

**ДНІПРОВСЬКИЙ 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 проєкту

ступеня вищої освіти «Бакалавр» на тему:

**УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ МЕХАНІЗАЦІЇ ЗАХИСТУ
РОСЛИН З РОЗРОБКОЮ МАЛОГАБАРИТНОГО ОБПРИС-
КУВАЧА ДО МОТОБЛОКУ**

Виконав: студент 4 курсу, групи М-1-19
за спеціальністю 208 "Агроінженерія"

_____ Комісаров Сергій Сергійович

Керівник: _____Кобець Олександр Миколайо-

вич

Рецензент: _____

Дніпро 2023

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІ- ВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра: тракторів і сільськогосподарських машин

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Спеціальність: 208 "Агроінженерія"

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Тракторів і сільськогосподарських машин
(назва кафедри)

К.Т.Н., доцент

(вчене звання)

Теслюк Г.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

„_____” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ

Комісарову Сергію Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту: Удосконалення процесу механізації захисту рослин з розро-
бкою малогабаритного обприскувача до мотоблоку

керівник проекту Кобець Олександр Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від

“ 08 ” травня 2023 року № 820

2. Строк подання студентом проекту 12. 06. 2023

3. Вихідні дані до проекту. Данні про гербіциди, норми, способи та строки
внесення. Аналіз існуючих малогабаритних засобів внесення робочих рзчи-
нів. Аналіз методів розрахунку малогабаритних засобів внесення рідких роз-
чинів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити) 1. Стан механізації внесення робочих розчинів гербіцидів. 2. Фі-
зико-механічні властивості гербіцидів. 3. Агро-технічні вимоги до внесення
пестецидів. 4. Аналіз існуючих малогабаритних технічних засобів для вне-
сення робочих розчинів пестицидів. 5. Обґрунтування конструктивної схеми
та розрахунок окремих елементів з малогабаритного обприскувача. 6. Опис
будови, роботи і регулювань малогабаритного обприскувача. 7. Охорона
праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях. 8. Визначення техніко-

економічних показників впровадження розробленого обприскувача. Основні висновки. Література. Додатки.

РЕФЕРАТ

Тема дипломного проекту: Удосконалення процесу механізації захисту рослин з розробкою малогабаритного обприскувача.

Дипломний проект присвячено обґрунтуванню та розробці малогабаритного обприскувача для проведення агрохімічних дослідів.

Розрахунково-пояснювальна записка містить 72 сторінки машинописного тексту та 6 листів графічної частини.

Проведено аналіз існуючих способів внесення пестицидів на дослідних ділянках

Розділи пояснювальної записки містять аналіз технічних засобів та способів внесення пестицидів, обґрунтування схеми обприскувача та його основних параметрів.

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

Ключові слова; ПЕСТИЦИДИ, МАЛОГАБАРИТНИЙ ОБПРИСКУВАЧ, РОЗПИЛЮВАЧ.

ЗМІСТ

Реферат	6
Вступ.....	9
1. Стан механізації внесення робочих розчинів гербіцидів	11
2. Фізико-механічні властивості гербіцидів	15
3. Агро-технічні вимоги до внесення пестецидів	19
4. Аналіз існуючих малогабаритних технічних засобів для внесення робочих розчинів пестицидів	22
5. Обґрунтування конструктивної схеми та розрахунок акремих елементів з малогабаритного обприскувача	31
5.1. Опис установки	31
5.2 Технічний розрахунок резервуарів (баків)	32
5.3. Розрахунок параметрів розпилювальних пристроїв.....	36
5.4. Вибір насосу	38
5.5 Перевірочний розрахунок підшипників опорного колеса	40
5.6. Висновки по розділу	42
6. Опис будови, роботи і регулювань малогабаритного обприскувача.....	44
7. Охорона праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях	51
7.1. Загальні відомості	51
7.2 Охорона навколишнього середовища при застосуванні гербіцидів та їх детоксикація.....	52
7.3.Вказівки до заходів безпеки.....	54
7.4.Висновок по розділу	59
8. Визначення техніко-економічних показників впровадження розробленого обприскувача	60
8.1. Мета розрахунку.....	60
8.2. Вихідні дані для розрахунку	60
8.3. Затрати праці при ручному внесенні гербіцидів.....	62

8.4. Затрати праці при механізованому внесенні робочих розчинів пестицидів.....	64
8.5. Зарплата при механізованому внесенні гербіцидів	65
8.6. Відрахування на реновацію (для механізованого внесення робочих розчинів пестицидів).....	65
8.7. Відрахування на поточний ремонт і технічне обслуговування обприскувача	66
8.8. Витрати на паливо.....	67
8.9. Всього питомих експлуатаційних затрат.....	67
8.10. Питомі капітальні вкладення (на механізоване внесення препаратів).....	68
8.11. Питомі приведені витрати (на механізоване внесення пестицидів) ..	68
8.12. Річний економічний ефект від впровадження обприскувача ОМ-5 ...	69
8.13. Термін окупності затрат	69
8.14. Висновки по розділу	70
Висновки і пропозиції	71
Література	72
Додатки.....	74

ВСТУП

Удосконалення процесу механізації захисту рослин є однією з актуальних проблем в галузі сільськогосподарського виробництва. Забезпечення високої якості урожаю та збільшення врожайності стають особливо важливими завданнями для сучасного аграрного сектору. Однак, ефективний захист рослин від шкідників та хвороб вимагає значних зусиль і ресурсів.

В процесі механізації захисту рослин використовуються різноманітні сільськогосподарські машини, що забезпечують розпилення пестицидів та інших захисних препаратів на посіви. Однак, існуючі обприскувачі мають свої обмеження, особливо щодо мобільності та доступності для невеликих сільськогосподарських підприємств та господарств.

Метою даного дипломного проекту є розробка та впровадження малогабаритного обприскувача, який може бути легко встановлений на мотоблоки, що широко використовуються в невеликих сільськогосподарських господарствах. Це дозволить забезпечити більш доступний та ефективний захист рослин у таких господарствах.

У рамках дипломного проекту будуть проведені дослідження та розробка концепції малогабаритного обприскувача, а також його технічне вдосконалення. Для досягнення цієї мети будуть використані сучасні інженерні підходи та технології, а також методи моделювання та аналізу.

Очікується, що розроблений малогабаритний обприскувач буде мати наступні переваги: компактність та портативність, легка установка та використання на мотоблоках, ефективне розпилення захисних препаратів на посіви, зменшення втрат через рівномірний розподіл розпиленої речовини, економія ресурсів та зниження витрат на захист рослин.

Дана розробка вирішує проблему недостатньої механізації захисту рослин у невеликих сільськогосподарських господарствах, де використовуються мотоблоки як основні засоби роботи. Впровадження малогабаритного обпри-

скувача дозволить підвищити продуктивність та ефективність роботи, забезпечуючи якісний захист рослин від шкідників та хвороб.

Цей дипломний проект має велике практичне значення, оскільки впровадження розробленого малогабаритного обприскувача дозволить покращити якість сільськогосподарського виробництва і сприятиме стійкому розвитку аграрного сектору в цілому. Також, дана розробка може мати потенціал для комерціалізації та виготовлення серійних зразків для поширення на ринку.

Очікується, що результати цього дипломного проекту будуть використані не лише на практиці в аграрному секторі, але й стануть важливою основою для подальших наукових досліджень і розробок в галузі механізації захисту рослин.

У подальшому розділі роботи будуть розглянуті теоретичні аспекти механізації захисту рослин, аналіз існуючих обприскувачів та їх недоліки, а також описано методику розробки та технічного вдосконалення малогабаритного обприскувача для мотоблоку.

1. СТАН МЕХАНІЗАЦІЇ ВНЕСЕННЯ РОБОЧИХ РОЗЧИНІВ ГЕРБІЦИДІВ

В Ерастівській дослідній станції ІСГСЗ НААН України на дослідних ділянках в інших науково-дослідних закладах, які займаються вивченням гербіцидів і других отрутохімікатів, пестициди вносять на поверхню ґрунту і на вегетуючі рослини наступним чином. Дозовану кількість препарату вручну розчиняють в окремій місткості. Отриманий робочий розчин заливають у ранцевий обприскувач. Взагалі розмір агротехнічної ділянки складає 10 - 100 м². Виходячи із цього і гектарної дози внесення препарату в обприскувач заправляють, як правило, кількість робочого розчину розраховану на одну ділянку. Закривають кришку ранцевого обприскувача і пневмонасосом створюють тиск в обприскувачі у межах 0,3...0,35 МПа. Далі підготовлений до роботи обприскувач закріплюють на плечі робітника і він, рухаючись по довгій стороні ділянки з відкритим краном, із місткості наносить робочий розчин на поверхню, що обробляється.

Звичайно, випробувач рекомендує робітнику рухатись з швидкістю 3,5-4,5 км/год. А коли після проходження ділянки у обприскувачі залишається робочий розчин, робітник вибірково проходить швидким рухом по цій ділянці до повного використання цього розчину. Про це буде свідчить вихід із розпилювача повітря.

Разом з обприскувачем робітник повертається до місця заправки, потім знімає ранцевий обприскувач, відкручує кришку місткості і промиває бак 3 – 4 разовим полосканням. І тільки після цього умовно вважається, що бак від старого препарату вимитий. Заправляють новий робочий розчин, і процес повторюється знову.

При невеликих розмірах ділянок по вивченню токсичності препаратів можлива заправка ранцевого обприскувача відразу на одну повторність (3...4 ділянки). Це приводить до підвищення продуктивності на внесенні робочих розчинів препаратів.

В той же час, при такому внесенні робочих розчинів присутні багато негативних моментів, які не дозволяють гарантувати чистоту закладки і проведення агрохімічного дослідження.

Ось декілька з них:

При ручному внесенні робочого розчину переміщення одиночного розпилювача виконується рукою, переміщуючи його ліворуч і праворуч. При цьому чисто суб'єктивно неможливо синхронізувати поступальну швидкість робітника з не переміщеним одиночним розпилювачем. Тому стверджувати про допустимий по агровиимогам коефіцієнт варіації по нерівномірності нанесення $\pm 12\%$ не доводиться.

Робітник рухається по обробленому полю і своєю підошвою взуття може переносити разом з прилипаючим ґрунтом частки препарату. Це ще більш збільшує нерівномірність покриття площі, що обробляється.

Характерною особливістю цього типа розпилювача є порожнистий факел, який виглядає наступним чином:

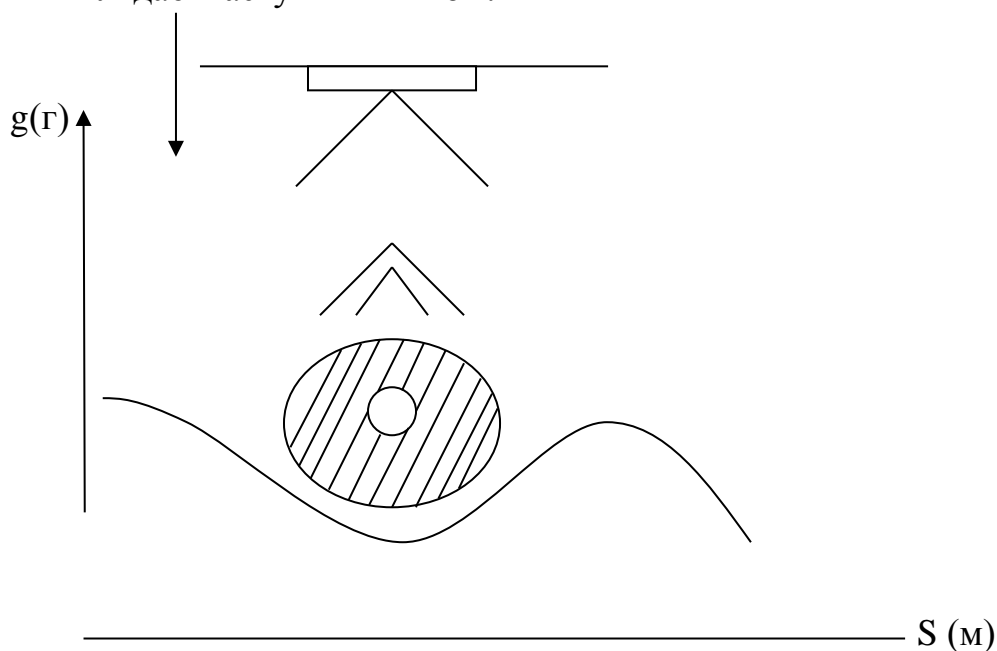


Рис.1.1 Закон розподілу рідини:

а – відбиток п'ятна рідини при нерухомому розпилювачі; б – зона розподілу при рухові розпилювача.

Розпилювачі, що застосовуються в ранцевих обприскувачах – це форсунка з тангенційним завихрювачем струменя рідини.

Як видно, закон розподілу витікаючої із розпилювача рідини має провал по центру, що само по собі свідчить про незадовільний характер нанесення рідини. Застосування щільного плоскофакельного розпилювача, також неможливе так, як він дає трикутний характер розподілу (по центру норма, по краях менше норми). Як бачимо з цього, ручне внесення хімічних препаратів не може забезпечити закладки досліду у відповідності з агро вимогами. До цього необхідно додати організацію процесу, підвіз великої кількості води, необхідність більшої кількості людей і т. д.

В цьому зв'язку було багато спроб створення тих засобів, які могли б спростити організацію роботи і збільшити її якість.

Відомий спосіб, розроблений в Молдавському інституті кукурудзи і сорго, (м. Кишинів). Суть способу зводиться до наступного. На вал відбору потужності трактора Т-25, Т-16, СОР-2,4, монтується насос фірми "Delovan", який подавав рідину під тиском на штангу з розпилювачами. Рідина попередньо готувалася і заливалася в каністри – об'ємом 5-15 літрів. Каністра з робочим розчином кріпилася на тракторі в безпосередній близькості до насоса.

Перевагою такого способу є те, що він вільний від суб'єктивних факторів пов'язаних з ручним внесенням препарату. Розміщення на штанзі декількох плоскофакельних щільових розпилювачів забезпечує за рахунок сумісного об'єднання факелів рідини, що витікає із розпилювача достатньо близьке наближення по якості розподілу до агротехнічних вимог. Однак великим недоліком даного способу є необхідність промивання насоса, штанги, системи регулювання великою кількістю води.

