

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту”

Зав. кафедрою СГМ

к.т.н., професор

\_\_\_\_\_ Олексій ВАСИЛЬКОВСЬКИЙ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

## ДИПЛОМНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

«Механізація вирощування ромашки лікарської з обґрунтуванням  
конструкції жатки»

Виконав здобувач вищої освіти II курсу,

групи AI-23M-1

ОПП «Агроінженерія»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

\_\_\_\_\_ Семченко Ігор Олегович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

Керівник роботи

доцент, канд. техн. наук

\_\_\_\_\_ Олександр НЕСТЕРЕНКО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

Рецензент

професор, канд. техн. наук

\_\_\_\_\_ Руслан КІРЧУК

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

м. Кропивницький

**Центральноукраїнський національний технічний університет**

Факультет: АГРОТЕХНІЧНИЙ

Кафедра: СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

Рівень вищої освіти: МАГІСТР

Галузь знань: 20 АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО

Освітньо-професійна програма: 208 АГРОІНЖЕНЕРІЯ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Олексій ВАСИЛЬКОВСЬКИЙ

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 року

**ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ)  
РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧА**

**Семченка Ігора Олеговича**

1. Тема роботи: «Механізація вирощування ромашки лікарської з обґрунтуванням конструкції жатки»
2. Керівник роботи: Нестеренко О.В., канд. техн. наук, доцент
3. Строк подання студентом роботи до захисту: 20.12.2024 року
4. Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи: підвищення ефективності вирощування ромашки лікарської шляхом вдосконалення конструкції очісуючої жатки.

## 5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
	Олександр НЕСТЕРЕНКО		

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Пояснювальна записка	09.09.-01.12.2024	
2	Графічна частина	09.09.-14.12.2024	
3	Перевірка роботи на доброчесність	10.12.2024	
4	Захист роботи	20.12.2024	

Дата видачі завдання

«9» вересня 2024 р.

Підпис керівника \_\_\_\_\_ Олександр НЕСТЕРЕНКО

Завдання прийнято до виконання

«10» вересня 2024 р.

Підпис здобувача \_\_\_\_\_ Ігор СЕМЧЕНКО

## Зміст

1. Вступ.....	6
2. Технологічна частина .....	7
3. Наукова частина .....	26
4. Охорона праці.....	47
5. Економічна частина .....	49
6. Висновки .....	50
Список використаної літератури .....	51
Додатки.....	53

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
						5
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 1. ВСТУП

За останні роки в Україні й світі значно розширюються площі під вирощування лікарських культур. В 2018 році ринок основних українських лікарських рослин оцінювали в 500 млн грн за рік [1]. При цьому, експорт продукції лікарських рослин складав близько 250 млн грн, а найбільш перспективним напрямком для українських виробників лікарської рослинної продукції є ринок ЄС [2].

Ромашка лікарська є дуже цінною культурою не тільки для медичних цілей, але в Україні зараз проведено недостатня кількість досліджень щодо вдосконалення технології вирощування.

При цьому, основною проблемою на разі залишається питання збирання ромашки, оскільки для цього необхідні спеціальні жатки, виробництво яких в Україні немає. Тому, фермерські господарства, які спеціалізуються на вирощуванні ромашки гостро потребують виробництва нової чи вдосконалення існуючої техніки, яку можна пристосувати для цих цілей.

Багато фермерських господарств України спеціалізуються в основному на вирощуванні зернових та технічних культур, тому питання й самої технології вирощування ромашки лікарської потребує значної інформаційної та технічної підтримки з боку держави. При цьому, отримати прибуток на площі в 1 га в порівнянні практично з будь-якою культурою дуже важко, оскільки при вирощуванні ромашки він досягає до 170 тисяч грн [3].

Тому питання розробки нових, вдосконалення існуючих конструкцій жаток для збирання ромашки лікарської, а також машин для післязбиральної обробки та сушіння є дуже актуальною задачею, яке потребує уваги та вирішення.

Отже, метою даної дипломної роботи є підвищення ефективності вирощування ромашки лікарської шляхом вдосконалення технології вирощування та конструкції жатки для її збирання.

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Семченко</i>			<i>Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Нестеренко</i>					6	1
<i>Реценз.</i>						<i>ЦНТУ, гр. АІ-23М-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Мачок</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Васильковський</i>						

## 2. Технологічна частина

### 2.1. Опис, корисні властивості і застосування ромашки лікарської

Лікарська ромашка є досить популярною однорічною рослиною, що росте на просторах України та відноситься до сімейства айстрових [4].

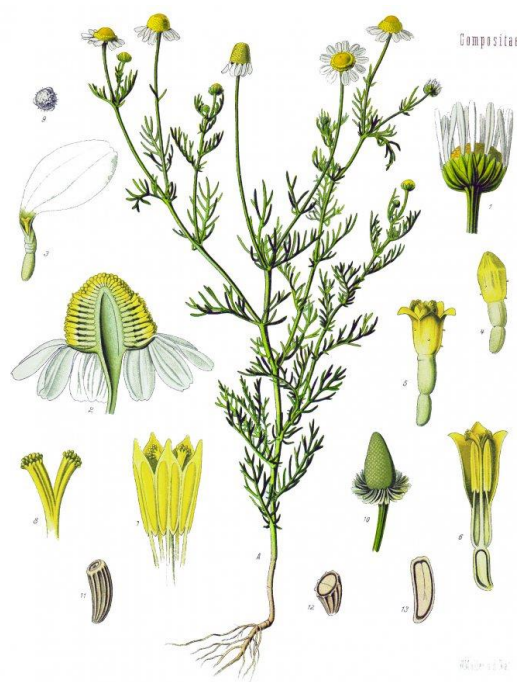
Латинська назва ромашки лікарської перекладається як «маткова трава» й це пов'язано з ключовою сферою, де вона може застосовуватись - усунення жіночих захворювань. Дуже довгий час ромашка лікарська була дикоростучою травою, але вже сьогодні її вирощують в багатьох країнах світу й застосовують для виробництва аптечних ліків і не тільки.

Ромашка лікарська є однорічна тендітна рослина із тонким стеблом (рис.2.1), яка виростає до 60 см в висоту. Належить ромашка вона до сімейства айстрових та має приємний, терпкий аромат і дуже стійкий.

Квітки ромашки лікарської в діаметрі можуть мати близько півтора сантиметри, їх пелюстки завжди білі. Цвітіння ромашки триває із травня по вересень. Плоди ромашки починають дозрівати у липні.



а)



б)

Рис. 2.1. Ромашка лікарська. а)- Загальний вигляд рослин; б)- Будова рослини

					МВРОКЖ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7



особливо у останні кілька тижнів перед збором врожаю. Так, друга половина вегетаційного періоду рослин ромашки характеризувалася більшим зволоженням (табл. 2.1).

Метеорологічні показники вегетаційного періоду ромашки лікарської осіннього та весняного строків сівби, 2017–2018 рр.

(за даними комп'ютерної метеостанції Davis ІСП НААН) [6]

Таблиця 2.1

Місяць	Середньо-багаторічний показник			2017 рік			2018 рік		
	сума опадів, мм	середня температура повітря, °С	ГТК	сума опадів, мм	середня температура повітря, °С	ГТК	сума опадів, мм	середня температура повітря, °С	ГТК
Вересень	53,6	13,5	1,5	44,8	14,9	0,97	34,6	15,7	0,71
Жовтень	59	8,8	1,8	57,6	8,0	2,4	18,7	9,8	1,1
Листопад	27,2	3,8	–	51,6	3,2	–	6,5	1,0	–
Грудень	28,3	-3	–	11,0	1,0	–	41,6	-1,5	–
Січень	27,9	-6,3	–	21,7	-5	–	40,8	-2,5	–
Лютий	34,8	-5,2	–	50,6	-2,5	–	36,5	-4,6	–
Березень	31,2	2,6	–	49,2	5,6	–	39,0	-2,1	–
Квітень	29,1	10,1	0,96	29,8	9,2	1,8	10,0	12,7	0,26
Травень	42,2	13,4	1,4	57,4	13,9	1,33	41,4	18,1	0,75
Червень	62,8	16,3	1,5	19,6	18,7	0,34	154,8	19,5	2,56

Дослідженнями встановлено, що завдяки інтенсивним процесам життєдіяльності при короткому онтогенезу ромашка лікарська може значно пригнічувати розвиток деяких малорічних бур'янів при умові достатньої кількості мінеральних добрив та добрій зволоженості ґрунтів. Але, при цьому, характеризується досить низькою конкурентністю по відношенні до багаторічного бур'яну, негативний вплив якого потрібно зменшувати ефективною передпосівною підготовкою ґрунтів та регуляцією кількості при всіх строках та способах сівби, враховуючи початок вегетації [6].

