,2 \cdot 3,6} = 658,43 \text{ грн/га} \quad (5.17)$$

Проект

$$V_{TP} = \frac{1200000 \cdot (11 + 8 + 0,2)}{100 \cdot 64,8 \cdot 5,4} = 658,43 \text{ грн/га} \quad (5.18)$$

Обприскувач:

Базовий

$$V_M = \frac{258000 \cdot (8 + 0,2)}{100 \cdot 97,2 \cdot 3,6} = 60,45 \text{ грн/га} \quad (5.19)$$

Проект

$$V_M = \frac{276000 \cdot (8 + 0,2)}{100 \cdot 64,8 \cdot 5,4} = 64,6 \text{ грн/га} \quad (5.20)$$

Всього по агрегатам:

$$V = V_{TP} + V_M = 658,43 + 60,45 = 719 \text{ грн/га} \quad (5.21)$$

$$V = 658,43 + 64,6 = 723 \text{ грн/га} \quad (5.22)$$

Всього експлуатаційних витрат на 1 га:

Базовий

$$E_B = 4,35 + 68,44 + 20,3 + 719 = 812,09 \text{ грн/га} \quad (5.23)$$

Проект

$$E_B = 2,90 + 46,79 + 17,5 + 723 = 790,19 \text{ грн/га} \quad (5.24)$$

Експлуатаційні витрати на весь обсяг роботи:

Базовий

$$E_{\Sigma} = E_B \cdot W_{CEZ} = 812,09 \cdot 350 = 284231,5 \text{ грн} \quad (5.25)$$

Проект

$$E_{\Sigma} = 790,19 \cdot 350 = 276566,5 \text{ грн} \quad (5.26)$$

Капітальні вкладення на 1 га:

Трактор:

Базовий

$$K_B = \frac{B_B}{W_{CE3}} = \frac{1200000}{350} = 3428,57 \text{ грн/га} \quad (5.27)$$

Проект

$$K_B = \frac{1200000}{350} = 3428,57 \text{ грн/га} \quad (5.28)$$

Обприскувач:

Базовий

$$K_B = \frac{258000}{350} = 737,14 \text{ грн/га} \quad (5.29)$$

Проект

$$K_B = \frac{276000}{350} = 788,57 \text{ грн/га} \quad (5.30)$$

Всього:

Базовий

$$K_B = 3428,57 + 737,14 = 4165,71 \text{ грн/га} \quad (5.31)$$

Проект

$$K_B = 3428,57 + 788,57 = 4217,14 \text{ грн/га} \quad (5.32)$$

Приведені витрати на 1га:

$$P_B = E_B + 0,15 \cdot K_B \quad (5.33)$$

Базовий

$$P_B = 812,09 + 0,15 \cdot 4165,71 = 1436,94 \text{ грн/га} \quad (5.34)$$

Проект

$$P_B = 790,19 + 0,15 \cdot 4217,14 = 1422,76 \text{ грн/га} \quad (5.35)$$

Приведені витрати на весь обсяг робіт:

Базовий

$$P_{B\Sigma} = P_B \cdot W_{CE3} = 1436,94 \cdot 350 = 502931 \text{ грн} \quad (5.36)$$

Проект

$$P_{B\Sigma} = 1422,76 \cdot 350 = 497966 \text{ грн} \quad (5.37)$$

Річний економічний ефект:

$$E_E = 502931 - 497966 = 4965 \text{ грн} \quad (5.38)$$

Строк окупності додаткових капітальних витрат

$$N = \frac{258000 - 276000}{4965} = 3,6 \quad (5.39)$$

Таблиця 5.2.

Економічна ефективність проекту

№	ПОКАЗНИКИ	ВАРІАНТ	
		Базовий	Проект
1	Вид роботи	обприскування	
2	Об'єм роботи, га	350	350
3	Склад агрегату: трактор машина	МТЗ-82 ОП-2000	МТЗ-82 ОП-2000
4	Продуктивність, га/ год	3,6	5,4
5	Кількість нормо-годин у обсязі робіт	97,2	64,8
6	Кількість обслуговуючого персоналу -трактористів-машиністів -допоміжних працівників	1 -	1 -
7	Норма витрати пального, кг/ га	2,9	2,5
8	Комплексна ціна ПММ, грн/кг	37	37
9	Балансова вартість, грн -трактора -машини	1200000 258000	1200000 276000
10	Експлуатаційні витрати, всього грн	284231,5	276566,5
11	Капітальні вкладення, грн/ га	4165,71	4217,14
12	Приведені затрати, грн/га На весь обсяг роботи, грн	1436,94 502931	1422,76 497966
13	Річний економічний ефект, грн	-	4965
14	Строк окупності, років	-	3,6

Висновки.