Висновок. Огляд існуючих способів внесення робочих розчинів пестицидів доводить наступне:

1. Робочі розчини пестицидів на дослідних ділянках вносяться, в більшості випадків, вручну.
2. При ручному внесенні розчинів пестицидів неможливо досягти якісних показників, що ставляться до процесу агротехнічними вимогами.

3. При розробці засобів механізації внесення робочих розчинів на дослідних ділянках необхідно використовувати 6...8 розпилювачів на штанзі. При цьому найбільш доцільним є використання щілинних плоско факельних розпилювачів.

2. ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГЕРБІЦИДІВ

Використання гербіцидів з урахуванням переважаючих на полях типів засміченості, хімічних і фітотоксичних властивостей окремих препаратів дозволяє попередити втрати врожаю, зменшити кількість механічних обробок, підвищити продуктивність праці. Разом з цим ефективне використання гербіцидів обмежено визначеними термінами їхнього внесення, фазами росту і розвитку кукурудзи і бур'янів, погодними умовами. Тому хімічний захист посівів варто розглядати як додатковий засіб у системі заходів боротьби з бур'янистими рослинами. Він забезпечує одержання кращих результатів при сполученні з агротехнічними прийомами, дотриманні регламенту застосування кожного препарату в строгій відповідності з “Списком хімічних і біологічних засобів боротьби зі шкідниками, хворобами рослин і бур'янами, дозволеними для застосування в сільському господарстві”.

У хімічному захисті від бур'янів однієї з найважливіших вимог є строге дотримання рекомендованих доз, термінів і способів застосування гербіцидів, а також необхідність їхньої зміни (ротації) у часі. При тривалому використанні препаратів однакового принципу дії в агрофітоценозах накопичуються стійкі біотиби бур'янистих рослин.

Знання спеціалістами господарств характерних для полів типів засмічення, фітотоксичних і хімічних особливостей окремих гербіцидів, а також економічних порогів шкідливості і чутливості до них бур'янів дозволяє приймати найбільш правильні рішення про доцільність проведення хімічної прополки.

Кожна група хімічних речовин і окремих гербіцидів володіють характерними токсичними властивостями. У деяких випадках вони можуть

бути схожими, але усі вони повинні мати гербіцидну ефективність, тобто відповідати своєму призначенню. Але в той же час гербіциди не повинні шкідливо впливати на корисну флору і фауну.

В своїй більшості гербіциди досить агресивні речовини по відношенню до металів, що необхідно враховувати при конструюванні машин. Гербіциди також екологічно небезпечні для людини та навколишнього середовища.

Найбільш розповсюджені у нас такі гербіциди як :

Амінна сіль - це водорозчинний концентрат темного кольору з різким запахом фенолу. Містить 40% діючої речовини (амінна сіль 2,4 – дихлорфеноксиуксусної кислоти), до 30% води і допоміжних речовин. Малотоксичний, ЛД₅₀ для білих мишей і щурів 980 –1200 мг/кг. Виявляє виражену місцеву подразнювальну дію на шкіру.

Гербіцид широко використовується для боротьби з бур'янами, особливо на посівах зернових культур, у вигляді 40%-го водорозчинного концентрату.

Крім цього, цим препаратом проводять обприскування шкідливих і отруйних рослин на пасовищах і сінокосах, після чого випас скотини і зкошування дозволяється не раніш чим через 40 днів після обробки.

Октиловий ефір - густа, темного кольору рідина з неприємним запахом фенолу. Малотоксичний, зі слабкими кумулятивними властивостями. Випускається у вигляді 42%-ного емульгуючого концентрату.

Використовується у кількості 0,7 – 1,4 кг на 1 га для обприскування зернових у фазі кущення. Для ліквідації вегетуючих бур'янів на полях норма витрати препарату складає 4,9–7 кг на 1 га. Обприскування пасовищ дозволяється за 45 діб до збору рослин.

Грунтовий гербіцид харнес – використовують в посівах всіх сільськогосподарських культур і вносять перед передпосівною культивацією в дозі 3...5 л/га яку розчиняють в 200...400 л води.

Гербіцид загальновинищувальної дії. Вноситься, головним чином, під час основного обробітку в дозі 3...5 л/га + 300 л води. Діє на надземну частину рослин і через неї проникає в коріння рослин.

При внесенні будь-якого препарату, враховуючи його токсичність, необхідно суворо дотримуватися правил техніки безпеки.

Дози і строки і засоби застосування деяких основних гербіцидів приведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Дози, строки і способи застосування деяких гербіцидів

Гербіцид	Вміст (%) д.р. і форма препарату	Доза по препарату, кг(л) /га	Спосіб і час використання	Бур'яни, що знищуються
Амінна сіль	50 в.к.	4 – 6	Восени у післязбиральний період	Веgetуючі дводольні однодольні і багаторічні
Раундап	40,в.к. 36,в.к.	5 – 7,5 2 – 4	Теж восени у післязбиральний період, на ділянках призначених у наступному році під сівбу	Веgetуючі дводольні і волотеві однолітні
Октиловий ефір	43,к.е.	0,7 – 1,2	У фазі трьох – п'яти діб до появи сходів рослин	Дводольні однолітні, у тому числі стійкі до амінної солі
Лентогран	64,к.е.	1,5 – 2	При висоті бур'янів не більш 10 см	Дводольні однолітні
Лонтрел	30,в.р.	1	У фазі трьох – п'яти листів рослин	Будяк щетинистий, фалопія в'юнкова, різновиди осоту
Тордон	25,в.к.	4	У фазі трьох – п'яти листів рослин, у сівозміні – озима пшениця – ячмінь	Горчак повзучий, багатолітні коренепаросткові
Харнес	70, в.р.	3 - 5	Під передпосівну культивуацію	Пирій, мишій, куряче просо та ін.

Висновок: Дослідження фізико-механічних властивостей гербіцидів показало, що в наш час існує досить багато різноманітних препаратів, які мають специфічні властивості і дію на рослини. В зв'язку з цим обприскувач, який використовується в мілкодільянкових польових дослідках, повинен забезпечувати ефективне нанесення препарату на поверхні, що обробляються, без хімічного і механічного пошкодження культурних рослин.

3. АГРОТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ВНЕСЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ

Вихідні вимоги є першим і головним документом який необхідний для створення нового знаряддя чи машини. В цьому документі викладаються вимоги по якості виконання процесу і по його кількісним показникам. Механізація процесу внесення робочих розчинів пестицидів на дослідних ділянках із причин неможливості використання машин, які виробляються промисловістю, потребує розробки нової машини.

В зв'язку з цим пропонуються наступні основні вимоги, що ставляться до малогабаритного обприскувача:

1. Обприскувач для внесення робочих розчинів пестицидів на дослідних ділянках (далі - малогабаритний обприскувач) повинен забезпечувати внесення пестицидів на дослідних ділянках шириною 4,2 м і довжиною до 100 м.

2. Обприскувач повинен забезпечувати якісне внесення препаратів при швидкості вітру до 3 м/с.

3. Обприскувач повинен забезпечити суцільне внесення пестицидів при ширині міжрядь 0,7 м, по вегетуючим рослинам і по посівам кукурудзи і сояшника при висоті рослин, що оброблюються до 0,5 м. Повинна бути передбачена можливість використання обприскувача при внесенні препаратів хімічного захисту та рідких добрив на інших культурах.

4. Обприскування проводиться на протязі весняно-літнього періоду. Нахил поверхні поля, де виконується внесення гербіцидів малогабаритним обприскувачем, не повинен перевищувати 8° .

5. Препарат що вноситься, по якості, чистоті і в'язкості повинен відповідати ДСТУ і технічним умовам на гербіциди.

6. Витрата робочої рідини при обробці повинна бути у межах 150- 300 л/га.

7. Нерівномірність розподілу робочої рідини по ширині захвату (коефіцієнт варіації) не повинен перевищувати 15% при швидкості вітру не більш 3 м/с.

8. Відхилення від установленної витрати рідини не повинно перевищувати 5 %.

9. Концентрація робочої рідини в баці обприскувача повинна бути постійною. Відхилення від вихідної концентрації не повинне перевищувати 5 %.

10. Механічні ушкодження культурних рослин при внесенні розчинів в період вегетації робочими органами обприскувача не допускаються.

11. Дисперсність розпилу в межах 100...500 мкм.

12. Густина покриття не менше 50 шт/м².

13. Обприскувач повинен забезпечувати сталість витрати кількості препарату протягом усього часу роботи по мірі витрати рідини.

14. Обприскувач повинний монтуватися на колісний трактор тягового класу 2 і 6 кН.

15. Місткість бака для рідини - 22...25 дм³.

16. Сезонне завантаження не менш 50 га.

17. Робоча рідина повинна розпилюватись плоскофакельними розпилювачами.

18. Тиск у напірній магістралі повинен знаходитися в межах 0,2...0,5 МПа.

19. Кожен розпилювач повинен бути оснащений відсічним клапаном потоку рідини.

20. Місткість для рідини повинна мати кран зливу невикористаного робочого розчину.

21. Робоча швидкість - 1,8...5,5 км/год, транспортна - до 22 км/год.

22. Обприскувач повинний бути оснащений пристроєм для виміру кількості робочого розчину.

23. Робочий бак повинний мати запобіжний клапан.

24. Деталі обприскувача, що стикаються з робочими рідинами, повинні бути корозійно-стійкими.

25. Продуктивність за 1 годину чистої роботи до 25 ділянок площею 0,01...0,02 га.

26. Подача рідини із бака на штанги повинна здійснюватися стиснутим повітрям.

27. У порівнянні з ранцевим обприскувачем розроблений повинен забезпечувати:

- зниження затрат праці на 90%.
- підвищення продуктивності в 6 разів.

Висновок: У відповідності до агротехнічних вимог до малогабаритного обприскувача і проведеного аналізу пропозицій буде проведено обґрунтування геометричних і технологічних параметрів машини.

4. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МАЛОГАБАРИТНИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ РОБОЧИХ РОЗЧИНІВ ПЕСТИЦИДІВ

Великий асортимент препаратів, що застосовуються для всіх сільсько-господарських культур у різних ґрунтово-кліматичних умовах висуває вимоги універсальності технологічного процесу обприскування з регульованим діапазоном режимних параметрів: норми витрати робочої рідини, розподілу розпиленої рідини, густоти і повноти покриття оброблюваної поверхні рослин краплями робочої рідини.

Залежно від норми витрати робочої рідини обприскування ділиться на великооб'ємне, звичайне, малооб'ємне і ультрамалооб'ємного. При ультрамалооб'ємного обприскуванні витрата робочої рідини становить до 5 л / га; при малооб'ємному - 10 - 100 л / га на польових культурах, на багаторічних насадженнях - 100-500 л / га; при звичайному - 150-300 л / га на польових культурах, на багаторічних насадженнях 500-1200 л / га; при більш об'ємній - понад 300 л / га на польових культурах, на багаторічних насадженнях - понад 1200 л / га .

Великооб'ємні обприскування необхідно віднести до найбільш консервативним і найменш продуктивним способам суцільного обприскування. Основний його недолік – низька продуктивність агрегатів через частих зупинок обприскувача для заправки робочою рідиною, в наслідок чого коефіцієнт робочого часу зміни у виробничих умовах іноді має значення менше 0,5. Ще один недолік даного способу - забруднення ґрунту отрутохімікатами, які стікають з рослин внаслідок зайвого змочування ними рослин. Звичайне обприскування знайшло в даний час найбільш широке застосування, так як при витратах робочої рідини 150- 300 л/ га досягаються досить високі якісні показники технологічного процесу, а, отже, і хороша технологічна ефективність при відносно низьких порівняно з багатооб'ємних обприскуванням витратах .

Малооб'ємне обприскування є одним з найбільш прогресивних способів застосування отрутохімікатів, що володіє рядом переваг в порівнянні зі

звичайним. При його використанні відзначається збільшення продуктивності машин, внаслідок збільшення коефіцієнта використання робочого часу зміни, зниження витрат праці, більш висока дисперсність розпилу; досягається більш високу якість обробки, зокрема, краще проникнення крапель в глибину рослинного покриву і більш висока рівномірність покриття, відсутність стікання робочої рідини з поверхні рослин на ґрунт.

Осад пестицидів, утворився після випаровування рідини, довше утримується на рослині, менш схильний впливу вітру, роси, дощу, сонячних променів, зберігаючи при цьому токсичність до шкідливих організмів. Недоліки цього методу - необхідність у точному дозуванні препарату і розподілі крапель по оброблюваному об'єкту. Незважаючи на зазначені недоліки, переваги малооб'ємного обприскування незаперечні.

Застосування ультрамалооб'ємного обприскування (УМО) почалося за кордоном в 60-х роках, а в нашій країні значно пізніше. Для УМО не вимагається розчинник (вода), а внаслідок низьких норм витрати робочого розчину цей спосіб обробки дуже продуктивний і малотрудоємкий. Поряд з цим технологія УМО має і недоліки: сильна залежність обробки від метеорологічних умов, неуніверсальність, значний знос робочої рідини. При швидкості вітру близько 3 м / с кількість зноситься розпорошеної рідини по відношенню до осілого на ширині захоплення становить від 20 до 50% .

Виникають складності в дозуванні препарату, так як кожного розпилювача повинні подаватися рівні кількості рідини. Крім того, витрата рідини через розпилювачі (дроселі) залежить від її в'язкості, яка змінюється в залежності від температури навколишнього середовища. Складний контроль за роботою розпилювачів через погану видимість факела розпилу. Внаслідок високої агресивності препаратів для УМО потрібне застосування високоякісних корозійно стійких матеріалів для виготовлення вузлів обприскувача. Всі ці недоліки, в кінцевому рахунку, різко збільшують вартість машини.