## 2.2. Аналіз базової технології вирощування ромашки лікарської в господарстві й пропозиції по її вдосконаленню

**Луцання стерні.** Луцання стерні попередника на полях фермерського господарства проводимо агрегатом в складі трактора МТЗ-82 й дискового луцильника ЛДГ-5М (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Дисковий луцильник ЛДГ-5М (УманьФермаш)

При цьому, повинні забезпечуватись агротехнічні вимоги до луцання. Допустимий розрив між операціями збирання та луцання має бути мінімальним й перевищувати 24 годин. При цьому, допустимі відхилення середньої глибини луциння можуть варіюватися в межах  $\pm 1,5$  см, а підрізання бур'янів має бути повним; допустимо можлива кількість стерні попередника, що залишається на поверхні поля не має бути більше 4 %; глибина впадин й висота гребенів при луцанні на поверхні поля не має бути більшим за 4 см; перекриття суміжного проходів луцильника повинна знаходитися на рівні 15 см; огріхи та необроблені ділянки поля не допускаються. При цьому, максимальна швидкість руху агрегату при роботі на полі дисковими луцильниками обмежується до 2,8 м/с.

					МВРОКЖ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

**Удобрення.** Ефективне вирощування ромашки лікарської передбачає комплексне внесення мінеральних та органічних добрив, що забезпечують відповідність запланованої кількості внесення під прогнозований урожай.

Шляхом застосування раціональної системи удобрення можна отримати збільшення врожайності ромашки.

Ромашка лікарська потребує активного початкового росту для пригнічення бур'янів, оскільки вносити гербіциди не можна, та відповідно, й наявності поживних елементів у ґрунті.

Таким чином потрібно забезпечити внесення основних поживних елементів, що не вистачає в ґрунті, з добривами із метою отримання відповідної врожайності.

Необхідна кількість органічних і мінеральних добрив також є запорукою створення зимостійкості ромашки та подальшого росту та розвитку рослин. Також не менш важливим є сприяння систем удобрення для продуктивного накопиченню вологи.

При врожайності ромашки в межах 8-9 ц/га необхідно вносити до 8 кг азоту та 30 кг фосфору й 120 кг калію на гектар. Під основний обробіток ґрунту вносять близько 30-40 т/га гною і повне мінеральне добриво (NPK)30 [5].

Весною в фазі розетки необхідно провести підживлення азотними добривами N25-30. Азот в вигляді сульфату амонію та сечовини, що створює найбільш сприятливу діє на накопичення нею ефірної олії [9,10]. Також у ромашки підвищені вимоги й до фосфорних добрив. Для забезпечення дружних сходів, під час посіву в рядки вносять гранульований суперфосфат з розрахунку 20-30 кг/га [9].

При цьому, не можна перевищувати терміни зароблювання добрив в ґрунт більш ніж 12 годин, а оптимальним є заробка відразу при внесенні.

Комплекс машин для підготовки та внесення добрив потрібно вибирати відповідно до обсягів роботи, характеристик і виду добрив.

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

При внесенні органічних добрив використовують агрегат у складі трактора МТЗ-82 та розкидача ПРТ-10 (рис. 2.2).



Рис. 2.2 – Розкидач органічних добрив ПРТ-10

**Основний обробіток ґрунту при вирощуванні ромашки.** Основний обробіток ґрунтів при вирощуванні ромашки в фермерському господарстві після внесення добрив проводять шляхом відвальної оранки, яка відбувається агрегатом в складі трактора МТЗ-82 і плуга ПЛН-5-35.



Рис. 2.3. Плуг ПЛН 5-35

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МВРОКЖ 00.000 ПЗ

Арк.

12

При цьому, необхідно забезпечити відповідні агротехнічні вимоги. Поверхня зораного поля має бути рівною і без глибоких розвальних гребнів та високих та глибоких борозен. Пропуски і огріхи на всьому полі, яке оброблюється не допускаються. Бур'ян та рослинні рештки й добрива на поверхні поля повинні бути заробленими повністю. Глибина оранки агрегатом обов'язково має відповідати встановленій і приблизно дорівнювати під ромашку лікарську 22...25 см. Відхилення від середньої глибини оранки ґрунту від заданого значення може бути у межах  $\pm 2$  см. У орному шарі ґрунту грудок розміром 4 см може бути не менше 80 %. При цьому, на полях із схилом більше  $3^\circ$  поле оброблюють впоперек схилу. Швидкісні показники орного агрегата мають створювати якісну роботу на швидкості близько 7 км/год., а весь обсяг виконаних робіт у межах одного поля потрібно виконати не більше ніж за 15 днів.

**Передпосівну культивуацію** виконують при підготовці для посіву ромашки лікарської як правило комбінованими агрегатами із можливістю виконання одночасного й боронування поверхні поля. Для цього кожен культиватор для суцільної обробки комплектується із середніми зубовими боронами БЗСС-1.0.

Для виконання передпосівної культивації в фермерському господарстві використовують агрегат МТЗ-82 з культиватором КПС-4 й зубові борони БЗСС-1.0 (4шт). Швидкісні режими роботи агрегату знаходяться в межах 5...8 км/год, при цьому, оптимальні строки виконання обсягу робіт у межах одного поля – не повинні перевищувати трьох днів.

Внесення добрив

**Коткування.** При вирощуванні ромашки лікарської існує необхідність створення достатньо твердої основи ґрунту перед виконанням сівби. Так, створюються значно кращі умови для утримання вологи та якісний посів.

					МВРОКЖ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Тому, перед виконанням сівби необхідно провести коткування ґрунту. Для цієї операції використовуємо агрегат у складі трактора МТЗ-82 з кільчато-шпоровим котком ККШ-6.



Рис. 2.4. Кільчато-шпоровий коток ККШ-6 («ДЕМЕТРА»)

**Сівба ромашки лікарської.** Посів ромашки лікарської в фермерському господарстві виконують агрегатами у складі трактора МТЗ-82 та зерно-трав'яної сівалки СЗТ-3,6А. Відповідні швидкості руху посівного агрегату з сівалкою СЗТ-3,6А не повинні перевищувати 9,6 км/год. Поле після сівби вирівнюють шлейфом та при необхідності прикотковують гладкими котками.



Рис. 2.5. Сівалка зернотукотрав'яна СЗТ-3,6А (ASTRA), «ELVORTI»

					МВРОКЖ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Сівбу виконують з нормою внесення 2,5...3 кг/га на глибину 0,5...1 см. У межах одного поля сівбу необхідно реалізувати протягом 5...7 днів.

**Прикочування посівів.** Для забезпечення сприятливих умов розвитку ромашки в фермерському господарстві проводять коткування її посівів. Для виконання операції коткування застосовують агрегат, який складається із трактора ДТ-75М та гладких котків КН-6Г. Вибір раціональної швидкості руху агрегату при коткуванні ромашки швидкість коливається в межах 7...9 км/год.

Необхідні строки виконання таких робіт залежать від термінів висіву й фактично складають близько 5...7 днів.

**Культивація й підживлення посівів ромашки.** Операції підживлення ромашки лікарської відводиться дуже значна роль. Вона дозволяє набагато швидше надати рослині приросту на ввести її в активну фазу розвитку та росту після зимівлі, надає рослинам тих недостаючих елементів живлення, яких не вистачає, а також через необхідність проведення боротьби із шкідниками та хворобами.