1. Як показують розрахунки, модернізована машина має економічну ефективність і її можна рекомендувати у впровадження.
2. Прогнозований річний економічний ефект складає 4965 грн при сезонному навантаженні 350 га.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

1. Хімічний метод захисту рослин на сьогодні і в найближчому майбутньому з огляду на простоту застосування та ефективність дії залишається основним. При цьому на перший план висуваються екологічні проблеми застосування пестицидів, вирішити які можливо за рахунок вдосконалення існуючих засобів механізації захисту рослин.
2. Проведено аналіз умов ефективного застосування гербіцидів. Відмічені умови, при яких гербіциди пригнічують культуру, що вирощується. Практично всі препарати агресивні до чорних металів. В зв'язку з цим при розробці розпилюючих пристроїв необхідно використовувати матеріали, не чутливі до агресивності препаратів.
3. На підставі аналізу літературних джерел було обґрунтовано оптимальні дози робочих розчинів і розміри краплин. Запропоновано агротехнічні вимоги до роботи обприскувачів.
4. У огляді літературних джерел були проаналізовані сучасні машини для хімічного захисту рослин та зроблені такі висновки:
 - окремі розробки, що використовуються на серійних машинах можливо використати на нашому обприскувачі;
 - при розробці обприскувачів особливу увагу необхідно приділяти безпечності проведення робіт, можливості оперативної зміни режимів роботи що в цілому відповідає світовим тенденціям розвитку машин для проведення хімічного захисту рослин.
5. У патентному пошуку були розглянуті сучасні розробки та вдосконалення розпилюючих пристроїв. При цьому були виявлені недоліки та переваги цих розробок.

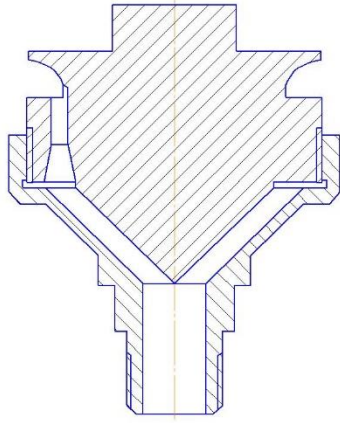
6. Розглянувши та проаналізувавши сучасні розробки було прийняте рішення про удосконалення дефлекторного розпилювача, який відповідає існуючим агротехнічним вимогам.
7. В результаті проведених інженерно-технічних розрахунків були визначенні основні параметри оприскувача: об'єм бака оприскувача, який дорівнює 2 м³, продуктивність гідравлічної мішалки. Розраховані також товщина стінок бака та пружина запобіжного клапана. По рефлекторному розпилювачу була наведена теорія впливу розміру краплин на ефективність обприскування та визначена витрата рідини через розроблений розпилювач, яка дорівнює $q_1 = 2,05$ л/в.
8. В результаті аналізу шкідливих і небезпечних факторів які можливі при роботі агрегату для внесення хімічних засобів захисту рослин визначено заходи по охороні праці при роботі обприскувача та розроблено пропозиції для попередження травматизму обслуговуючого персоналу.
9. В результаті економічних розрахунків було встановлено, що термін окупності вдосконаленої машини становить 3 роки і визначено економічний ефект, який становить майже 5 тис. грн.
10. В результаті виконання дипломного проекту було встановлено, що при використанні вдосконалених розпилювачів підвищується продуктивність агрегату та зменшується витрата палива, тому практичне впровадження вдосконаленого обприскувача є доцільним.