Рис. 4.1. Обприскувач городній

Таблиця 4.1 – Характеристика обприскувача на базі мотокультиватора Дніпро 6R

№	Назва	Параметр
1	Марка	Дніпро 6R
2	Призначення	Для боротьби з шкідниками
3	Культури, що оброблюються	Овочеві
4	Площа обробки, га	> 1
5	Ширина обробітку, м/рядків	6 / 8-10
6	Витрати рідини на одну форсунку, л / хв	0,6
7	Продуктивність, га / год.	до 1,2
8	Можливість регулювання	Регульована по висоті штанга з форсунками



Рис. 4.2. Обприскувач садовий

Таблиця 4.2 – Характеристика обприскувача

№	Назва	Параметр
1	Марка	Будь який мотоблок
	Тип	Причепний
2	Призначення	Обробка садів від шкідників
3	Культури, що оброблюються	Дерева, чагарники та виноградники
4	Ширина обробітку, рядків	2 ряди одночасно
5	Додаткове обладнання	Додатковий подовжувач дозволяє обробляти рослини на відстані до 17 м від ємності



Рис. 4.3. Обприскувач ОМ-3

Таблиця 4.3 – Характеристика обприскувача ОМ-3

№	Назва	Параметр
1	Марка	ОМ-3
2	Призначення	Для боротьби з шкідниками
3	Культури, що оброблюються	Овочеві
4	Площа обробки, га	> 1
5	Ширина обробітку, м	3
6	Місткість ємності, л	120
7	Робоча тиск, МПа	0,2-0,4
8	Робоча швидкість, км / год	3-5
9	Змонтована маса, кг	не більше 32



Рис. 4.4. Обприскувач ОМ-4

Обладнання, призначене для обробки хімічними розчинами городів, виноградників і чагарників, є переносним і призначене для використання з мотоблоком. Це включає в себе обприскувач, який під'єднується до мотоблока через адаптер. Щоб створити необхідний тиск в баку, використовується окремо придбана мотопомпа.

Штанги обприскувача можуть бути повністю витягнутими або повністю складеними, а також фіксованими в будь-якому положенні.

Таблиця 4.4 – Характеристика обприскувача ОМ-4

№	Назва	Параметр
1	Марка	ОМ-4
	Агрегаткування	Будь який мотоблок
2	Призначення	Для боротьби з шкідниками
3	Культури, що оброблюються	Овочеві, дерева, чагарники та виноградники
4	Тиск мотопомпи, атм.	2,5 - 3
	Кількість форсунок, шт.	8
5	Ширина обробітку, м	4
6	Ємність баку, л.	85 або 150
7	Висота обприскування, м	до 2,4
8	Довжина обприскування, м	1,7
9	Вага з порожнім баком без помпи, кг	28



Рис. 4.5. Обприскувач навісний

Даний обприскувач є навісним зняряддям на мотоблок типу "Нева", "Каскад", "Кадві", "Фаворит" та ін мотоблоків.

Відмінно себе зарекомендував у хімічному захисту рослин, чагарників, виноградників, плодкових дерев від шкідників і хвороб; боротьбі з бур'янами; внесення листової підгодівлі і т.д.

Робота з таким обприскувачем не вимагає спеціальної підготовки і додатки великих фізичних зусиль, достатньо мати навички роботи з мотоблоком.

Обприскувач дозволяє одній людині обробити за день 4 га картоплі, не вдаючись до сторонньої допомоги. Обприскувач складається з трьох окремих вузлів, що дуже зручно для перевезення на робоче поле. Вузли легко монтується на мотоблоці протягом двадцяти хвилин. Колеса на фаркопі регулюються по ширині рядків. Розпилююча штанга регулюється залежно від висоти рослини. Можливе використання причіпного пристрою до мотоблока, куди можна помістити ємність для робочого розчину більшого об'єму. Шланги замінюються на більш довгі. Оптимальне співвідношення ціни і якості - ось відмінні особливості даного обприскувача.

Таблиця 4.5 – Характеристика обприскувача

№	Назва	Параметр
1	Агрегаткування	Будь який мотоблок
2	Призначення	Для боротьби з шкідниками
3	Культури, що оброблюються	рослини, чагарники, виноградники, плодкові дерева
4	Продуктивність, га/год.	1
5	Ширина обробітку, м: - На польових культурах - На винограднику	3,5 1.8 - 2.0
6	Об'єм бака, л	80 - 100
7	Норма витрати робочої рідини, л /	300

	га	
8	Маса (без робочої рідини), кг	38



Рис. 4.6. AgriMotor SX-15D

Обприскувач акумуляторний ранцевий AgriMotor SX-15D

Обприскувач AgriMotor SX-15D призначений для знищення шкідників. Він працює за допомогою акумулятора. Цей обприскувач відрізняється високою ефективністю. Джерело струму 12V-10Ah дозволяє AgriMotor SX-15D бути дуже економним. Тому дана модель може працювати безперервно близько 4 годин, при цьому обприскати 200-220 літрів розчину, не заповнюючи повторно бак. Завдяки таким характеристикам, обприскувач акумуляторний ранцевий AgriMotor SX-15D набагато потужніше і ефективніше ручних обприскувачів. Крім того, ця модель оснащена закріпителем для спинки, а труба може обприскувати з дальністю 5 метрів. Даний агрегат дуже легкий, він важить всього 7.4 кг і завдяки своїй компактності його легко зберігати. AgriMotor SX-15D поєднує в собі практичність, ефективність і дуже високу якість. І все це за невелику ціну.

Таблиця 4.6 – Характеристика обприскувача

№	Назва	Параметр
1	Тип	обприскувач садовий
2	Привід обприскувача	ручний
3	Максимальний об'єм, л	15
4	Зарядний пристрій до акумулятора	АС 100-240V ,50-60Hz. Вихід DC 12V 2A
5	Акумулятор	12V 10Ah (повністю закритий)
6	Маса, кг	7,4
7	Країна виробник	Угорщина

Висновок. Під час аналізу існуючих малогабаритних машин не виявлено обприскувача, який задовольняв би вимоги, що ставляться до внесення засобів захисту рослин на експериментальних ділянках.

5. ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНОЇ СХЕМИ ТА РОЗРАХУНОК ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ С МАЛОГАБАРИТНОГО ОБПРИСКУВАЧА

5.1. Опис установки

Процес застосування машин для хімічного захисту рослин включає кілька кроків. Спочатку робоча рідина або порошок розпилюються, далі розпилені частинки доставляються до об'єкта обробки і осідають на ньому.

Ефективність розпилення робочої рідини обприскувачами та осідання крапель на оброблюваних об'єктах залежить від кількох факторів. Серед них важливий робочий тиск у системі, технологічні характеристики хімічного засобу, конструкційні особливості розпилювальних пристроїв і спосіб доставки краплинок (вільне розпилення або за допомогою турбулентних струменів) до об'єктів обробки.

Технологічне проектування машин для хімічного захисту полягає у визначенні основних технологічних параметрів і режимів роботи в залежності від специфіки агротехнологічних вимог, середньостатистичної довжини гону, діапазону робочих швидкостей, норми внесення робочої рідини (сухого хімікату для обпилювання). Розрахунки виконують за схемою яка наведена на (Рис. 5.1)

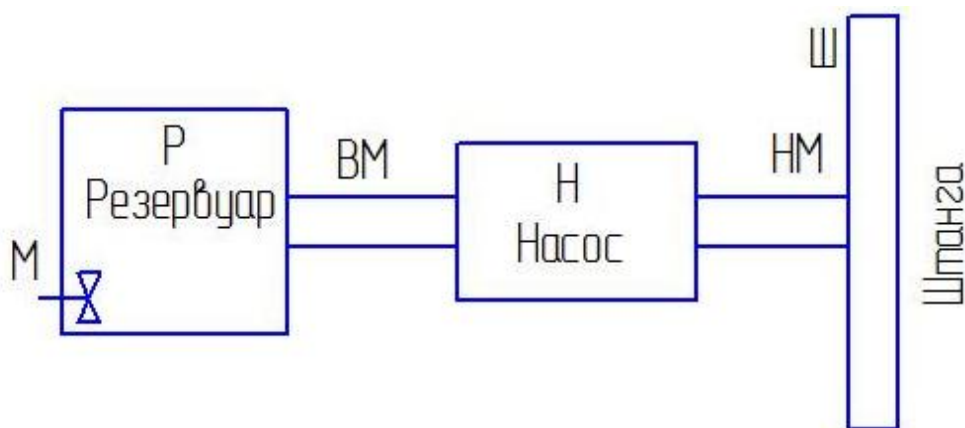


Рис. 5.1. Структурна схема обприскувача

Р - резервуар		l - довжина; d - діаметр
Н - насос		P - тиск; g_n - подача; n - витрати палива
ВМ - всмоктувальна магістраль		d_g - діаметр
НМ - напірна магістраль		d_n - діаметр
Ш - штанга		n - кількість розпилювачів g_p - подача; P - тиск; d_p - діаметр
М - мішалка	гідравлічна	d - діаметр сопла; p - тиск рідини; g - подача
	механічна	d_m - діаметр; n - число лопатей.

5.2 Технічний розрахунок резервуарів (баків)

До них відносяться розміри перерізу і довжина. Визначається через порівняння технологічного об'єму з конструктивним

$$V_T = V_K \quad (5.1)$$

де V_T - технологічний об'єм

V_K - конструкційний об'єм

Технологічний об'єм визначається за формулою

$$V_T = \frac{L_r \cdot N \cdot B}{10000 \cdot n \cdot g} \quad (5,2)$$

де L_r - довжина гону, м;

N - норма внесення робочої рідини, л/га;

B - ширина захвату, м;

n - коефіцієнт, що враховує величину заповнення резервуара;

g — питома густина робочої рідини, кг/л.

Приймаємо: $L_r=100\text{м}$. $N=300\text{л/га}$, $B=5\text{м}$. $n=0,9$. $g=1\text{кг/л}$

$$V_T = \frac{100 \cdot 300 \cdot 5}{10000 \cdot 0.9 \cdot 1} = 16.6\text{л}$$

Враховуючи те, що польові досліді проводяться в 3-5ти кратній повторності приймаємо об'єм бака $V_T = 100\text{л}$

Обприскувачі мають баки, які можуть бути виготовлені у формі горизонтально розташованого циліндра з поперечним перерізом у формі кола чи еліпса. Вони можуть мати плоскі або сферичні передню і задню стінки. Об'єм бака залежить від типу обприскувача і його продуктивності, яка розраховується з урахуванням безпечного функціонування обприскувача протягом половини або повної зміни. Об'єм баків обчислюється за такими формулами: [далі потрібно надати відповідні залежності].

для баків з еліптичним поперечним перерізом і плоскими днищами

$$V_K = \frac{\pi}{4} \cdot d_1 \cdot d_2 \cdot l \quad (5.3)$$

де V_K - обсяг бака, м^3 ;

l , - висота сегмента бака, м ;

$d_1 \cdot d_2$ - довжина осей еліпса поперечного перерізу бака обприскувача, м (рис.5.2);

d - діаметр бака виготовленого у вигляді циліндру, м .

Приймаємо виходячи з можливості виготовлення резервуару з полімеру:

$$d_1 = 0,8\text{м}; d_2=0,4\text{м}; l = 1\text{м}$$

Тоді маємо:

$$V_K = \frac{3.14}{4} \cdot 0.8 \cdot 0.4 \cdot 1 = 0.25 \text{ м}^2$$

Умови: $V_K < V_T$ виконується

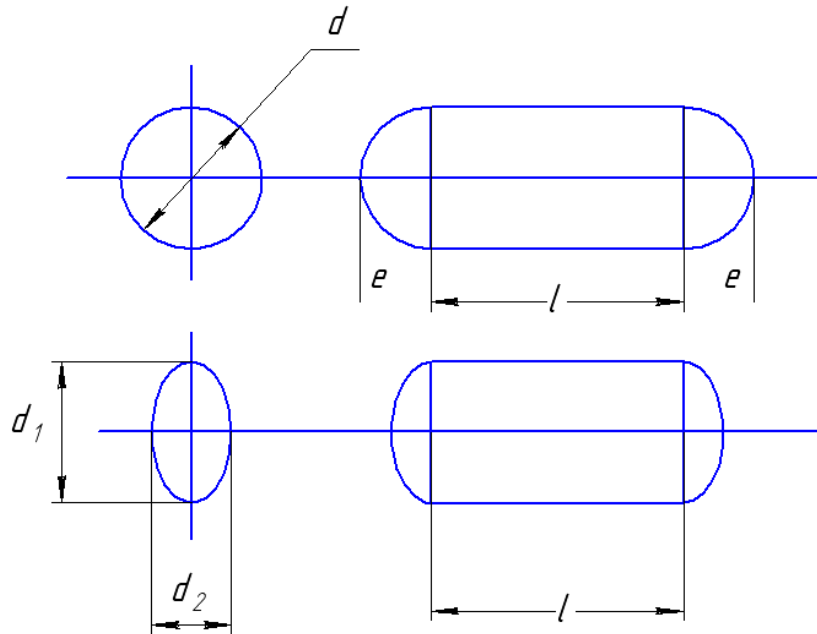


Рис. 5.2. Схема резервуарів.

Технологічні розміри резервуарів (баків) визначаються через порівняння технологічного обсягу (технологічно необхідного) та обсягу, визначеному через геометричні параметри, які з огляду на специфіку конструкції є технологічними.

При рішенні рівняння певною частиною параметрів задаються конструктивно, виходячи із вироблених обмежень.

Наприклад, діаметр резервуара не повинен бути більшим від регламентованого вимогами ДАІ до параметрів транспортних засобів.

Щоб забезпечити сталу концентрацію робочих рідин у баках, їх безперервно перемішують за допомогою механічних (лопатевих або гвинтових) та гідравлічних мішалок.

Обираємо гідравлічну мішалку так як в цьому випадку немає необхідності в приводі робочих органів. Продуктивність гідравлічної мішалки Q_r , м³/с, визначають за формулою

$$Q_r = \frac{\pi d^2}{4} \cdot v \quad (5.4)$$

де d - діаметр сопла, м;

v - швидкість потоку рідини, м/с.

Швидкість потоку робочої рідини можна обчислити, якщо відомий тиск рідини в гідравлічній системі обприскувача

$$P = \frac{v^2}{2g} (1 + k_c) \quad (5.5)$$

де k_c = коефіцієнт місцевого опору сопла, який залежить від напору, діаметра і якості обробки отвору.