Для культивації та підживлення посівів у господарстві використовують агрегат, що складається із трактора МТЗ-82 і культиватора УСМК-5,4.

Норми внесення азотних добрив 25...30 кг/га, при цьому необхідно враховувати агророхімічний стан посівів ромашки та фітосанітарний паспорт поля. Можливе відхилення від запланованої норми внесення добрив не може перевищувати 5%. Номінальна робоча швидкість укомплектованих агрегатів при підживленні посівів ромашки має бути в межах 4,5 км/год.

**Збирання ромашки лікарської.** Збирають ромашки лікарської в господарстві методом прямого комбайнування, як правило, наприкінці травня. Основною ознакою для збирання є стан рослини, коли 70% суцвіть вже мають вузькоконічну форму, при цьому краєві квіти рослини опущені вниз.

					МВРОКЖ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Для цієї операції в господарстві використовується очісуюча жатка, яка агрегатується з комбайном НІВА СК-5. При комбайновому збиранні висоту очісування квіток ромашки визначають залежно від її густоти і висоти.

**Сушіння квіток ромашки.** При сушінні квіток ромашки повинні бути забезпечені певні вимоги, а саме температурний режим, та не потрапляння ультрафіолету. Тому, сушіння квіток ромашки проводиться в закритих приміщеннях з дотриманням температурного режиму не більше 40°C (рис. 2.6).



Рис. 2.6. Сушарка для сушіння ромашки.

Для сушіння квіток ромашки використовують закриті бункери - сушарки та розстеляють шар, товщиною не більше 3 см.

Після отримання доведення квіток ромашки до відповідної вологості сушену ромашку можна зберігати в лляних мішках чи паперових протязом півтора року.

### **2.3. Обґрунтування вдосконалення технології вирощування ромашки лікарської.**

Проаналізувавши існуючу технології вирощування ромашки лікарської в господарстві можна зробити висновки про значний попит та високу прибутковість цієї культури. Але при цьому, незважаючи на велику

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

актуальність і значимість цієї культури, необхідно відповідально дотримуватись технології її вирощування з урахуванням тих факторів, які будуть суттєво впливати на її урожайність.

При цьому, однією з самих відповідальних операцій є збирання ромашки, оскільки ця операція потребує спеціальних жаток, виробництво яких в Україні наразі немає. Тому, в таких умовах господарство використовує такі засоби, які є в наявності та адаптує під збирання цієї культури.

Проаналізувавши та врахувавши особливості технології вирощування ромашки, а саме, необхідність накопичення вологи при початковій фазі росту, зменшення забур'яненості поля пропонуємо проводити посів в середині, кінці жовтня без попередника, тобто використовуючи пар.

Для покращення сезонного застосування технічних засобів пропонуємо для збирання квіток ромашки використовувати очісуючу жатку ЖОН-4 з комбайном НИВА СК-5.

При цьому, основною задачею є створення умов для адаптації означеної жатки для збирання.

#### 2.4. Операційно-технологічні розрахунки збирання ромашки лікарської

При розрахунках будемо користуватись наступними вихідними даними:

- площа вирощування – 30 га;
- довжина гонів в середньому становить – 820 м;
- запланована врожайність ромашки (сирої маси квіток) – 12 ц/га;
- відстань транспортування від поля до пункту прийому – 12 км;
- комбайн СК5 «НИВА» з очісуючою жаткою ЖОН-4;

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Відповідно до запланованих змін в технології вирощування ромашки пропонуємо виконання однофазного збирання та згідно до агротехнічних вимог.

Визначаємо робочу ширину захвати жатки для очісування ромашки [14]:

$$B_{p_{ж.о.р.}} = \frac{10 \cdot M_p}{Y_{з.р} \cdot \gamma_c}, \text{ м}$$

де  $M_p$  – маса рослин ромашки на погонному метрі, кг/м;

$Y_{з.р}$  – запланована урожайність квітки ромашки, т/га;

$\gamma_{roc}$  – показник стеблистості для ромашки при очісування  $\gamma_c = 1,015$  [14].

Показник маси рослин на погонному метрі за умови номінального транспортування визначається із співвідношення:

$$M_p = \frac{3,6 \cdot q_n}{v_p}, \text{ кг/м}$$

де  $q_n$  – номінальне значення пропускної можливості апарата, кг/с;

$v_p$  – швидкість руху комбайна з очісуючою жаткою, відповідно до [17]

$v_p = 6,5$  км/год.

Номінальне значення пропускної здатності комбайна визначаємо в залежності від виду ромашки та її стану при збиранні:

$$q_n = q_{н.м} \cdot \lambda_c \cdot \lambda_z \cdot \lambda_v = 1,2 \cdot 0,97 \cdot 0,97 \cdot 0,81 = 1,67 \text{ кг/с,}$$

де  $q_{н.м}$  – пропускна здатність комбайна згідно, приймаємо для ромашки  $q_{н.м} = 2,2$  кг/с [18];

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$\lambda_c, \lambda_3, \lambda_B$  – відповідно, значення коефіцієнтів рослинності, забур'яненості та вологості ромашки, для таких умов приймаємо  $\lambda_c = 0,97$ ;  $\lambda_3 = 0,97$ ;  $\lambda_B = 0,81$ .

Визначаємо кількість рослинності, яка розташована на 1 м.п. складає:

$$M_p = \frac{3,6 \cdot 2,2}{1,67} = 4,74 \text{ кг/м.}$$

Розраховуємо максимальну робочу ширину для очісуючої жатки, яка буде:

$$B_{p_{ж.о.р}} = \frac{10 \cdot 4,74}{12 \cdot 1,015} = 3,76 \text{ м.}$$

Приймаємо найближче значення із стандартного ряду – 4 м.

Визначимо значення фактичної швидкості руху агрегату в роботі відповідно до умов, за яких буде забезпечено оптимальне завантаження транспортувальної системи:

$$\vartheta_{\phi} = \frac{36 \cdot q_{ном}}{B_{p_{ж.о.р}} \cdot \psi \cdot \gamma_{3,ч} \cdot \gamma_c} = \frac{36 \cdot 1,67}{3,67 \cdot 0,96 \cdot 2,2 \cdot 1,015} = 7,5 \text{ км/ГОД}$$

де  $B_{p_{ж.о.р}}$  – фактичне значення ширини захвату жатки, м;

$\psi$  – ступінь використання ширини захвату жатки [14, 19].

Визначаємо показник годинної продуктивності жатки [14, 19]:

$$W_{год} = 0,1 \cdot B_{p_{ж.о.р}} \cdot \vartheta_{\phi} = 0,1 \cdot 3,67 \cdot 7,5 = 2,75 \text{ га/год,}$$

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тобто, показник змінної продуктивності при проведенні однофазового збирання, враховуючи степінь використання робочого часу жатки  $\tau = 0,77$  [14], буде визначатися:

$$W_{зм} = W_{год} \cdot T_{р.зм} \cdot \tau = 2,75 \cdot 7,2 \cdot 0,77 = 15,24 \text{ га/зм},$$

де  $T_{р.зм}$  – обґрунтована в господарстві тривалість зміни, яку приймаємо стандартною 7,2 год.

Витрати робочого часу зміни становитиме:

$$B_{роб} = \frac{S_{ск} \cdot z}{W_{год} \cdot \tau} = \frac{30 \cdot 2}{2,75 \cdot 0,77} = 28,4 \text{ люд} \cdot \text{год},$$

де  $S_{ск}$  – обсяг скошувальних робіт, га;

$z$  – число операторів, які задіяні при збиранні одночасно, чол.

Визначаємо витрати пального, що припадають на виконання одиниці скошування:

$$B_{ПММ.га} = \frac{N_{дв.к} \cdot g_{к.дв} \cdot \eta}{W_{год}} = \frac{105 \cdot 0,1 \cdot 0,81}{2,75} = 3,09 \text{ кг/га},$$

де  $N_{дв}$  – номінальна величина потужності двигуна комбайна  $N_{дв} = 105$  кВт [18];

$g_{к.дв}$  – значення питомих витрат пального із номінальним навантаженням на двигун, відповідно до [18]  $g_{к.дв} = 0,1$  кг/кВт·год;

$\eta$  – ступінь завантаження двигуна комбайна,  $\eta = 0,81$ .