ЛІТЕРАТУРА

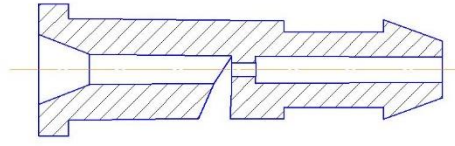
1. Масло І. П. Механізація захисту рослин / [Масло І. П., Тимошенко С. П., Онуфрієнко Ю. Ф. та ін.] – К. : Урожай, 1989. – 141 с.
2. Обприскувачі-опилювачі для внесення засобів захисту рослин і рідинних добрив. Захист довкілля. Частина 2. Обприскувачі польових культур (EN 12761-2:2004, IDT) : ДСТУ EN 12761-2:2004 – [Чинний з 2006-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 12 с. Обладнання для захисту рослин. Обприскувачі. Частина 1. Методи випробовування насадок для розприскування (ISO 5682-1:1996, IDT): ДСТУ ISO 5682-1:2005. – [Чинний від 2007-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 13 с. – (Національний стандарт України).
3. Обладнання для захисту рослин. Обприскувачі. Частина 1. Методи випробовування насадок для розприскування (ISO 5682-1:1996, IDT): ДСТУ ISO 5682-1:2005. – [Чинний від 2007-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 13 с. – (Національний стандарт України).
4. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. – С. 63-79.
5. Черненко Є. Все про гербіциди / Є. Черненко, О. Каліцький, С. Кондратюк // Агроном. – 2006. – № 2. – С. 68–76.18. Зинченко В. А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность / В. А. Зинченко. – М.: Колос, 2007. – 232 с.
6. Посібник. Машини для хімічного захисту рослин / За ред. Кравчука В.І., Войтюка Д.Г. – Дослідницьке, УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого. – 2010. – 184 с.
7. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2005. – 464 с.

8. Войтюк Д.Г. Дипломне та курсове проектування / Войтюк Д.Г., Дацишин О.В., Колісник В.С. та ін.; За ред. О.В.Дацишина. – К.: Урожай, 1996. – 192 с.
8. Кобець А.С. Основи теорії робочих органів сільськогосподарських машин. / – Дніпропетровськ, 1999 . – 203
9. Кобець А.С. Теорія та розрахунок сільськогосподарських машин: практикум / Кобець А.С., Кобець О.М., Пугач А.М. – Дніпропетровськ: Вид-во “Свидлер А.Л.”, 2011. – 164 с.
10. Проектування сільськогосподарських машин. Навчальний посібник для виконання курсових проектів з розробки сільськогосподарської техніки при підготовці фахівців напряму 6.100202 “ Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва”. / І.М. Бандера, А.В. Рудь, Я.В. Козій та ін. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2010. – 640 с.

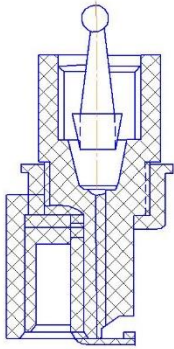
ДОДАТКИ



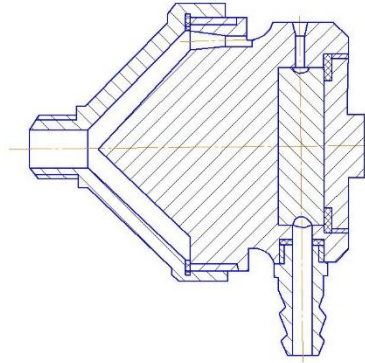
Патент №884647



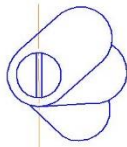
Патент №1480793



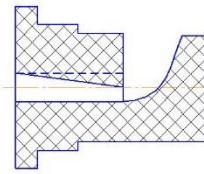
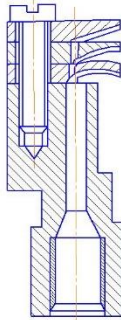
Патент №735227