Швидкість робочого потоку з гідравлічної мішалки можна визначити за формулою

$$v = \varepsilon \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}} \quad (5.6)$$

Для уточнення розрахунків діаметра сопла, необхідно врахувати додаткові фактори. Один з них - це перепад напору (ΔP), який вимірюється в Па і враховує різницю тиску перед входом в мішалку (ежектор) і біля вихідного перерізу сопла.

Крім того, у формулі використовується коефіцієнт ($\varepsilon \approx 0,97$), який враховує вплив на швидкість витікання гідравлічного опору і нерівномірності розподілу швидкостей у стисненому струмені.

Якщо ми маємо задану продуктивність мішалки, то можемо використати вираз (5,6) для розрахунку діаметра сопла.

Також варто зазначити, що швидкість робочого потоку, створеного мішалками, зменшується через тертя рідини по стінках бака, що призводить до меншого коефіцієнта циркуляції у випадку більш довгих баків.

Приймаємо: $\Delta P = 20000 \text{ Па}$, $p = 30000 \text{ Па}$. Тоді швидкість робочого потоку буде становити

$$\vartheta = 0,97 \sqrt{\frac{2 \cdot 20000}{30000}} = 1,1$$

5.3. Визначення параметрів розпилювачів

Розпилювальні пристрої виконують функцію розподілення робочої рідини на дрібні краплини та їх транспортування до оброблюваних об'єктів. Об'єм робочої рідини, який витрачається обприскувачем протягом однієї хвилини (л/хв), визначається згідно з обраною технологічною настройкою за допомогою наступної формули.

$$q = \frac{Q \cdot B \cdot \vartheta}{600} \quad (5.7)$$

де Q - норма витрати РР, л/га;

B - захват машини, м;

, ϑ - швидкість машини, км/год.

Приймаємо: $Q = 300 \text{ л/га}$; $B = 5 \text{ м}$; $\vartheta = 8 \text{ км/год}$.

Тоді

$$q = \frac{300 \cdot 5 \cdot 8}{600} = 20 \text{ л/хв}$$

Важливо, щоб підрахована витрата робочої рідини протягом однієї хвилини (q) завжди була меншою за подачу насоса обприскувача (q_n). Якщо ця умова не виконується, необхідно змінити технологічні параметри, такі як швидкість руху агрегата (ϑ) або ширину захвату (B) при використанні вентиляторного розпилювального пристрою.

Залежно від типу розпилювального пристрою (штанговий, вентиляторний), вибраної схеми обприскування (суцільне або стрічкове) і необхідної дисперсності розпилення (дрібнодисперсне для боротьби зі шкідниками та хворобами, грубодисперсне для боротьби з бур'янами), кількість розпилювальних наконечників підраховується, а витрата робочої рідини через один розпилювач за одну хвилину (л/хв) обчислюється.

$$q_1 = \frac{q}{n} \quad (5.8)$$

Для обчислення витрати робочої рідини за 1 хв через один розпилювач ($q_{\text{розп}}$), необхідно врахувати площу перерізу вихідного сопла розпилювача та швидкість витікання рідини із сопла. Загальна формула для обчислення витрати робочої рідини за 1 хв через один розпилювач має наступний вигляд:

$$q_1 = 0.06\mu \cdot S \cdot \sqrt{2g \cdot p} \quad (5.9)$$

де μ - коефіцієнт витрати РР;

S - площа отвору розпилювача, мм²;

g - прискорення вільного падіння, м/с²;

p - тиск РР на вході розпилювача, мм водяного стовпа.

Зазвичай, в інструкціях до обприскувачів містяться таблиці з розрахованою витратою робочої рідини за 1 хв через один розпилювач. За допомо-

гою цих таблиць можна легко знайти відповідний діаметр вихідного отвору розпилювача і тиск робочої рідини.

Відстань між розпилювачами на робочій штанзі визначається за відповідною схемою, яка може бути наведена в інструкції.

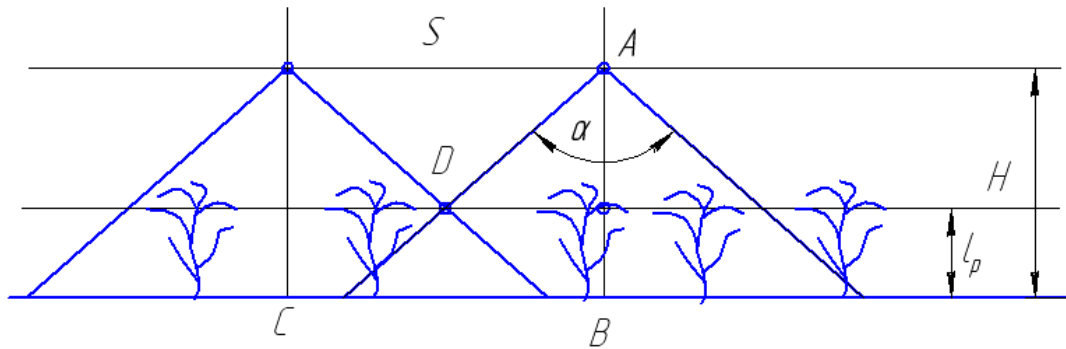


Рис. 5.3. Схема для визначення відстані між розпилювачами на робочій штанзі

5.4. Вибір насосу

Визначаємо необхідну подачу насоса за формулою:

$$Q_n = Q_m \cdot K, \quad (5.10)$$

де K – коефіцієнт перемішування, $K=1,5$.

$$Q_n = 20 \cdot 1,5 = 30 \text{ л/хв.}$$

Згідно проведених розрахунків витрата обприскувача складає $Q_m=20$ л/хв.

Визначаємо частоту обертання за формулою:

$$n = \frac{Q_i}{V_p},$$

(5.11)

$$n = \frac{30}{0,004} = 7500 \text{ хв.}^{-1}$$

Визначаємо номінальну потужність насоса за формулою:

$$N = \frac{P \cdot Q_n}{61,2},$$

(5.12)

де P – робочий тиск, МПа.

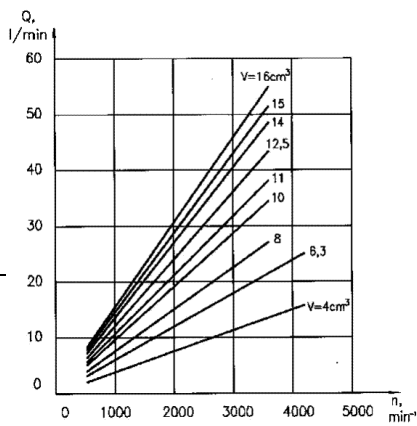
$$N = \frac{3 \cdot 30}{61,2} = 1,47 \text{ Вт}$$

Провівши аналіз існуючих насосів ми прийшли до висновку, що найкращим варіантом для нашої машини буде малогабаритний шестеренчастий насос, в зв'язку з тим, що інші насоси не можуть забезпечити необхідну продуктивність. Технічна характеристика насоса наведена в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 - Технічна характеристика шестеренного насосу

Показник	SHURflo 2085-593
1. Робочий об'єм, см ³ .	8,0
2. Подача, л/хв.	
Максимальна	10,6
Мінімальна	5,4
3. Номінальний тиск: МПа	

НОМІНАЛЬНИЙ	0,7
МАКСИМАЛЬНИЙ	3,4
4. ККД:	
	0,92
	0,83
	5,6(7,0)
	2,7(3,0)



, кВт.

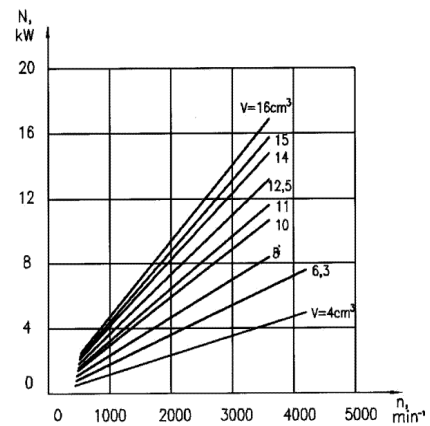


Рис. 5.4. Швидкісні характеристики насосів

5.5 Перевірочний розрахунок підшипників опорного колеса

Конструктивно приймаємо підшипник опорного колеса 205 з наступними характеристиками.

Вихідні дані для розрахунку:

$$C_r = 19,5 \text{ кН}; C_{Or} = 10,0 \text{ кН}; R_A = 7142 \text{ Н}; R_B = 6494 \text{ Н}; F_a = 880 \text{ Н}$$

$$\omega_1 = V/D/2 = 2/0,225 = 8,8 \text{ с}^{-1}, \quad (5.13)$$

де $V = 2 \text{ м/с}$ – максимальна рекомендована швидкість при роботі з обприскувачем знаряддями згідно агротехнічних вимог;

D – діаметр колеса, м.

Приймаємо $\omega_1 = 10 \text{ с}^{-1}$.

$$C_{rp} \leq C_r \text{ і } L_{10h}/L_h, \quad (5.14)$$

де C_{rp} – розрахункова динамічна вантажопідйомність, кН;

C_r – базова динамічна вантажопідйомність, кН;

L_{10h} – базова довговічність, год.;

L_h – необхідна довговічність, год.

Базова динамічна вантажопідйомність підшипника (C_r) є постійним радіальним навантаженням, яке підшипник може витримати при базовій довговічності, що складає 106 обертів внутрішнього кільця. Значення C_r можна визначити за таблицею К27 [9].

$$C_{rp} = R_E \sqrt[m]{573\omega \frac{L_h}{10^6}}, \quad (5.15)$$

де R_E – еквівалентне навантаження, Н;

ω – кутова швидкість вала;

m – показник ступеня ($m = 3$ – для кулькових підшипників);

Визначаємо за табл. 9.1.[9]:

$$\frac{R_a}{C_{or}} = \frac{880}{11400} = 0,077 \quad (5.16)$$

Визначаємо за табл. 9.2.[9]:

$e = 0,27$ – коефіцієнт впливу осьового навантаження;

$Y = 1,61$ – коефіцієнт осьового навантаження;

При $\frac{R_a}{VR_r} < e$;

$$R_E = VR_r \cdot K_\sigma K_m, \quad (5.17)$$

де $K_m = 1$ – температурний коефіцієнт;

$K_b = 1,3$ – коефіцієнт безпеки.

$$R_E = 1 \cdot 7142 \cdot 1,3 \cdot 1 = 9285 \text{ Н.}$$

Приймаємо $L_h = 5\ 000$ год.,

$$C_{rp} = 9285 \sqrt[3]{573 \cdot 10 \cdot \frac{5000}{10^6}} = 22387 \leq C_r = 22\ 500 \text{ Н.}$$

Визначаємо базову довговічність підшипника:

$$L_{10h} = \frac{10^6}{573 \omega} \left(\frac{C_r}{R_E} \right)^m = \frac{10^6}{573 \cdot 10} \left(\frac{22500}{3695} \right)^3 = 39405 > L_h = 20\ 000 \text{ год.}$$

(5.18)

Підшипник придатний.

5.6. Висновки по розділу

1. В результаті проведених розрахунків обґрунтовано наступні параметри малогабаритного обприскувача:

- Ширина захвату- 5м
- Норма витрати робочої рідини 30- 300л/га
- об'єм бака- 100л
- робочий тиск 0,1-0,4 МПа
- Витрати насоса- 30л/хв.

2. Проведений перевірочний розрахунок підшипників опорного колеса свідчив (про роботу здатність підшипникової опори працювати заданий термін експлуатації)

6. ОПИС БУДОВИ, РОБОТИ І РЕГУЛЮВАНЬ МАЛОГАБАРИТНОГО ОБПРИСКУВАЧА

У даному розділі ми розглянемо всі складові розробленого малогабаритного обприскувача сільськогосподарських культур, який зображено на (рис. 6.1).

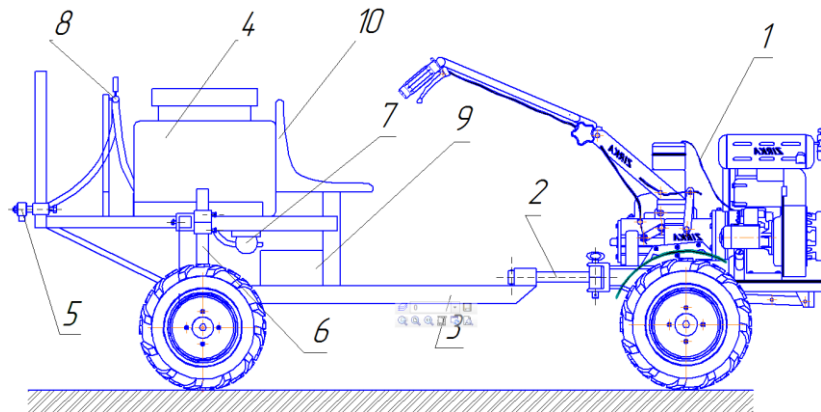


Рис. 6.1 Загальний вид

1. Мотоблок, 2. Причіпний пристрій, 3 Рама, 4. Бак, 5. Штанга, 6.Стійка, 7 Насос, 8. Пульт регулювання, 9. Акумулятор, 10.Сидіння.

До складових входять бак, насос, штанга, фільтр та пульт регулювання.



Рис.6.2 Бак

Один з найголовніших параметрів це об'єм бака. Здавалося б, очевидно, що для обробки невеликого поля надто великий об'єм бака буде надмірністю. І навпаки, причіпні обприскувачі з невеликим баком при обробці великих полів будуть змушені досить часто відриватися від роботи, поповнюючи запас води і сільгоспхімії. Однак необхідно враховувати норму витрати робочої рідини на гектар і співвідносити її з багатьма факторами, такими як середній розмір поля, відстань до вододжерела, наявність обладнання для підвозу води і витрати на цю операцію, ширина смуг розворотів, можливість зміни колії обприскувача і т.д. Бак для промивної води служить для перевезення запасів чистої води, завантаження, розбавлення і закачування засобів захисту рослин і добрив, розбавлення залишився розчину при закінченні обприскування, очищення всмоктуючої арматури та трубопроводів при заповненому резервуарі, а також промивання каністр, цей бак встановлюється на автомобілі який обслуговує обприскувач. У бак для миття рук з краном заправляється чиста вода, призначена тільки для цих цілей.