### Підготовка поля до збирання ромашки.

Розраховуємо довжину загінок на площі, із якої буде проводитись збирання ромашки (рис. 3.1):

									Арк.
									20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	МВРОКЖ 00.000 ПЗ				

$$L_{с.з} = \bar{L} - 2 \cdot E_{n.c.},$$

$\bar{L}$  – середнє значення довжини гонів означеного поля, м;

$E_{n.c.}$  – раціональне значення ширини поворотної смуги, щовизначається згідно до прийнятого способу організації збирання й залежить від кінематичних показників агрегату.



Рис. 2.7 – Схема організації роботи в полі при збиранні ромашки [14]

При виборі прямого комбайнування найбільш раціонально виконувати загінковим способом, тоді встановлюємо ширину поворотної смуги:

$$E_{n.c.} = 1,1 \cdot r_{k.o.ж.к.агр} r_{min} ,$$

де  $r_{min}$  – мінімальний радіусу розвороту комбайнового агрегату, НИВА СК-5, що має передні шини 540/70R24, а задні – 16.5/85-24 цей показник буде  $r_{min} = 6,8$  м;

$B_{k.o.ж.}$  – кінематична ширини захвату очісуючої жатки, відповідно до її конструктивної ширини й величини кута нахилу становить  $B_{k.o.ж.} = 3,68$  м [14, 17];

$l_{к.агр}$  – кінематична довжини скошувального агрегату, який оснащений очісуючою жаткою,  $l_{к.агр} = 7,6$  м.

Визначаємо раціональну ширину поворотних смуг:

$$E_{n.c.} = 1,1 \cdot 6,8 + 0,5 \cdot 3,68 + 7,6 = 16,9 \text{ м.}$$

Значення ширини поворотної смуги має відповідати кратності ширини захвата очісуючої жатки, тому прийmemo фактичне при кратності 4 з показником  $E_{ф.н.с.} = 16 \text{ м.}$

Перерахуємо фактичну величину довжини загінки:

$$L_{c.згн} = 820 - 2,0 \cdot 16 = 788 \text{ м.}$$

Раціональна величина ширини загінок при збиранні ромашки буде [14, 20]:

$$C_{рац} = 10^4 \cdot \frac{(2...3) \cdot W_{зм}}{L_{c.згн}} = 10^4 \cdot \frac{2 \cdot 15,24}{788} = 386 \text{ м,}$$

де 2...3 – це кратність робочих змін протягом однієї доби.

Фактична величина ширини загінки приймається відповідно з кратністю ширини захвату жатки:

$$C_{ф.з.} = x \cdot Bp_{ж.ор.},$$

$$\text{звідки } x = \frac{C_{рац}}{Bp_{ж.ор.}} = \frac{386}{4,0} = 96,5$$

Приймаємо 96 загінок, при цьому, їх фактична величина буде

$$C_{ф.ш.з} = 96 \cdot 4,0 = 384 \text{ м.}$$

Кількість робочих загінок агрегата визначаємо відповідно до рекомендацій [14, 19]:

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

$$X_{заг} = 10^4 \cdot \frac{S_{зб}}{L_{с.згн} \cdot C_{ф.ли.з}} = 10^4 \cdot \frac{30}{788 \cdot 384} = 0,9 \text{ шт.}$$

Отже, будемо мати одну загінку, що має ширину 384 м.

### **Розрахунок комбайново-транспортної ланки при збиранні ромашки**

Комбайново-транспортна ланка може мати у своєму складі крім комбайну й автомобілі або трактори з причіпом, які мають відповідний об'ємом кузова та призначені для виконання перевезень зібраної ромашки від місця збирання до їх пункту сушіння та зберігання.

Визначаємо необхідну кількість збиральних агрегатів, що потрібні для виконання робіт:

$$Z_{зб} = \frac{S_{зб}}{(2...3) \cdot W_{зм} \cdot t_{агр.}}$$

де 2...3 – кратність змін протягом однієї доби, приймаємо 2;

$t_{агр.}$  – тривалість збирання згідно агрономог,  $t_{агр.} \leq 4$  дні.

Тоді

$$Z_{зб} \geq \frac{30}{2 \cdot 15,24 \cdot 4} = 0,24,$$

відповідно приймемо 1 агрегат.

Необхідне тракторів з причіпом, які мають забезпечити безперебійну роботу жатки, враховуючи відстань перевезення, буде складати:

$$Z_{тр} = \frac{Z_{комб} \cdot t_{рейс}}{(t_{б.з} + t_{б.р}) \cdot \kappa_{з.б}}$$

де  $t_{рейс}$  – час, необхідний на виконання одного рейса трактора від поля до пункту сушіння та зберігання, хв.

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

$t_{б.з}, t_{б.р}$  – час, що витрачається на заповнення об'єму бункера квітками ромашки та їх розвантаження, хв;

$K_{з.б}$  – кратне число бункерів, що може перевезти за один рейс трактор з причіпом.

Час виконання одного рейсу трактором становить:

$$t_{рейс} = (t_{б.р} + t_{пром}) \cdot Z_{комб} + \frac{120 \cdot L_{пер}}{V_{з.б.}} + t_{ваг} + t_{розв}, \text{ хв},$$

де  $t_{пром}$  – час, що потрібен на переміщення трактора від крайнього положення поля до комбайна, або переміщення між комбайнами, практично становить  $t_{пром} = 3$  хв.;

$L_{пер}$  – встановлена величина відстані від місця збирання до місця зберігання,  $L_{пер} = 12$  км;

$V_{з.б.}$  – максимальна величина швидкості руху трактора з причіпом, відповідно до умов перевезки  $V_{з.б.} = 28$  км/год.;

$t_{ваг}$  та  $t_{розв}$  – час, який витрачається на зважування та розвантаження в приймальному пункті, хв.  $t_{ваг} = 2,4$  хв,  $t_{розв} = 6,8$  хв [14, 20].

Розрахунковий показник тривалості заповнення робочого об'єму бункера комбайна становить:

$$t_{б.з} = 0,06 \cdot \left( \frac{L_{в.з.б}}{v_{ф.р}} \right), \text{ хв}.$$

де  $L_{в.з.б}$  – відстань, за яку наповнюється робочий об'єм бункера комбайну, м [14, 20]:

$$L_{в.з.б} = \frac{10^4 \cdot V_{бк} \cdot \gamma_з \cdot \delta}{B_{ож.л} \cdot \beta \cdot \gamma_{з.ч}}, \text{ м}$$

де  $V_{бк}$  – робочий об'єм бункера комбайна, згідно марки  $V_{бк} = 3,0$  м<sup>3</sup> [18];

$\gamma_з$  – величина насипної маси квіток ромашки,  $\gamma_з = 0,07$  т/м<sup>3</sup> [4, 8];

$\delta$  – ступінь заповнення робочого об'єма бункера комбайна,  $\delta = 0,87$ ;

$$L_{в.з.б} = \frac{10^4 \cdot 3,0 \cdot 0,07 \cdot 0,87}{4 \cdot 0,95 \cdot 2,2} = 218,5 \text{ м}.$$

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, час, що необхідний на заповнення робочого об'єму бункера становитиме:

$$t_{б.к} = 0,06 \cdot \left(\frac{218,5}{5,7}\right) = 2,29 \text{ хв.}$$

Відповідно, час одного рейса трактора з причіпом буде становити:

$$t_{рейс} = (2 + 3) \cdot 1 + \frac{120 \cdot 12}{28} + 2,4 + 6,8 = 65,6 \text{ хв.}$$

Визначаємо необхідну кількість тракторів з причіпом, які мають об'єм кузова 45 м<sup>3</sup> та використовуються при перевезенні квіток ромашки при збиранні:

$$Z_{тр} \geq \frac{1 \cdot 65,6}{(2,39+6) \cdot 4} = 1,95,$$

Отже, необхідно кількість тракторів з причіпом складає 2 шт. для забезпечення постійної роботи комбайну.