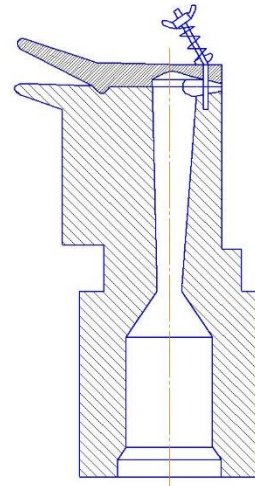
Патент №18681



Патент №50589



Патент №1050623

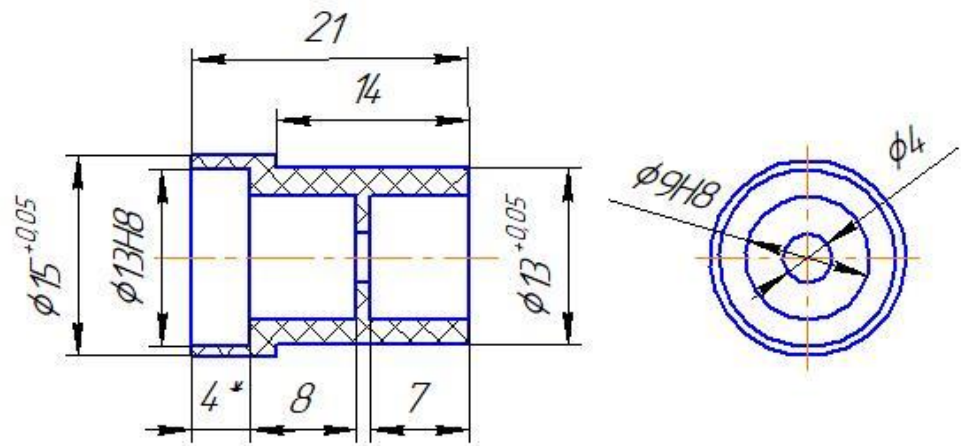


Патент №2012421

52.011.01.000.000		Итого		Итого		Итого	
№	Лист	№ докум.	Изм.	Дата	Исполн.	Провер.	Листов
		52.011.01.000.000					7
Патентный отдел							
ИПРСУ							

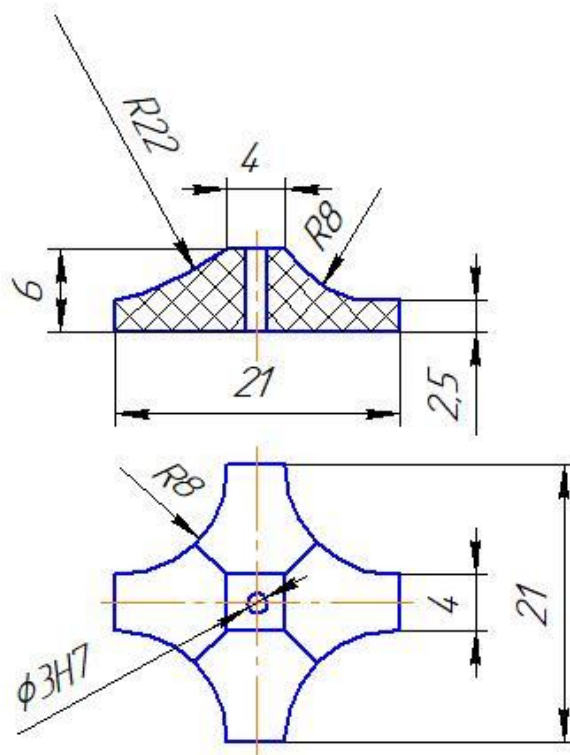
Форма	Зона.	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Прим.
				Кільце розпилювача		
A2			52ДП.010.004.000.СК	Складальне креслення		
				<u>Деталі</u>		
A4		1	52ДП.010.004.001.	Дефлектор	1	
A4		2	52ДП.010.004.002.	Кільце розпилювача	1	
A4		3	52ДП.010.004.003.	Гайка	1	
A2		5	52ДП.010.004.004.	Корпус	1	
A4		6	52ДП.010.004.005.	Гайка	1	
A4		7	52ДП.010.004.007.	Корпус відсічного клапана	1	
		8	52ДП.010.004.008.	Клапан	1	
		9	52ДП.010.004.009.	Пробка	1	
A4		10	52ДП.010.004.010.	Пружина	1	
		11	52ДП.010.004.011.	Мембрана	1	
		12	52ДП.010.004.012.	Гумова		
		14	52ДП.010.004.014.	Гвинт	1	
A3		15	52ДП.010.004.015.	Притискна кришка	1	
		16	52ДП.010.004.016.	Гвинт	1	
				<u>Стандартні вироби</u>		
		4		Кільце 16-18-20-2-4	1	
				ГОСТ 9833-73		
		13		Кільце 10-14-20-2-4	1	
				ГОСТ 9833-73		
				52ДП.010.004.000.СК		
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		
Розробив	Большот С.В.				Літ.	Лист
Перевірів	Кобець О.М.					1
Консультант					Листів	
Н. контр.	Кобець О.М.				2	
Вузол розпилювача					ДДАЕУ	

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		
-----	------	----------	-------	------	--	--



1. Невказані граничні відхилення розмірів $\pm \frac{t_2}{2}$.
2. Радіуси скруглень 2 мм тах.
3. * Розміри для довідок.