Рис. 6.2 Штанга

Штанги обприскувачів, що мають дві точки складання, досить громіздкі. Більш компактні моделі штанги з двома, трьома або навіть чотирма точками складання. Якщо на штанзі маються сполучні тяги, то вони повинні бути точно відрегульовані. В іншому випадку штанга збирається не зовсім так, як передбачено конструкцією, а при роботі у неї будуть спостерігатися непотрібні вертикальні і горизонтальні коливання, що істотно збільшують коефіцієнт варіації (нерівномірності) внесення препарату. Чим менше коливання штанги - тим вище якість роботи. Ідеально, якщо є система автоматичного регулювання висоти штанг з ультразвуковим датчиком.



Рис. 6.3. Насос SHURflo 2085-593-135

На ефективність роботи всього обприскувача великий вплив мають насоси. Вони призначені також для подачі робочої рідини в напірну магістраль

і створення тиску, необхідного для розпилення розчину і повідомлення його часткам строго певної швидкості, а також для приготування і перемішування робочої рідини. Тому гідропривід може включати в себе кілька різних насосів (обприскувач, мішалку, наповнювальний і насос високого тиску). Саме стабільна робота насосів забезпечує рівномірний розподіл добрив і пестицидів по оброблюваній ділянці. Від потужності насосів, їх функціональності залежить і те, якою буде максимальна норма витрати робочої рідини, що витримується обприскувачем. Якщо ви використовуєте насос з керамікою поршневого типу, необхідно обов'язково промивати його на зиму антифризом, інакше кристали льоду взимку зашкодять керамічні частини



Рис. 6.4 Пульт регулювання

Сучасні обприскувачі складно уявити без системи управління. Блок управління з хорошим оглядом і поділом на сторони фільтрування, всмоктування і нагнітання. Система регулювання і контролю подачі робочої рідини на даному обприскувачі встановлюється в задній правій частині обприскувача. Система дозволяє швидко налаштувати потрібний витрата і підтримувати

його з високою точністю, а також здійснювати контроль норми витрати, зміна його параметрів, а також підрахунок оброблених площ.



Рис. 6.5. Дісковий фільтр

Для забезпечення якісної пропускну здатності розпилювальних пристроїв (форсунок) перед ними необхідно встановити фільтруючий елемент, який забезпечить очищення робочої суміші від механічних домішок 50 – 60мкм. і буде працювати в агресивному середовищі. Виходячи із даних вимог приймаємо дисковий фільтр РК-3/4 виробництва Ізраїль пропускна можливість становить 50л/хв.



Рис. 6.6 Розпилювач

Вибір розпилювача має великий вплив на якість проведеного обприскування. При виборі розпилювача слід враховувати наступні фактори: тип обробки (гербіцидна, фунгіцидна, інсектицидна, внесення добрив або регулято-

рів росту рослин), властивості препаратів (контактні або системні), густина стеблостою, температура повітря, відносна вологість повітря і швидкість вітру.

Розпилювачі можуть бути поділені за принципом роботи та створюваного факелу розпилення робочої рідини. Залежно від типу, виділяють такі категорії:

- інжекторні, щілинні, дефлекторні, відцентрові.

За типом створюваного факела розпилювачі розрізняють:- Плоскофакельні,- З порожнистим конусом факела,- Двухфакельні. Розпилювачі розрізняються також по витраті рідини за певний період часу при однаковому робочому тиску. Об'ємна витрата розпилювачів кодується за допомогою кольорового маркування за стандартами Міжнародної Організації Стандартизації (ISO), кожен колір відповідає певній витраті рідини в хвилину. Дійсно, вибір розпилювача має велике значення для якості обприскування. Деякі недоліки щілинних розпилювачів включають недостатнє покриття стеблостою та великі втрати робочого розчину.

Зокрема, у погодних умовах, які відхиляються від ідеальних, робота з щілинними розпилювачами може мати багато недоліків і призводити до великих втрат робочого розчину. При низькій вологості повітря збільшуються втрати через випаровування та знос.

У Німеччині близько 90% продаваних розпилювачів є інжекторними, і це є рекомендованим типом розпилювачів для наших умов. Інжекторні розпилювачі мають деякі переваги. Оскільки змішування рідини з повітрям відбувається всередині розпилювача, спектр крапель менш піддається коливанням. Він більш однорідний і містить багато великих порожнистих крапель, які рухаються з більшою швидкістю, що скорочує час перебування краплі в повітрі, збільшує проникнення всередину стеблостою і знижує втрати, що позитивно впливає на кінцевий результат.

Деяка кількість розчину може випаровуватись і не досягати рослин при використанні розпилювачів з великою кількістю дрібних крапель. Розпилю-

вачі з порожнистим конусом розпилу широко використовуються при внесенні фунгіцидів та інсектицидів у садах. Проте вони менш ефективні для використання на польових культурах через великі втрати через випаровування та знос. Крім того, у місцях перекриття факелів можуть утворюватися зони з підвищеними дозами внесення препаратів.

Дефлекторні розпилювачі використовуються для внесення добрив і ґрунтових гербіцидів. Вони характеризуються створенням дуже великих крапель, що не є прийнятним для селективних гербіцидів, а також фунгіцидів та інсектицидів.

Розпилювачі з плоскофакельним конусом розпилення мають форму ленти і заповнюються робочим розчином всередині факела. Вони зазвичай використовуються для внесення гербіцидів.

Розпилювачі з порожнім факелем та двофакельні розпилювачі застосовуються для внесення інсектицидів та фунгіцидів. У таких розпилювачах утворюються більш дрібні краплі.

При виборі розпилювача необхідно враховувати характер обробки, властивості препаратів, густоту стеблостою, температуру повітря, відносну вологість та швидкість вітру. Кращий вибір залежить від конкретної ситуації та рекомендацій виробника препарату.

Висновок. Розглянуто конструктивні особливості малогабаритного обприскувача для внесення засобів захисту рослин на дослідних ділянках.

7. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

7.1. Загальні відомості

Охорона праці є системою заходів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людей під час виконання праці. Охорона праці включає в себе різні аспекти, які охоплюють правові, соціально-економічні, організаційно-технічні та санітарно-гігієнічні аспекти.

Обприскування - спосіб застосування пестицидів. Сутність способу нанесення розчину пестициду, суспензії або емульсії в краплинорідинному стані на поверхню, яка потребує обробіток.

Розмір крапель - важливий параметр якісного обприскування. Розмір крапель визначає кількість робочого складу, що осів на оброблювану поверхню. Чим менше розмір крапель, тим більше ймовірність обтікання цільового об'єкта з потоками повітря. Великі краплі відриваються від потоку повітря і падають на листя. На практиці встановлено, що оптимальний розмір крапель для попадання робочого складу на оброблюваний об'єкт становить 200-300 мкм при високій швидкості падіння.

Штангове наземне обприскування має істотні переваги: високу рівномірність розподілу препарату на оброблюваному об'єкті і мінімальний знос розпиленої рідини. Основний напрямок в застосуванні засобів захисту рослин передбачає раціональне використання препаратів, що дозволяє проводити обробки з низькими нормами витрати за високої технічної ефективності і мінімальними витратами праці і коштів. Все більше необхідно застосовувати малообъемное обприскування при вирощуванні зернових культур з використанням постійної (технологічної) колії.

Обприскувач ОПШ-2000 призначений для поверхневого нанесення робочих розчинів пестицидів і рідких мінеральних добрив з добавками мікроелементів або без них. Обприскувач може застосовуватися у всіх зонах країни

за винятком районів гірського землеробства, агрегатується з тракторами типу МТЗ-80/82, Т-70С, та ін.

При обприскуванні слід використовувати робочі розчини приготовані з окремих препаратів гербіциду (атразин, агелон, арезир, бетонал, далапон, діален, зенкор, нитазин, прометии, симазин, тетрол, трефлон, фиалат, трихлорацетат натрію, ерадикан, епатап, типу 2,4-Д та 2М-4Х та ін), фунгіциду (апилат, каліксон, каптал, поликарбоцин, фталан, цинеб, цирам та ін), рідкі мінеральні добрива (ЖМУ): рідкі комплексні добрива (РКД), розчини карбаміду і аміачної селітри (КАС) та ін. Робочі рідини повинні представляти собою водні розчини, стійкі емульсії і суспензії пестицидів (крім бордоської рідини, суспензій типу мідного купоросу, хлороокису міді), водні розчини базисних розчинів ЖКП та КАС. Максимальна концентрація базисних розчинів ЖКП та КАС у воді не повинна перевищувати 35 %.

Забороняється застосовувати в якості робочих рідин забруднену нафтопродуктами воду. Обприскувач може працювати з маркерами, які встановлюються на трактор або обприскувач, за технологічної колії або по заздалегідь розміченій ділянці.

На обприскувач (на трактор) може бути встановлена система автоматичного керування витратою рідини або обладнання для контролю роботи окремих агрегатів, рівня рідини, обробленої площі або витрати рідини.

7.2 Охорона природи при використанні засобів хімічного захисту рослин та їх деактивація

Охорона навколишнього середовища при застосуванні гербіцидів та їх детоксикація є важливою темою з точки зору збереження екологічної рівноваги і здоров'я людей. Гербіциди є хімічними речовинами, призначеними для знищення бур'янів та інших небажаних рослин. Їх правильне застосування та врахування можливих негативних наслідків є важливим для мінімізації впливу на навколишнє середовище.

Ось деякі заходи, які можуть бути вжиті для охорони навколишнього середовища при застосуванні гербіцидів:

1. Правильне дозування: Дотримуйтесь рекомендованої дози гербіциду, яка зазначена на етикетці. Не перевищуйте рекомендовану концентрацію, оскільки це може призвести до надмірного застосування і негативного впливу на оточуюче середовище.
2. Вибір правильного часу та умов: Застосовуйте гербіциди у відповідності до рекомендацій виробника щодо оптимального часу та умов. Уникайте застосування гербіцидів перед дощем або під час вітру, оскільки це може сприяти їх поширенню в навколишніх областях.
3. Уникайте контакту з водними джерелами: Застосовуйте гербіциди на відстані від водних джерел, таких як річки, озера і ставки. Це допоможе уникнути забруднення води гербіцидами.
4. Застосування точкових методів: Використовуйте точкові методи застосування гербіцидів замість широкого розпилення, де це можливо. Це допоможе зменшити кількість використання гербіцидів.

Застосування технологій зменшення розпилення: Використовуйте технології, які дозволяють зменшити розпилення гербіцидів. Наприклад, можна використовувати насадки зі зниженою кількістю розпилення або спеціальні обладнання, що контролюють розподіл гербіцидів.

Уникайте забруднення ґрунту: Дотримуйтесь вказівок щодо відстані від посівних площ, щоб уникнути забруднення ґрунту гербіцидами. Уникайте також застосування гербіцидів на нахилих ділянках, де існує ризик змиву гербіцидів до нижніх ділянок.

Правильне зберігання та утилізація: Зберігайте гербіциди у відповідності до інструкцій виробника і попереджайте їх витікання або попадання в навколишнє середовище. Викидайте залишки гербіцидів відповідно до місцевих вимог і правил утилізації небезпечних речовин.

Детоксикація та метаболізація: Гербіциди можуть бути розкладені або детоксифіковані у природному середовищі під впливом біологічних процесів.

Деякі мікроорганізми, рослини або тварини мають здатність метаболізувати гербіциди і зменшувати їх токсичність. Дослідження в цій області допомагають розуміти механізми детоксикації та розкладу гербіцидів у природі.

Важливо пам'ятати, що охорона навколишнього середовища вимагає поєднання наукових досліджень, ефективного регулювання та практичних заходів. Деякі дослідження спрямовані на розробку нових гербіцидів, які мають менший вплив на довкілля та біорізноманіття.

Одним із напрямків роботи є створення біологічних агентів контролю бур'янів, які використовуються замість хімічних гербіцидів. Ці біологічні агенти можуть бути мікроорганізмами, такими як бактерії або гриби, які мають здатність знищувати бур'яни без шкоди для культурних рослин. Використання біологічних агентів допомагає зменшити негативний вплив на довкілля та забезпечує більш стійкий і стабільний підхід до контролю бур'янів.

Детоксикація гербіцидів може здійснюватися за допомогою різних методів, таких як фітотерапія, фотохімічні процеси, біодеструкція та інші. Фітотерапія використовує рослини, які здатні відокремлювати гербіциди з ґрунту та забезпечувати їх детоксикацію. Фотохімічні процеси включають використання сонячного випромінювання для активування процесів розкладу гербіцидів. Біодеструкція полягає в залученні мікроорганізмів, які метаболізують гербіциди та перетворюють їх на менш токсичні сполуки.

Крім того, проводяться дослідження щодо ефективності систем обробки води та очищення ґрунту від гербіцидів. Розробляються методи фільтрації, активного вугілля та інших матеріалів, які здатні деактивувати гербіцид.

7.3. Заходи безпеки

7.3.1. До роботи з машиною для захисту рослин та внесення добрив допускаються робітники (трактористи), які пройшли спеціальну підготовку і знають вимоги технічного опису та інструкції по експлуатації, "Санітарних правил по зберіганню, транспортуванню і застосуванню пестицидів (отруто-

хімікатів) у сільському господарстві, "Санітарних правил по зберіганню, транспортуванню і застосування мінеральних добрив в сільському господарстві. Категорично забороняється допускати до роботи з машиною осіб молодше 18 років і вагітних жінок.

7.3.2. Не допускаються до роботи особи з відкритими ранами у зв'язку з токсичністю та високою концентрацією хімічних препаратів, які застосовуються в даний час.

7.3.3. Особи, які працюють з машиною, повинні дотримуватися правил особистої гігієни: руки перед роботою змащувати вазеліном, після закінчення роботи необхідно обмити тіло водою з милом, спецодяг додому не нести.