### Висновки по розділу

Згідно до розробленої технологічної карти на вирощування ромашки лікарської з площею 30 га прийняли агрегат в складі зернозбирального комбайна НИВА СК-5, який обладнаний жаткою очісуючого типу ЖОН-4.

Планова урожайність ромашки склала 1,2 т/га, та відповідно до вихідних даних було проведено операційно-технологічні розрахунки операції збирання.

Зокрема визначено показники продуктивності комбайнового агрегату, що становлять 15,24 га/зм. з робочою швидкістю комбайна 7,5 км/год.

Проведено планування організаційної роботи комбайна у польових умовах, тобто проведені розрахунки, які відповідно до обраного способу руху і виду поворотів раціонально розподілили розмірні параметри всіх робочих заїнок із їх кількістю, які забезпечать оптимізацію проведення польових робіт при збирання ромашки лікарської.

					МВРОКЖ 00.000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3. НАУКОВА ЧАСТИНА

#### 3.1. Огляд технічних засобів для збирання ромашки лікарської

Проблема використання технічних засобів для збирання ромашки досить очевидна. І справа не тільки в тому, що машин власного виробництва для збирання ромашки немає, а в тому що навіть в період із 2014 по 2021 рік, в Україні і Молдові велика кількість комбайнів для збирання ромашки поставлялося із росії. Причому, якість виробництва була не найкращою [ 21].

Але у Західній Європі виробництво таких комбайнів є, оскільки вирощування ромашки в Європі дуже популярна та прибуткова справа.

Одною з країн Європи, де вирощується багато ромашки є Хорватія, яка на сьогодні є одним з найбільшим експортером ромашки [21].

Також в Хорватії знаходиться найбільш відомий виробник обладнання для збирання ромашки – компанія «Herbas». Цією фірмою виробляється цілий ряд обладнання для вирощування, збирання та сушіння ромашки лікарської, а саме комбайни, сушарки контейерні, барабанні сепаратори для розділення за довжиною стебла, сепаратори квітів ромашки та інше обладнання.

Але один з найпопулярніших продуктів компанії «Herbas» – це жатки для збирання ромашки (рис. 3.1).



					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Рис. 3.1. Жатка для збирання ромашки «Herbas»

В 2023-му році обсяги продажу жатки для збирання ромашки «Herbas» перевищили навіть обсяги продажу універсальних сушарок. Саме тому, компанія що дуже великий досвід роботи з виробництвом ромашки випустила універсальну версію комбайну, яка може також крім ромашки ще й збирати інші види трав та рослин, зокрема таких як кропива, м'ята, чебрець, мальва та інші.

Технічна характеристика жатки наступна: мають привід від вала відбору потужності трактора. Потужність, що має передаватися від трактора, до 30 кВт.

Продуктивність жатки сильно залежить від умов вирощування та польових умов і становить близько 0,25-0,33 гектара на годину.

Також для збирання ромашки використовується жатка РМ-1,7 (рис. 3.2) [ 22]



Рис. 3.2. Начіпна жатка РМ-1,7

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічні характеристики жатки наступні:

1. Вага: 550 кг.
2. Ширина робочої частини жатки: 1700 мм.
3. Ширина у робочому стані: до 4500 мм.
4. Робоча швидкість при агрегуванні з трактором: 5-6 км / год.
5. Висота очісування жатки: від 150 мм.
6. Тип приводу жатки: ВВП 540 об / хв.
7. Агрегується із тракторами тягового класу 1,4 (МТЗ-80, МТЗ-82).

Також, на разі в Україні використовуються значна кількість саморобних жаток, які майструються народними господарниками з тих підручних технічних засобів, які є в наявності.

Так, в господарстві с. Тіньки, Чигиринського району Черкаської області була сконструйована жатка для збирання квітів ромашки на базі прес-підбиральника (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Жатка оригінальної конструкції (господарство в с. Тіньки)

Необхідність збирання ромашки ставить завдання для господарників при відсутності спеціальних технічних засобів використовувати наявну в господарстві техніку.

Тому, одним із варіантів для збирання ромашки є застосування очісуючих жаток, які адаптують для збирання цієї культури.

Жатка «Слов'янка» УАС-6 (рис. 3.4) начіпна очісуючого типу, яка призначена для збирання колосових та зернових культур, а також насінників кормових та лікувальних трав прямим комбайнуванням [17].



Рис. 3.4. Жатка очісуючого типу «Слов'янка» УАС-6

Жатка очісуючого типу Shelbourne CVS (рис. 3.6), яка приводиться в дію від від ротора, що складається з 8 рядів нержавіючих пальців, що працюють по всій ширині. Значну роль в процесі очисування відіграють отвори у формі схожої на замкову щілину, розташовані біля основи очісуючої жатки.

Жатки Shelbourne CVS мають такі особливості [23]:

- Пружні пальці з нержавіючої сталі з фланцем на кінцях;
- Приймальні чаші пружних пальців спрямовані вгору, що полегшує збирання складних культур. Крім того, чаші керують траєкторією рослин, які проходить через жатку.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



Рис. 3.5. Загальний вигляд жатки Shelbourne CVS

Очісуюча жатка ЖОН-4 (рис. 3.6.), що призначена для збирання зернових культур, а також насінників трав, рису і інших культур методом очісування колосків чи суцвіття рослин без зрізання стебел.



Рис. 3.6 Обчісуюча жатки ЖОН-4

На основі проведеного огляду можна зробити висновок, що використання кожного з означених технічних засобів має свої переваги і недоліки. Але основним фактором при використанні в господарстві є пристосованість цих засобів до умов роботи та адаптованість до наявної техніки. Тому, основною задачею роботи є провести адаптацію жатки ЖОН з комбайном НИВА СК-5, який використовується тільки сезонно.

### 3.3. Аналіз об'єкту вдосконалення

У конструкції обчісувачої жатки ЖОН-4 в порівнянні з жаткою RX-60 залишився обчісувачий барабан та шнек, а проміжний транспортер відсутній.

В базових моделях жатки також застосовували традиційний шнек з діаметром 600 мм, при цьому, конструкція була обладнана пальчиковим механізмом. Рух матеріалу, що обчісувався, в таких конструкціях відбувається шляхом задіювання сил інерції, гравітації й руху повітряного потоку. При цьому, дія сил призводить до суттєвих втрат зібраного матеріалу.

Тому, аналітичними розрахунками було встановлено, щоб цей рух здійснювався від барабану до шнеку. Відповідно, в попередніх конструкціях зазор між рухомим обтікаючим елементом і кришкою був в межах 35...40мм та з можливістю хаотичного руху частинок, що може призводити до втрат.

Відповідно, для запобігання цього негативного процесу ребра обтічника були розташовані на його внутрішній стороні, й при цьому зазор зменшували до 3...5мм, а швидкість польоту частинок до шнека й спрямували потік всієї маси.

Провівши аналіз конструкцію жатки нами було визначено, що при збиранні ромашки на підвищених швидкостях гребінки на обчісувачому барабані не встигають захоплювати квітки, тому запропоновано змінити форму та розміри гребінки на барабані. Це дозволить зменшити кількість незірваних квіток на полі та зменшити втрати.

#### 3.3.1 Схема обчісувачої жатки адаптована для збирання ромашки

Аналіз конструкцій обчісувачих жаток подібної конструкції дозволив встановити, що переважна їх більшість може використовуватись для обчісування таких культур, як льон або зернова частки рису. Оскільки основні посівні площі України засіяні зерновими культурами й потрібно підвищити продуктивність та ефективність їх збирання, тому є необхідним

									Арк.
									31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

визначити раціональні параметри обчисуючого пристрою.

Квітки ромашки мають досить високу парусність і необхідно забезпечити їх потрапляння на транспортерну стрічку.

Для зменшення травмування та обсіпання квіток ромашки необхідно замість шнека встановити пальцевий напрямник. Це також суттєво зменшить металоємність конструкції жатки.

Покращення захоплення квіток ромашки можливе при модернізації очісуючого барабана, шляхом зміни форми і розміру гребінок та діаметру отворів. Це вдосконалення сприятиме більш ефективному обчисування квіток ромашки та зменшенню пропусків.