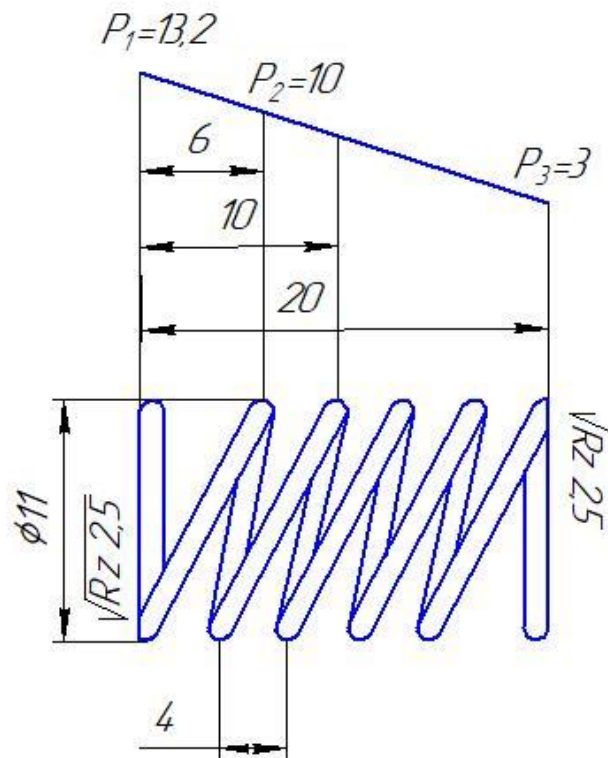
					52ДП.010.004.007			
					<i>Корпус відсічного клапана</i>			
					<i>Лит.</i>		<i>Маса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			0,02	2:1
<i>Розробив</i>		<i>Большот С.В.</i>			<i>Аркцш</i>		<i>Аркцш</i> 1	
<i>Перевір.</i>		<i>Кабець О.М.</i>			<i>ПЗВД ГОСТ 16337-77</i>			<i>ДДАЕУ</i>
<i>Т.контр.</i>								
<i>Н.контр.</i>		<i>Кабець О.М.</i>						
<i>Затвер.</i>		<i>Теслюк Г.В.</i>						



1. Невказані граничні відхилення розмірів $\pm \frac{t_2}{2}$.
2. Радіуси скруглень 2 мм max.
3. Гострі кромки притупити R=2 мм min.

					52ДП.010.004.001		
					Дефлектор		
					ПЕВТ ГОСТ 16337-77		
					ДДАЕУ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Лит.	Маса	Масштаб
Розробив		Большот С.В.				0,01	2:1
Перевір.		Кабець О.М.			Аркцш	АркцшВ	1
Т.контр.							
Н.контр.		Кабець О.М.					
Затвер.		Теслюк Г.В.					

✓ (V)



- | | |
|-----------------------|--------|
| 1. Число витків | 5 |
| 2. Повне число витків | 6 |
| 3. Напрямок витків | Правий |
| 4. Твердість | HRC 45 |

52ДП.010.004.010

					52ДП.010.004.010		
					Лит.	Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пружина		
Розробив	Большот С.В.						
Перевір.	Кабець О.М.						
Т.контр.							
					Аркцш	Аркцш	1
Н.контр.	Кабець О.М.				ДДАЕУ		
Затвер.	Теслюк Г.В.						
					Дріт Б-10-ГОСТ 9389-75		

№	ПОКАЗНИКИ	ВАРІАНТ	
		Базовий	Проект
1	Вид роботи	обприскування	
2	Об'єм роботи, га	350	350
3	Склад агрегату: трактор машина	МТЗ-82 ОП-2000	МТЗ-82 ОП-2000М
4	Продуктивність, га/ год	3,6	5,4
5	Кількість нормо-годин у обсязі робіт	97,2	64,8
6	Кількість обслуговуючого персоналу -трактористів-машиністів -допоміжних працівників	1 -	1 -
7	Норма витрати пального, кг/ га	2,9	2,5
8	Комплексна ціна ПММ, грн/кг	37	37
9	Балансова вартість, грн -трактора -машини	1200000 258000	1200000 276000
10	Експлуатаційні витрати, всього грн	284231,5	276566,5
11	Капітальні вкладення, грн/ га	4165,71	4217,14
12	Приведені затрати, грн/га На весь обсяг роботи, грн	1436,94 502931	1422,76 497966
13	Річний економічний ефект, грн	-	4965
14	Строк окупності, років	-	3,6