7.3.4. Особи, які працюють з машиною, повинні бути забезпечені комплектом індивідуальних захисних засобів: спецодягом, спецвзуттям, респіратором, гумовими рукавичками та ін. Захисні засоби слід підбирати за розмірами з урахуванням застосовуваних препаратів і характеру роботи.

При обприскуванню рослин препаратами I та II груп гігієнічної класифікації за показниками токсичності і летючості, необхідно використовувати респіратори типу РУ-60 і РПГ-67 з противогазовими патронами. При їх відсутності роботи проводяться в промислових протигазах із коробками відповідних марок, забезпеченими фільтрами.

7.3.5. Роботи з машиною щодо внесення пестицидів в жарку пору року повинні проводитися в ранкові та вечірні години, при найбільш низькій температурі, малої інсоляції та мінімальних повітряних потоках, а в похмуру погоду в денні години.

7.3.6. Не рекомендується обприскувати посіви перед дощем і під час дощу.

7.3.7. Під час роботи забороняється присутність сторонніх осіб, не зайнятих безпосередньо з роботою щодо внесення пестицидів і добрив

7.3.8 Щодня, після закінчення роботи, захисні засоби повинні зніматися, очищатися і вивішуватися для провітрювання та просушки на відкритому повітрі протягом 8-12 годин.

Крім того, спецодяг повинен піддаватися періодичному пранні у міру її забруднення, але не рідше, ніж через 6 робочих змін.

7.3.9. Бачок для води повинен бути завжди заповнений чистою водою, призначеної для миття рук. Використовувати бачок для питної води або інших цілей забороняється.

7.3.10. Заправка системи гідрокомунікацій водою з колодязів та водойм суворо забороняється. Не дозволяється промивати систему гідрокомунікацій обприскувачів поблизу водойм. Робочу суміш для обприскування необхідно готувати не ближче 50 м від колодязя або інших джерел, що використовуються для пиття.

Приготовану робочу суміш зберігати в місцях, до яких не мають доступ діти і худобу.

Категорично забороняється використовувати в господарських цілях банки, відра, бачки і іншу тару з-під отрутохімікатів.

На оброблених отрутохімікатами ділянках забороняється випасати худобу, вживати в їжу плоди і овочі з цих ділянок дозволяється через визначений термін в залежності від застосованого хімікату.

При заправці системи отрутохімікатами та інших роботах, пов'язаних з можливими їх протоками, необхідно надягати захисні окуляри і рукавички. Забороняється користуватися відкритим вогнем біля сховищ, цистерн і бачків з отрутохімікатами або нафтопродуктами. Забороняється розміщувати машину з повним баком біля місць з відкритим полум'ям.

7.3.11. Промивання розпилювачів і налаштування на заданий режим виконувати тільки водою у відведених для цього місцях.

7.3.12. Для попередження нещасних випадків забороняється:

- їзда на великих швидкостях і круті повороти в людних місцях, населених пунктах;

- проводити чищення, змащення, ремонт і підтяжку кріпильних з'єднань машини, коли вона приєднана до трактора і переведена в положення "дальній транспорт";

- від'єднувати машину від трактора в положенні "дальній транспорт" без установки опори.

7.3.13. Всі роботи, пов'язані з ремонтом і технічним обслуговуванням, проводити з заглушеним двигуном трактора або від'єднаним від нього.

7.3.14. Транспортування машини по розбитим дорогам, мостам здійснювати зі швидкістю, що забезпечує повну безпеку руху.

7.3.15. Машину до трактора приєднувати при опущеній на землю і зафіксованою опорою. Перед транспортуванням машини опору підняти і зафіксувати чекою.

7.3.16. Складання машини виконувати на підставках з застосуванням підйомнотранспортних засобів. Забороняється проводити роботи з колесами обприскувача без установки домкратів.

Забороняється працювати з тракторами, які мають пошкоджене скло кабіни. Не починати роботу з відключеним або несправним манометром. Складання або розкладання штанги, а також розвороти агрегату з розкладеної штангою слід виконувати, переконавшись у відсутності поблизу людей. При обертанні карданного вала його кожух повинен бути закріплений на дишлі причепа, і не обертатися. Докладний інструктаж з правил і заходів безпеки при внесенні засобів хімізації повинен даватися механізаторам і робочим перед початком роботи фахівцями, які керують роботами.

7.3.17. Вимоги при аварійній ситуації

Неправильна організація технологічних процесів та неуважне дотримання вимог безпеки у сільськогосподарському виробництві можуть спричинити небезпеку та аварійні ситуації. Використання мінеральних та вапняних добрив у неправильних умовах може призвести до отруєння, опіків та професійних захворювань. Хімічні речовини, зазвичай у вигляді парів, газів та пилю, можуть проникати в організм через дихальні шляхи, шкіру та шлунок.

Ступінь та характер порушення нормальної функції організму залежать від концентрації речовини, її токсичних властивостей та тривалості впливу. Контакт з вапном у очах супроводжується гострим болем, слъозотічністю та

світлобоязню. При хронічних ураженнях шкіра стає сухою, жорсткою, тріскається, а нігті стають ламкими. Потрапляючи на вологу шкіру та слизові оболонки, вапняні матеріали можуть спричиняти опіки та виразки. Шкіра між пальцями та в області суглобів сильно подразнюється.

Суперфосфат простий та деякі інші добрива містять токсичні фтористі сполуки, які можуть спричиняти пошкодження зубів, подразнення шкіри та верхніх дихальних шляхів. При роботі з твердими мінеральними добривами необхідно мати на місці запаси води для видалення добрив у разі потрапляння їх на шкіру або в очі, а також першу допомогу. У разі потрапляння пилу добрив у очі, їх треба негайно промити великою кількістю води протягом 10 хвилин. Якщо після цього полегшення не настає, необхідно звернутися до лікаря. Уражену ділянку шкіри потрібно також промити сильним струменем води протягом 5-10 хвилин.

При роботі з рідким аміаком і аміачною водою необхідно мати на місці аптечку першої допомоги, в якій мають бути дві кисневі подушки, вазелін, вазелінова олія, 0,5-1% розчин квасцової кислоти, 5% розчини борної, лимонної, оцтової та соляної кислот, бинти, вата, питна сода, кодеїн, грілки та йодна настоянка.

У разі потрапляння бризок аміаку в очі, їх потрібно обильно промити водою, а потім негайно звернутися до лікаря. Обпечену ділянку шкіри потрібно промити і накласти компреси з 5% розчину оцтової або соляної кислоти.

Перша допомога при отруєннях включає заходи, які можуть бути проведені самими постраждалими (самодопомога і взаємодопомога), а також спеціальні заходи, які здійснюють медичні працівники. При отруєннях необхідно негайно надати долікарську допомогу в польових умовах, до прибуття лікаря або відправки постраждалого в найближчий лікувальний заклад. Важливо пам'ятати, що іноді перші симптоми отруєння можуть зникнути, і настає період ілюзорної "кращої самопочуття", після чого може розвинути набряк легень.

Якщо людина отруїлася внаслідок вдихання парів або пилу токсичних речовин, потерпілого потрібно вивести з отруйної зони, винести на свіже повітря, звільнити від забрудненого пестицидами одягу. У холодну пору року потерпілого слід укрити ковдрою, а під ноги покласти грілку або гарячу пляшку з водою, а потім негайно викликати лікаря або фельдшера з найближчого медичного пункту.

Якщо препарат потрапив на шкіру, його слід змити струменем води або обережно зняти за допомогою ватного тампона, уникаючи розмазування по поверхні шкіри, а потім промити область водою.

У разі потрапляння пестицидів на слизову оболонку очей (у випадку непильної роботи без захисних окулярів), їх слід промити великою кількістю води або 2%-ним розчином питної соди.

При виникненні кровотечі з рани, до неї треба прикласти тампони, змочені перекисом водню. При носовій кровотечі хворого слід положити, підкинути голову і прикласти холодні компреси на переніс, а в ніс вставити тампони, зволожені перекисом водню.

7.4. Висновок по розділу

у розділі наведено основні положення, вимоги та інструкції дій в різних аварійних ситуаціях, охорона навколишнього середовища при роботі з оприскувачами та пестицидами.

8. ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВПРО- ВАДЖЕННЯ РОЗРОБЛЕНОГО ОПРИСКУВАЧА. І ПРОПОЗИЦІЇ

Обприскувач малогабаритний ОМ-5 для внесення гербіцидів на ділянках призначений для хімічної боротьби з бур'янами на дослідних ділянках вирощування кукурудзи, соняшника шляхом суцільного обприскування гербіцидами поверхні ґрунту і вегетуючих рослин.

Обприскувач розробляється вперше. В даний час для внесення робочих розчинів гербіцидів у польових дослідах застосовують ранцеві обприскувачі. При механізації процесу внесення гербіцидів вивільняється один робітник, поліпшуються умови праці, підвищується якість виконання роботи, зростає продуктивність.

8.1. Мета розрахунку

Метою розрахунку є визначення економічної доцільності створення обприскувача малогабаритного для внесення гербіцидів на дослідних ділянках.

8.2. Вихідні дані для розрахунку

Розрахунок оптової і лімітної ціни проводиться відповідно до галузевого доповнення до "Методики визначення оптових цін і нормативів чистої продукції на нові машини, устаткування і прилади виробничо-технічного призначення" по визначенню оптових цін на нові сільгоспмашини.

Таблиця 8.1 - Вихідні дані до розрахунку економічної ефективності впровадження малогабаритного обприскувача ОМ-5

№	Показники	Позначення	Процес	
			Базовий	Новий
1.	Технічні засоби		Обприскувач ранцевий	Мотоблок МБ-2- К + обприскувач ОМ-5
2.	Балансова вартість, грн	Ц	1990,0	
	Обприскувач ОМ- 5			15200,0
	Мотоблок Нева МБ-2К			20900,0
3.	Продуктивність га/год		0,03	
	Експлуатаційного часу	$W_{ЕК}$		1,06
4.	Витрата палива кг/га		-	3,5
5.	Річне завантаження, год	T_3		
	Обприскувач ОМ- 5		20	50
	Мотоблок Нева МБ-2К		-	100
6.	Обслуговуючий персонал, люди	Л	3	2
7.	Годинна ставка, грн/год	Ч		
	Робітника		69,0	69,0
	Механізатора		-	72,0
8.	Коефіцієнт відрахувань на реновацію			
	Мотоблок Нева МБ-2К	A_T	-	0,15
	Обприскувача	$A_{ОБР}$	-	0,20
9.	Відрахування на поточний ремонт і ТО			
	Мотоблок Нева МБ-2К	P_T		0,097
	Обприскувача	$P_{ОБ}$		0,11
10.	Вартість 1 кг палива, грн	Цп	-	36,5

Розрахунок річного економічного ефекту оснований на ДСТУ 23729-89 "Техніка сільськогосподарська. Методи економічної оцінки спеціалізованих машин" із застосуванням нормативно-довідкових матеріалів для економічної оцінки сільськогосподарської техніки (довідковий додаток до ДСТ 23729-89).

8.3. Затрати праці при ручному внесенні гербіцидів

8.3.1. Приготування робочої рідини:

Затрати розраховуються по формулі:

$$Zm_1 = \frac{L}{W_{cm}}, \quad (8.1)$$

де: L - кількість людей, зайнятих на приготуванні рідини, $L=1$

$W_{зм}$ - змінна продуктивність на приготуванні розчинів з розрахунку змінної виробітки на внесенні, $W_{cm} = 0,03 \frac{\text{га}}{\text{см}}$

з врахуванням цього:

$$Zr = \frac{1}{0.03} = 33 \frac{\text{ч} - \text{ч}}{\text{га}}$$

8.3.2. Заправка місткості обприскувача:

$$Zm_2 = \frac{L}{C_m} \quad (8.2)$$

Виконується робітником, що готує робочий розчин.

8.3.3. Затрати праці на створення тиску в місткості ранцевого обприскувача:

$$3m_3 = \frac{L}{W_{cm}} \quad (8.3)$$

Виконується тим же робітником, що готує розчин і заправляє місткість ранцевого обприскувача.

8.3.4. Затрати праці на внесенні робочих розчинів гербіцидів:

$$3m_4 = \frac{L}{W_{cm}} \quad (8.4)$$

Прийmemo: $L=1$; $W_{cm} = 0,03 \frac{\text{га}}{\text{см}}$;

Тоді:

$$3T_4 = \frac{1}{0,03} = 33 \frac{\text{чол. - год}}{\text{га}}$$

8.3.5 Питомі затрати праці при ручному внесенні

$$3 = 3m_1 + 3m_2 + 3m_3 + 3m_4 \quad (8.5)$$

$$3 = 33 + 33 = 66 \frac{\text{ч} - \text{ч}}{\text{га}}$$

8.3.6. Зарплата робітників:

$$З.Пр = 3 \cdot Ч \quad (8.6)$$

де: З - затрати праці на 1 га;

Ч – годинна тарифна ставка робітника

$$Ч = 69 \frac{зрн}{г}, \text{ (згідно річного звіту Ерастівської дослідної станції)}$$

$$З.Пр = 66 \cdot 69 = 4554,0 \frac{зрн}{га}$$

8.4. Затрати праці при механізованому внесенні робочих розчинів пестицидів

8.4.1 Затрати праці на приготування робочої рідини і заправленні місткості обприскувача ОМ-5:

$$Зm_1 = \frac{Л}{W_{зз}} \quad (8.7)$$

$$Л=1; W_{см} = 1,06га$$

$$З_{Т1} = \frac{1}{1,06} = 0,95 \frac{ЛГ - Г}{га}$$

8.4.2 Затрати праці на внесенні робочих розчинів:

$$Зm_2 = \frac{Л}{W_{сс}} \quad (8.8)$$

Л=1 (Механізатор)

$$3m_2 = \frac{1}{1,06} = 0,95 \frac{ч-ч}{га}$$

8.5. Зарплата при механізованому внесенні гербіцидів

$$З.Пм = 3m_1 \cdot Ч + 3m_2 \cdot Ч_1, \quad (8.9)$$

де: $З_{T_1} = З_{T_2} = 0,95 \frac{\text{люд.год}}{\text{га}}$;

Ч - годинна тарифна ставка робітника; $Ч = 69 \frac{\text{грн}}{\text{г}}$;

$Ч_1$ - годинна тарифна ставка тракториста, $Ч_1 = 72 \frac{\text{грн}}{\text{г}}$;

з врахуванням цього

$$З.Пм = 0,95 \times 69 + 0,95 \times 72 = 133,95 \frac{\text{грн}}{\text{га}}.$$

8.6. Відрахування на реновацію (для механізованого внесення робочих розчинів пестицидів)

Склад агрегату: Мотоблок Нева МБ-2К + обприскувач ОМ 5.