На основі аналізу досліджень визначено, що робота обчисуючого барабану з зміненими формами та розташування гребінок є більш ефективним.

Для направлення квіток ромашки з обчисуючого барабану, які залишаються в отворах гребінки встановлені пальцеві напрямники.

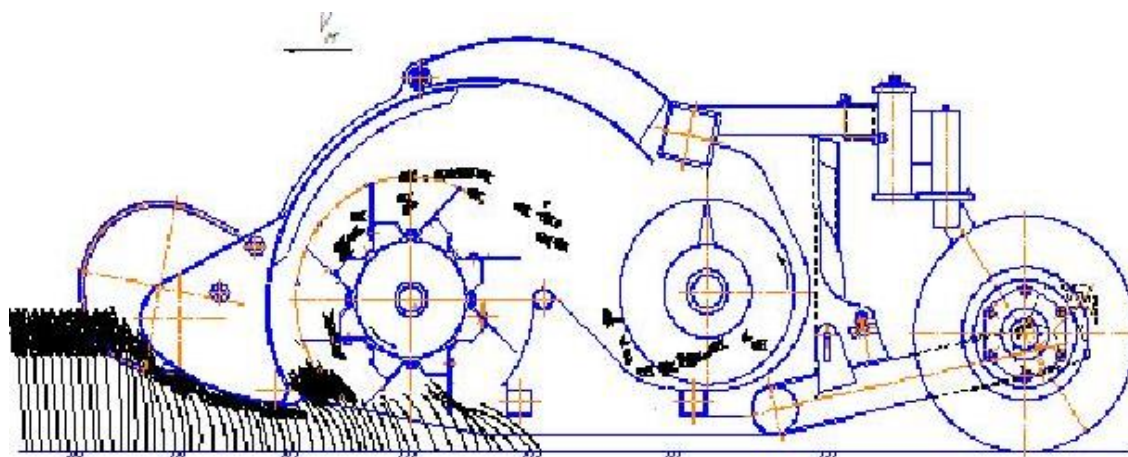


Рис. 3.7. Схема роботи обчисуючої жатки:

Отже, в конструкції обчисуючої жатки встановлено пальцеві напрямники, які виштовхують квітки ромашки, що залишились в отворах гребінки барабану і направляють їх до транспортера.

Висота розміщення обчисуючого барабану відносно рослин регулюється за допомогою гвинтового механізму опорних коліс і сам очісуючий пристрій з'єднаний із рамою-платформою і опорними колесами жатки.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Запропоновані конструктивні рішення дозволять підвищити ефективність збирання ромашки і підвищити якісні показники процесу

### 3.4. Мета і задачі досліджень

Аналіз роботи таких очісуючих жаток дозволив визначити основну мету, якою є підвищення якості очісування квіток ромашки шляхом удосконалення технологічного процесу очісування обчісування квіток та обґрунтування раціональних параметрів та режимів роботи очісуючого барабану.

На основі означеної мети поставлені наступні задачі:

- обґрунтувати перспективний напрям вдосконалення технологічного процесу очісування квіток ромашки та обґрунтувати конструкцію барабана жатки;

- теоретично проаналізувати взаємодію очісуючого барабану з гребінками та квітками ромашки й обґрунтувати його раціональні параметри й режими роботи;

- визначити закономірності руху квіток ромашки при очісуванні барабаном та проаналізувати вплив взаємного розміщення барабану на інші робочі органи очісуючої жатки;

- провести аналіз економічної ефективності використання очісуючої жатки для використання в фермерських господарствах.

*Предмет дослідження* – процес очісування квіток ромашки.

*Об'єкт дослідження* – параметри і режими роботи обчісуючого барабану.

**Методи дослідження.** Дослідження проводились з використанням правил теоретичної механіки, математичного аналізу й моделювання.

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

### 3.5. Теоретичний аналіз роботи обчісуючої жатки

Обґрунтуванням швидкості обчісуючого барабана потребує відповідних технологічних розрахунків із врахуванням фізико-механічних властивостей ромашки. Процес обчісування квіток ромашки гребінками можна розбити на дві фази. Перша фаза обчісування діє у момент відриву квітки робочою поверхнею гребінки. Після цього стебло вирівнюється за рахунок впливу сили відриву. Спостерігається спрямування сили на процес розтягування стебла й вектор сили відрива у цьому випадку діє на вирівнювання стебла ромашки. Це також підтверджує й характер розташування стебел після збирання квіток, а саме нахилування в сторону дії гребінок барабана.

Відповідно, на саму квітку у момент її відриву буде впливати сила відриву заданої величини. Такий процес характеризується відповідним рівнянням чи умовою відриву квітки від стебла, який запишемо у вигляді (рис. 3.8):

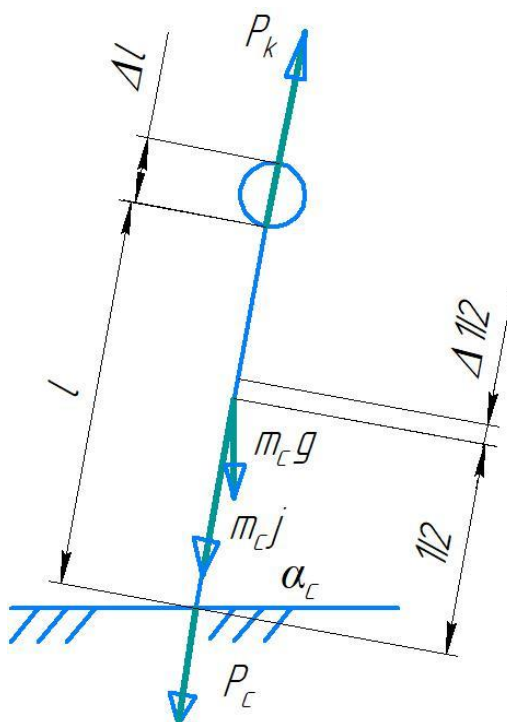


Рис. 3.8. Схема дії сил на квітку ромашки в момент її відриву





Відповідно, для якісного обчисування мінімальне значення показника колової швидкості гребінки має бути не менше за величину 4,5 м/с.

Верхню межу швидкості  $v$  гребінки обчисуючого барабану буде визначати відповідна умова запобігання механічних пошкоджень квіток ромашки (подрібнення та розминання). Такі результати призводять до погіршення сушіння та товарного вигляду квіток вцілому.

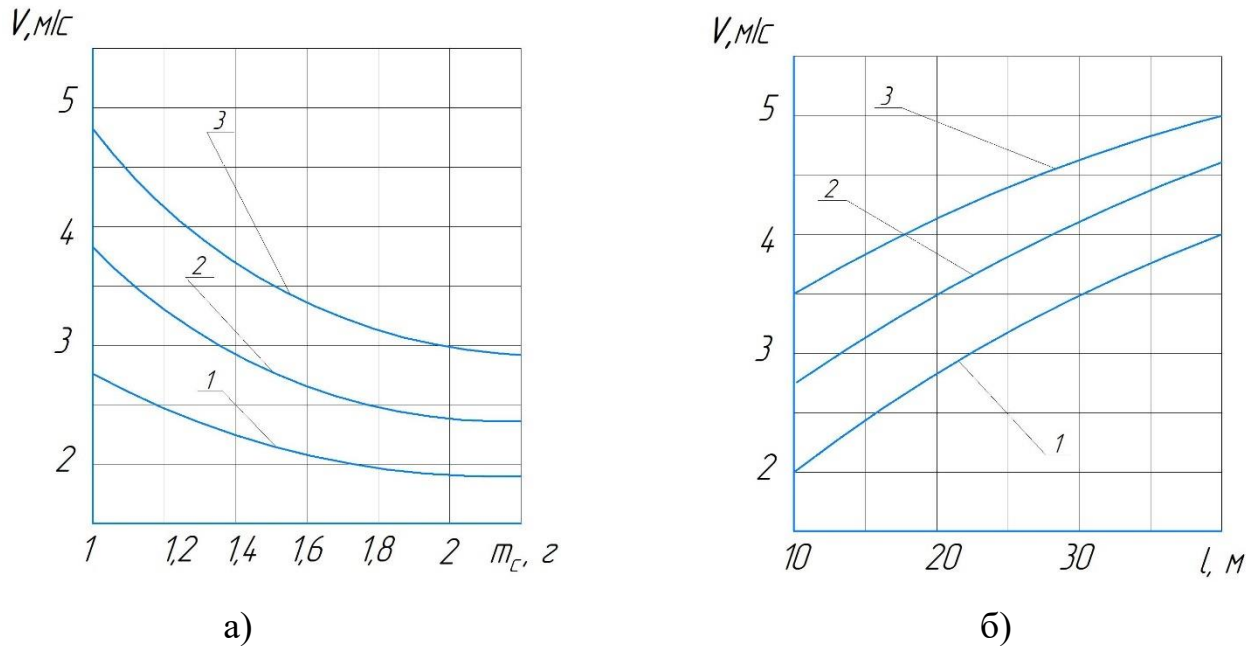


Рис. 3.9. Залежність показника колової швидкості гребінки очісуючого барабану  $v$  від суми зусиль  $P_b$  та  $P_c$ , маси стебла  $m_c$  (а) і його довжини  $l$  (б): при зусиллі: 1- $P_k$ - $P_c=10$ Н; 2- $P_k$ - $P_c=15$ Н; 3- $P_k$ - $P_c=20$ Н

Пошкодження квіток ромашки зі збільшенням значення швидкості барабану контакту гребінки дещо зростає.

Діапазон робочих швидкостей обчисуючого барабану має знаходитися в межах від 4,5 до 14 м/с. Але остаточний показник значення робочої швидкості гребінки буде отримано після проведення випробувань даної жатки, оскільки при розрахунках допускались певні припущення.

### 3.6. Технологічні розрахунки

#### 3.6.1. Обґрунтуванням параметрів і режимів роботи обчісуючого барабану.

Основним робочим органом обчісуючого пристрою є барабан. На ньому закріплені гребінки, за допомогою яких проводиться обчісування квіток ромашки й далі за схемою він направляє їх на пальцевий напрямник по якому вони скочуються і потрапляють до похилого транспортера.

Технологічний процес обчісування квіток ромашки складається з декількох окремих фаз: захоплення стебел ромашки; обчісування квіток; сходження маси квіток з робочого органу.

У момент захоплення стебел ромашки барабан повертається на певний кут  $\varphi_2$ , при цьому стебла ромашки потрапляють у проміжні зони гребінки барабану й відбувається процес заземлення квітки.

Повертаючись на кута  $\varphi_2$ , гребінка обчісуючого барабану захоплює квітки й транспортує їх до точки сходу, місце знаходження яких визначається показником швидкості обертів барабану, довжиною та кутом під яким установлені очісуючі гребінки.

Проаналізувавши показник співвідношення кількості квіток ромашки до стеблової частини рослини, можемо зробити висновок, що зміна довжини стебел ромашки знаходиться у межах 30...35% від стандартної висоти.

Показник висоти стебел ромашки лікарської в середньому знаходиться в межах 15... 30см. Тоді приймаємо значення висоти стебел ромашки не менше 0,1 м.

При сходженні маси квіток ромашки з гребінки, відбувається їх рух по напрямнику в зону накопичення й подальшого транспортування. При цьому барабан з гребінками робить поворот на певний кут  $\varphi$ . Час тривалості третьої фази відбувається у період повного сходження квіток ромашки в зону його збирання.

										Арк.
										38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Ураховуючи досить високу парусність квіток ромашки при виконанні технологічного процесу, показник мінімального діаметру обчісуючого барабану знаходимо за формулою:

$$D \frac{2H}{\cos \phi_1 - \cos(\phi_1 + \phi_2)_{min}} \quad (3.9)$$

$$D_{min} = \frac{2H}{\cos \phi_1 \cos(\phi_1 - \phi_2)} =$$

$$= \frac{2 \cdot 100}{\cos 35^\circ - \cos(35^\circ + 105^\circ)} = 456 \text{ мм}$$

$$\phi_1 = 35^\circ, \phi_2 = 105^\circ$$

Прийmemo:  $D_{min} = 500 \text{ мм}$ .

Зона обчісування квіток ромашки є відстанню між центром обертання барабану й кінцями проміжних зон гребінок та знаходиться за допомогою наступного виразу:

$$d = D \sin(\alpha_{min}) \quad (3.10)$$

$$d = D \sin(\alpha_{min}) \sin(\beta_{min}) \text{ мм}$$

Аналіз протоколів випробувань та експериментальних досліджень щодо показників обчісуючого барабану дозволяє зробити висновок, що діаметр найбільш раціонально приймати у діапазоні 450...550 мм. Отже, виходячи із конструктивних міркувань щодо виконання технологічного процесу, матеріалоемності, компактності конструкції жатки, показник діаметра обчісуючого барабану приймаємо 530 мм. При цьому, значення діаметру пустотілого циліндру очісуючого барабану із конструктивної точки зору прийmemo  $D_0 = 320 \text{ мм}$ .

Ураховуючи умови для запобігання травмування квіток ромашки, частоту обертів барабану знаходимо з нерівності:

$$\frac{60 \vartheta_{min}}{\pi D} \leq \frac{60 \vartheta_{max}}{\pi D} \quad (3.11)$$

$$\vartheta_{min} \text{ М/с}$$

$$\vartheta_{max} \text{ М/с}$$

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

$$D=530\text{мм}$$

$$\frac{60 \cdot 7,5}{3,14 \cdot 0,53} \leq n \leq \frac{60 \cdot 18}{3,14 \cdot 0,53}$$

$$250 < n < 620$$

де  $n$  – показник частоти обертів очісуючого барабану, об/хв;

$v_{min}, v_{max}$  - відповідно мінімальне і максимальне значення колової швидкості гребінки, м/с;

$D$  - показник діаметру барабану, м.

Після відповідних розрахунків, значення частоти обертів очісуючого барабану приймемо в діапазоні 350...550 об/хв., при цьому, показник колової швидкості  $v$  буде знаходитись в таких межах 12,4... 18,2 м/с.

Для обґрунтування кількості гребінок на барабані напишемо рівняння кінцевого руху гребінки у параметричному вигляді (рис. 3.9):

$$\left. \begin{aligned} X &= V_m t + 0.5D \sin \omega t \\ Y &= 0.5D \cos \omega t \end{aligned} \right\} \quad (3.12)$$

де  $X$  і  $Y$  - координати гребінки, які змінюються в залежно від часу  $t$ ;

$v_m$  - поступальна швидкість очісуючого барабану;

$\omega$  – значення кутової швидкості очісуючого барабану,  $\omega = \frac{\pi \cdot n}{30}$ ;

Визначена траєкторія руху гребінки буде в вигляді трохойди 1 (рис. 3.9), оскільки показник кінематичного режиму  $\lambda = \frac{v}{v_m}$  більше одиниці тоді кінець сусідньої гребінки буде описувати подібну трохойду 2, при цьому, зміщену в бік руху барабана на величину  $X_B$ , що визначається за формулою:

$$X_B \cdot v_m \cdot t_B = v_m \cdot \frac{\phi_2}{\omega} \quad (3.13)$$

де  $\phi_2$  - показник кута між сусідніми гребінками очісуючого барабана.

Щілинний простір гребінок, що захоплюють квітки має три відповідні зони: 1 - вхід в масу рослин ромашки; 2 - захоплення стебел ромашки; 3 - обчісування квіток ромашки. Третя зона охарактеризовується значним простором щілини, тому із метою перекриття зон очісування квіток

					МВРОКЖ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40





де  $h$  – висота встановлення вала очісуючого барабану відносно поля.

Тоді, показник максимальної величини  $l_{0max}$  зони зчісування буде визначатись кутом  $\gamma$ , що характеризує залежність  $\cos\gamma = \frac{r}{h}$  [17].