8.6.1. Відрахування на реновацію обприскувача:

$$A_{\text{обр}} = \frac{B \cdot a}{W_{\text{эк}} \cdot T_3} \quad (8.10)$$

де: Б – балансова вартість обприскувача;

Прийнята з наступних міркувань: 1 кг маси обприскувача = 11,6\$ вартісті \approx 464 грн. Маса обприскувача \approx 45 кг

a – відрахування на реновацію машини; $a=0,2$;

$$W_{\text{эк}} = 1,06$$

T_3 -річне завантаження в наукових дослідженнях, $T_3 = 50 \text{ год}$

$$A_{\text{опр}} = \frac{20885 \times 0,2}{1,06 \times 50} \approx 78,8 \frac{\text{грн}}{\text{га}}$$

8.6.2. Відрахування на реновацію Мотоблок Нева МБ-2К:

$$A_{\text{мр}} = \frac{B \cdot a_{\text{мр}}}{W_{\text{эк}} \cdot T_3} \quad (8.11)$$

Балансова вартість Мотоблока: $B = 20900,0$ грн.

Для трактора: $a_{\text{м}} = 0,15$; $T_3 = 100 \text{ г}$

$$A_{\text{мр}} = \frac{20900,0 \times 0,15}{1,06 \times 100} = 29,6 \frac{\text{грн}}{\text{га}}$$

$$A = A_{\text{опр}} + A_{\text{мр}} = 4,23 + 3,72 = 32,74 \frac{\text{грн}}{\text{га}} \quad (8.11)$$

8.7. Відрахування на поточний ремонт і технічне обслуговування обприскувача

$$R_{\text{опр}} = \frac{B \times \mathcal{U}}{W_{\text{эк}} \times T_3} = \frac{20880 \times 0,11}{1,06 \times 50} = 43,3 \frac{\text{грн}}{\text{га}} \quad (8.12)$$

Для трактора

$$R_m = \frac{20900,0 \times 0,097}{1,06 \times 100} = 19,1 \frac{\text{грн}}{\text{га}}$$

$$R = R_{\text{опр}} + R_m = 43,3 + 19,1 = 62,4 \frac{\text{грн}}{\text{га}} \quad (8.13)$$

8.8. Витрати на паливо

$$Г = q \cdot ц \quad (8.14)$$

де: q - витрата палива на 1 га, $q = 3,5 \frac{\text{л}}{\text{га}}$;

$ц$ - ціна 1л дизельного палива при гуртовій закупці, $ц = 36,5$ грн ;

$$Г = 3,5 \times 36,5 = 127,8 \frac{\text{грн}}{\text{га}}$$

8.9. Всього питомих експлуатаційних затрат

8.9.1. При ручному внесенні препаратів

$$I_{\text{уд}}^{\text{б}} = 165 \frac{\text{грн}}{\text{га}}$$

8.9.2. При механізованому внесенні пестицидів

$$I_{\text{юд}}^{\text{н}} = 3П + А + R + Г \quad (8.15)$$

$$I_{\text{юд}}^{\text{н}} = 133,95 + 104,8 + 62,4 + 127,8 = 429,0 \frac{\text{грн}}{\text{га}}$$

8.10. Питомі капітальні вкладення (на механізоване внесення препаратів)

$$K_{y\partial} = \frac{B}{W_{\text{эк}} \cdot T} \quad (8.16)$$

Для обприскувача:

$$K_{y\partial}^{\text{опр}} = \frac{20880,0}{1,06 \times 50} = 394,0 \frac{\text{грн}}{\text{га}}$$

Для мотоблока:

$$K_{y\partial}^{\text{м}} = \frac{20900}{1,06 \times 100} = 197,2 \frac{\text{грн}}{\text{га}}$$

Усього:

$$K_{y\partial} = K_{y\partial}^{\text{опр}} = K_{y\partial}^{\text{м}} = 394,0 + 197,2 = 591,2 \frac{\text{грн}}{\text{га}} \quad (8.17)$$

8.11. Питомі приведені витрати (на механізоване внесення пестицидів)

$$П^{\text{н}} = 0,15 \cdot K_{y\partial} + I_{y\partial}^{\text{н}} \quad (8.18)$$

0,15-коефіцієнт, що гарантує ефективність капітальних вкладень

$$П^{\text{н}} = 0,15 \times 591,2 + 429,0 = 517,7 \frac{\text{грн}}{\text{га}}$$

8.12. Річний економічний ефект від впровадження обприскувача ОМ-5

$$E_2 = (P_c - P_n) \cdot W_{\text{эк}} \cdot T_3 \quad (8.19)$$

$$P_c = 2252,0 \frac{\text{грн}}{\text{га}}, \quad P_n = 517,7 \frac{\text{грн}}{\text{га}}$$

$$E_r = (2252,0 - 517,7) \times 1,06 \times 50 = 91916,0 \text{ грн}$$

8.13. Термін окупності затрат

$$T = \frac{3}{E_r} = \frac{20900,0 + 20880,0}{91916,0} = 2.2 \text{ роки} \quad (8.20)$$

Таблиця 8.2 - Техніко-економічні показники впровадження малогабаритного обприскувача ОМ-5

ПОКАЗНИКИ	БАЗОВИЙ ПРОЦЕС	НОВИЙ ПРОЦЕС
1. Спосіб внесення робочого розчину гербіциду	вручну	механізовано
2. Склад агрегату	Ранцевий обприскувач	МБ-2-К + ОМ-5
3. Витрати праці, люд. год/га	66	1,9
4. Продуктивність, га/год	0,03	4
5. Експлуатаційні витрати, грн/га		
- на паливо	---	127,8
- на ТО, ремонт і зберігання	---	62,4
- заробітна плата	4554	133,95

6.Всього експлуатаційних витрат, грн/га	2252,0	429,0
7. Приведені витрати, грн/га	---	517,7
8. Річний економічний ефект, грн	---	91916,0
9. Термін окупності, років	---	~ 2,2

8.14. Висновки по розділу

1 Виконаний розрахунок свідчить про доцільність розробки обприскувача для внесення робочих розчинів гербіцидів

2 Річний економічний ефект від впровадження обприскувача ОМ-5 складе 91916,0 грн

3 Продуктивність праці при впровадженні механізованого внесення гербіцидів зростає більш ніж у 3 разів

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. В результаті аналізу оснащення закладки дослідів засобами механізації, на Ерастівській дослідній станції відмічається, що польові дослідження по обробітку ґрунту повністю механізовані. В той же час, закладка і проведення експериментальних досліджень по внесенню пестицидів на малих ділянках (площею 30...100 м²) проводиться, головним чином, вручну.

2. Внесення робочих розчинів із використанням ранцевого обприскувача не забезпечує необхідної “чистоти” досліджень через велику кількість суб’єктивних чинників (мінливості швидкості руху робочого, переміщення тримача розпилювача вручну, падіння тиску в місткості і т.д.).

3. Аналіз літературних джерел показав неможливість застосування серійних знарядь при внесенні гербіцидів в агротехнічних дослідах.

4. Запропоновано конструкцію обприскувача для внесення робочих розчинів гербіцидів. Розроблена конструкція монтується на Мотоблок Нева МБ-2К.

5. Чистота закладання дослідів і проведення досліджень забезпечується за рахунок:

- рівності ширини дослідної ділянки і ширини захвату штанги;
- сталості витрати робочого розчину;
- продування робочої місткості, кранів, шлангів стиснутим повітрям;
- відсутності впливу людського фактору на дослідних ділянках.

6. Запропоновано агротехнічні вимоги при внесенні робочих розчинів на агротехнічних ділянках.

7. Запропоновано заходи щодо охорони праці і безпеки при роботі з малогабаритним обприскувачем.

8. Впровадження малогабаритного обприскувача в дослідну справу в порівнянні з ручним внесенням робочих розчинів гербіцидів дозволяє забезпечити одержання річного економічного ефекту в 91916,0 грн. і підвищення продуктивності праці не менше, як у 3 разів. При цьому термін окупності капітальних вкладень складає 2,2 року.

ЛІТЕРАТУРА

1. Що це таке – гербіциди, та навіщо вони потрібні [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zelenasadyba.com.ua/novini-partneriv/shho-cze-take-gerbicydy.html>.
2. Ільченко В.Ю. та ін. Практикум з використання машин у рослинництві. Дніпропетровськ, 2002 р.
3. Масло І. П. Механізація захисту рослин / [Масло І. П., Тимошенко С. П., Онуфрієнко Ю. Ф. та ін.] – К. : Урожай, 1989. – 141 с.
4. Рекомендації по підбору розпилювачів для внесення ЗЗР і РМД [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://agrarii-razom.com.ua/article/rekomendacii-po-pidboru-rozpilyuvachiv-dlya-vnesennya-zzr-i-rmd..>
5. Обприскувачі-опилювачі для внесення засобів захисту рослин і рідинних добрив. Захист доквілля. 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.
6. 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).
7. 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).
8. Лукач В.С. Курс лекцій з дисципліни «Експлуатація машин і обладнання в рослинництві» для студентів факультету інженерії та енергетики спеціальність 208 «Агроінженерія» / Лукач В.С., Василюк В.І., Хропост В.І.. Ніжин, 2023. 122 с.

9. Панченко А.Н. Практикум по сельскохозяйственным машинам. Расчетный курс. Днепропетровск, 2002 г.
10. Кобець А. С., Кобець О. М., Ільницький В. М. Діагностування технічного стану щілинних розпилювачів пестицидів. ДДАУ – 2013.
11. Бендера І.М., Грубий В.П. Експлуатація машин і обладнання. Кам'янець-Подільський.: ФОП Сисик Я.І., 2013. С. 575.
12. 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.
13. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2005. – 464 с.
14. Дирда В.І. Довідковий посібник розрахунків механізмів сільськогосподарських та підйомно-транспортних машин: навчальний посібник / В.І. Дирда, Ю.М. Овчаренко - Дніпропетровськ, 2003. – 52 с.
15. Деталі машин: підручник / [Дирда В.І., Овчаренко Ю.М., Рижков Є.І. та ін.]. – Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2010. – 308 с.
16. 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.
17. Осадчук І.П., Сакун М.М. Охорона праці в галузях сільського господарства. Навчальний посібник. – Одеса: «Видавництво Барбашин», 2007.
18. Методичні рекомендації по економічному обґрунтуванню дипломних проектів для студентів факультету механізації сільського господарства, які захищають диплом на кафедрі сільськогосподарські машини. / ДДАУ. Дніпропетровськ, 2011 – 20 с.

Додатки

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра тракторів і сільськогосподарських машин

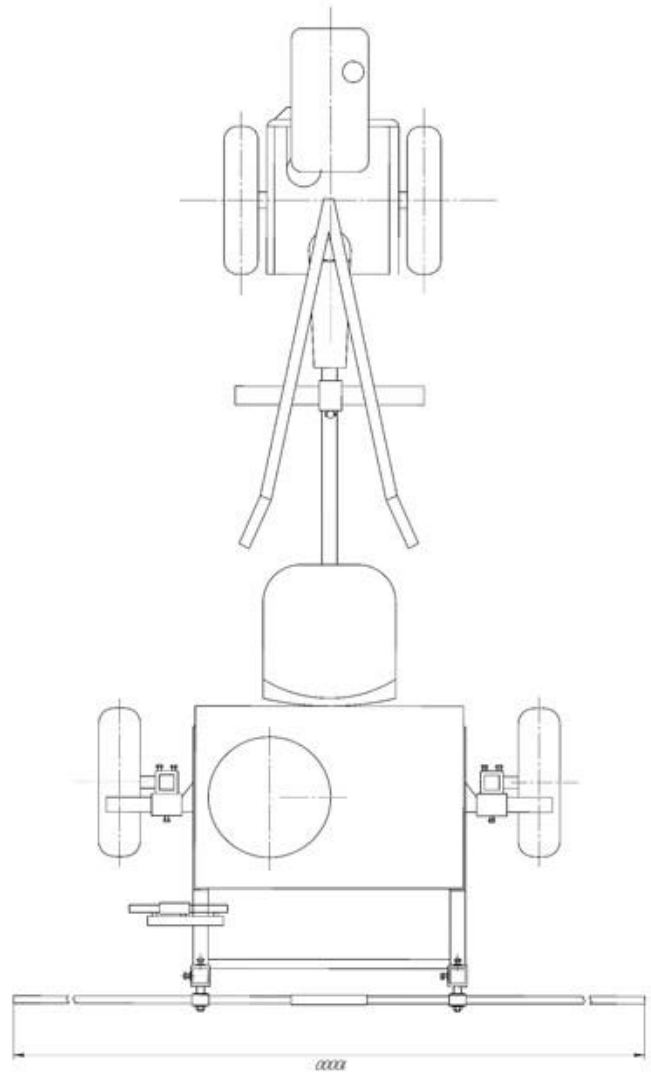
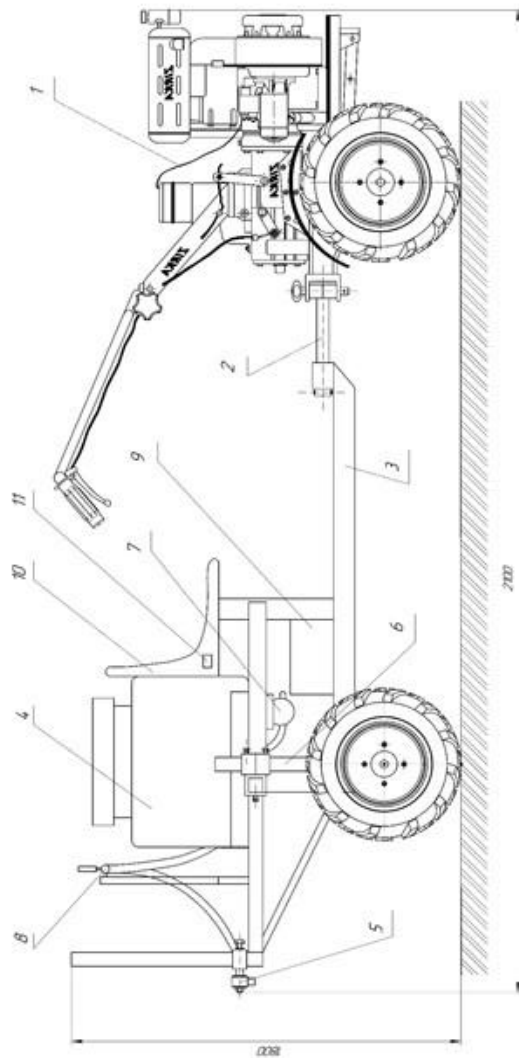
**УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ МЕХАНІЗАЦІЇ ЗАХИСТУ РОСЛИН З
РОЗРОБКОЮ МАЛОГАБАРИТНОГО ОБПРИСКУВАЧА ДО МОТОБЛОКУ**

демонстраційний матеріал до дипломної роботи освітнього ступеня «Бакалавр»

Виконав: студент 4 курсу, групи М-1-19
Комісаров Сергій Сергійович

Керівник: доцент
Кобець Олександр Миколайович

Дніпро-2023

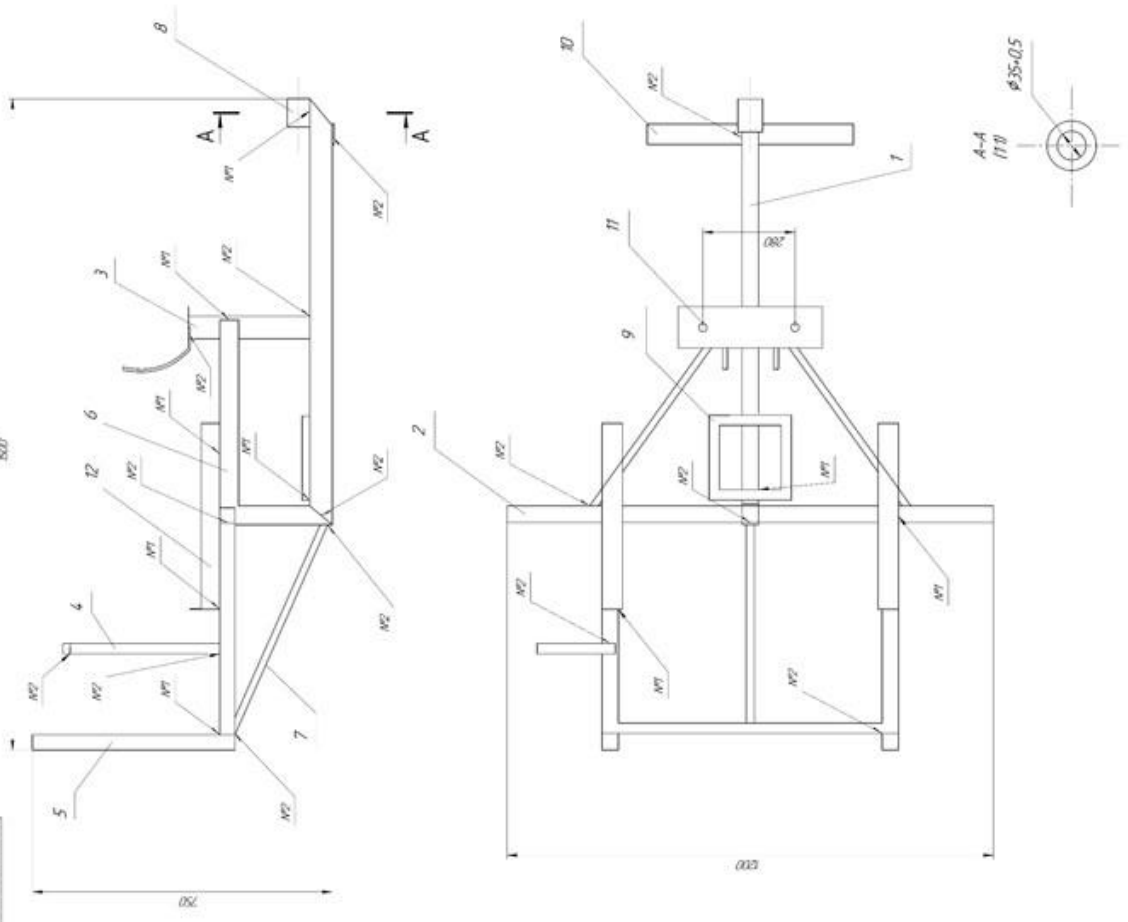


Технічна характеристика

1. Місткість бака 100 л.
2. Витрати насоса 11,6 л / хв.
3. Максимальний тиск- 3,4 МПа
4. Кількість розпилювачів- 10шт
5. Ширина захвату обприскувача до 5000 мм.
6. Максимальна ширина колії 1350 мм.
7. Довжина обприскувача 1700 мм.
8. Маса 44 кг.
9. Технологічний кліренс 300 мм
10. Витрата робочої рідини: 65- 200 л / га

520102600000003	
Код	15
Модифікаційний варіант	для десних тракторів
Вид застосування	ДЛЯ

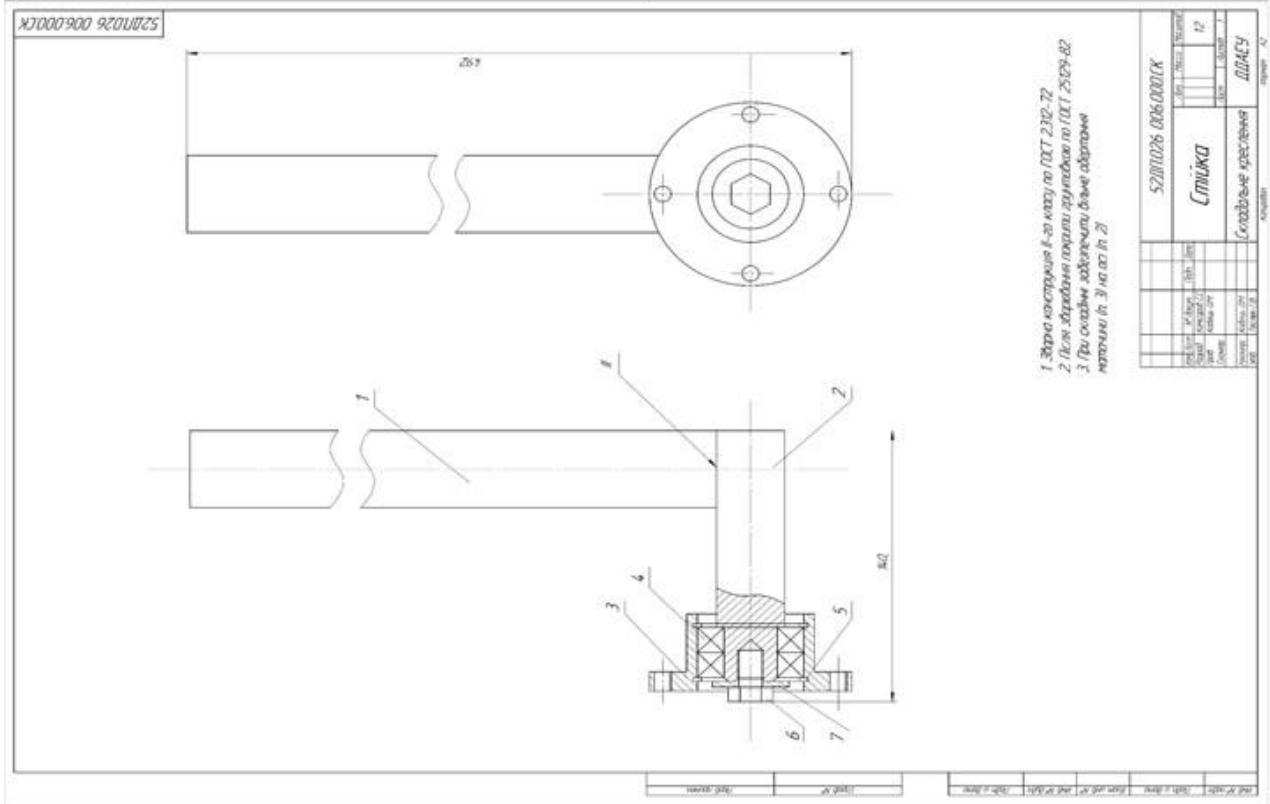
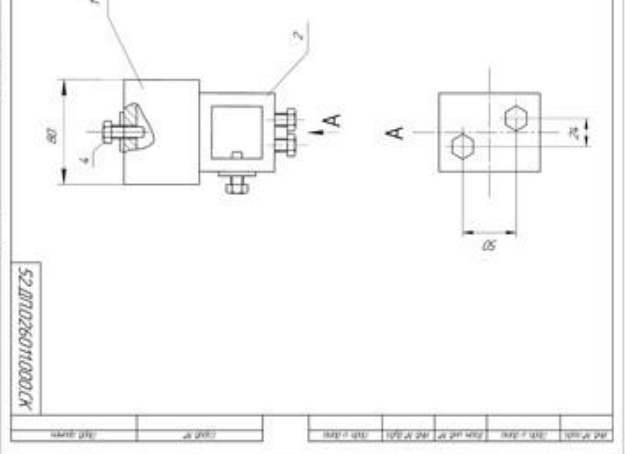
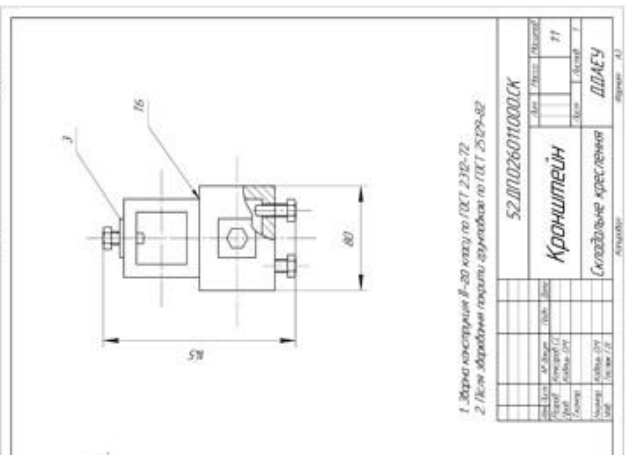
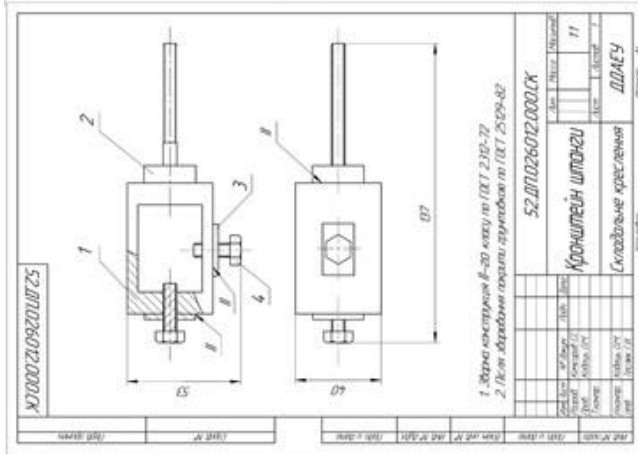
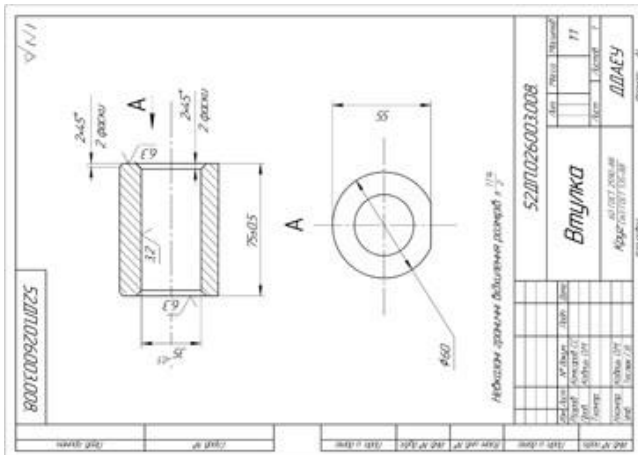
52/02026003/00001К



№ п/п	Изменения	К-сть
1	36	8
2	11	2

1. Элемент конструкции / по коду по ДСТ 2324:29-82
2. Элемент по ДСТ № 774-75
3. Элемент по ДСТ: пробы по ДСТ СТ ГОСТ 2286-72
4. Элемент по коду
5. Размер для сборки
6. Нормативные ссылки / по коду по ДСТ 2316:68-78

52/02026003/00001К		Итого		Итого	
№ п/п	К-сть	№ п/п	К-сть	№ п/п	К-сть
1	8	15	1	15	1
Рама			Итого		
Составные материалы			Итого		
ДБАТУ			Итого		



7 0000000 920 10025

ПОКАЗНИКИ	БАЗОВИЙ ПРОЦЕС	НОВИЙ ПРОЦЕС
1.Спосіб внесення робочого розчину гербіциду	вручну	механізовано
2. Склад агрегату	Ранцевий обприскувач	МБ-2-К +ОМ-5
3. Витрати праці, люд. год/га	66	1,9
4. Продуктивність, га/год	0,03	4
5. Експлуатаційні витрати, грн/га		
- на паливо	---	127,8
- на ТО, ремонт і зберігання	---	62,4
- заробітна плата	4554	133,95
6.Всього експлуатаційних витрат, грн/га	2252,0	429,0
7. Приведені витрати, грн/га	---	517,7
8. Річний економічний ефект, грн	---	91916,0
9. Термін окупності, років	---	~ 2,2

52017 026 0000000 E	
БЮДС-ФОРМА ДІАГ	
ДОДАТОК	