Із врахуванням означеного будемо мати

$$l_{0max} = l_p - \frac{(h^2 - r^2)}{\sqrt{h^2 - r^2}}.$$

Значення довжини  $l_{0max}$  буде змінюватись при збільшенні  $h$ , тому зменшення  $h$  може викликати прочісування не тільки квітки, довжина які  $l_{кв}$ , а й частини стебла ромашки. При цьому, умовою якісної роботи обчісувального барабану є взаємодія із стеблом ромашки при виконанні умови  $l_{0max} = l_{кол}$  або  $\iota = l_{0max} / l_{кол} \approx 1$ .

Отже, величина раціональної висоти установлення валу барабану відносно поверхні поля згідно  $\iota \approx 1$ , буде:

$$h_0 = \sqrt{(l_p - l_{кол})^2 + r^2}.$$

$$h_0 = \sqrt{(0,4 - 0,08)^2 + 0,6^2} = 0,7 \text{ м.}$$

### 3.6.3. Обґрунтування кількості зубів гребінки очісувального барабану.

Дослідженнями роботи обчісуючих жаток при збиранні зернових [17] встановлено, що при збільшенні кількості зубів очісувального барабану спостерігається зниження втрат зерна, що виникають через недообчісування.

Якщо врахувати те, що квітки ромашки на полі розташовуються як правило щільніше ніж зернові культури, то можна приймати їх і по відношенню до ромашки. Тому, для щоб показник втрат або показник пропусків отримати менший, необхідно встановлювати більшу кількість

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зубів.

Кількість зубців гребінки  $n_{зуб}$  визначається шляхом  $L$ , що проходить комбайн з моменту початку дії на квітки ромашки (положення  $I$ ) до закінчення обчісування (відповідно положення  $III$ ), за якого [17]

$$\cos \gamma_1 = \frac{h \cdot r + l_p \cdot \sqrt{l_p^2 - h^2 + r^2}}{l_p^2 + h^2}.$$

Згідно до схеми (рис. 3.8) маємо

$$L = l_p \cdot \cos \gamma_1 + r \cdot (1 - \sin \gamma_1).$$

$$L = 0,7 \cos 38 + 0,25 \cdot (1 - \sin 38) = 1,12 \text{ м.}$$

Тоді кількість зубів гребінки буде становити

$$n_{зуб} = L \cdot n_б \cdot z_{пл} / \vartheta_m,$$

де  $n_б$  – частота обертання обчісуючого барабана,  $c^{-1}$ ;

$z_{пл}$  – кількість зубових планок, що розташовані на барабані.

$$n_{зуб} = 1,12 \cdot 8,4 \cdot \frac{8}{1,6} = 48,4.$$

Приймаємо  $n_{зуб} = 48$  шт.

#### 3.6.4. Визначення кута встановлення гребінки на барабані.

Кут нахилу гребінки на барабані значно впливає на якість роботи обчісуючого робочого органу жатки. Значною складовою у процесі збирання є входження гребінки в рослинність ромашки, де створюються різні умови для захоплення квіток. При цьому, величина сили контакту гребінки очісуючого барабану при зануренні в рослинність визначається за наступною формулою:

$$P = K \cdot B \cdot \vartheta^2, \quad (3.15)$$

де  $K$  – стала величина;

					МВРОКЖ 00.000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$V$  – площі рослинності, що деформується;

$\vartheta$  – показник швидкості гребінки при її зануренні в масу рослин .

Зменшення показника зусилля  $P$  можливо за рахунок зменшення незначної площі деформації  $V$  при заданій швидкості гребінки  $\vartheta$ .

Але при цьому, показник швидкості гребінки є обмеженим, тому потрібно зменшувати тільки площу деформування. Мінімальне числове значення площі деформування рослинності по нормалі створюється входженням гребінок в масу рослин. При русі обчислюючого барабану, піддон нахилиє стебла ромашки у напрямку поступального руху комбайну з зусиллям  $P_{II}$  на певну величину  $X_B$ . Тоді реакція стебел  $N$  буде спрямовуватись перпендикулярно до дотичної складової стебла ромашки.

Дотична із попереднім положенням стебла буде утворювати деякий кут. Відповідно величина прогинів стебла  $X_B$  та кут повороту поперечного перерізу стебла ромашки знаходиться за такими формулами:

$$X_B = \frac{P_i \cdot H_K^3}{3EJ}$$
$$\theta = \frac{P_i \cdot H_K^3}{2EJ}$$

де  $EJ$  - показник жорсткості стебел ромашки;

$H_K$  – значення відстані від поверхні поля до точки контакту піддону жатки із стеблом ромашки.

Знайшовши значення  $P_{II}$  з формули (3.16) й підставивши у вираз (3.17) знаходимо значення кута  $\theta$ :

$$\theta = \frac{3X_B}{2H_K} \quad (3.18)$$
$$\theta = \frac{3 \cdot 56}{2 \cdot 0,7} = 75^\circ$$

Кут між гребінкою барабану і радіальним напрямком обертання барабану на кінці гребінки  $\alpha_K$  визначаємо за наступною формулою:

$$\alpha_K = 90 - \theta \quad (3.19)$$

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\alpha_{\kappa} = 90 - 75 = 35^{\circ}$$

Згідно теореми синусів можемо визначити кут положення гребінки на очісуючому барабані  $\alpha_0$  дорівнює:

$$\alpha_0 = 180 - \arcsin\left(\frac{D}{d_0} \sin \alpha_0\right) \quad (3.20)$$

Визначаємо значення кутів, тобто  $\alpha_{\kappa} = 35^{\circ}$  і  $\alpha_0 = 28$  для барабану.

#### Висновки по розділу.

На основі огляду конструкцій технічних засобів, які використовуються для збирання ромашки визначено, що для збирання ромашки використовуються технічні засоби, які відповідають агротехнічним вимогам і які можливо адаптувати до технологічного процесу збирання. При цьому, основним фактором який необхідно враховувати є забезпечення якості збирання культури.

Відповідно до поставлених умов збирання розглянуто теоретичний аналіз взаємодії гребінки при очісуванні квіток ромашки та отримані аналітичні залежності зусиль, які необхідні для якісного виконання технологічного процесу.

На основі теоретичних досліджень та з метою підвищення якості збирання ромашки лікарської було проведено обґрунтування параметрів барабана очісуючої жатки ЖОН.

В результаті проведених розрахунків визначено наступні раціональні параметри, при яких буде задовільнятись умова підвищення ефективності роботи жатки:

- Діаметр барабана-  $D = 530$  мм
- Кількість гребінок та їх зубців  $n_{\text{зуб}} = 48$  шт.
- кут встановлення гребінок  $\alpha_{\kappa} = 35^{\circ}$  і  $\alpha_0 = 28$  для барабану
- Висоту розташування барабану відносно поля  $h_0 = 0,7$  м

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46



рослинної маси та зменшення зношення пасів не допускати можливості буксування пасових передач. У випадку займання комбайн обладнаний щитком із кронштейнами для кріплення штикової лопати.

При виконанні різних робіт в зоні очісуючого барабана необхідно підняти жатку й опустити металеві упори до моменту торкання внутрішніх поверхонь із штоками корпусів гідроциліндру.

Для запобігання травм на робочих місцях необхідно суворо дотримуватися вказаних вимог при роботі з очісуючою жаткою та комбайном.

Для боротьби із шумом та вібрацією передбачаються наступні заходи:

- використання глушників шуму на вихлопній трубі комбайну;
- сидіння комбайнера має бути забезпечено амортизатором;
- внутрішня поверхня кабіни комбайна оброблена відповідним пористим звукопоглинаючим матеріалом;
- для накриття підлоги кабіни застосовуються коврики з вібропоглинаючого матеріалу, які також служать ізоляторами у разі дії електричного струму та при обриванні й падінні електропроводів;
- для змащування деталей, що ударяються використовуються в'язкі мастила.

В кабіні комбайну температура повітря повинна бути в межах 13-22°C, відносна вологість повітря від 40 до 60 %, швидкість повітря у межах 0,2-0,5 м/с, а інтенсивність теплового випромінювання не більше 174 Вт/м<sup>2</sup>.

Відповідність параметрів мікроклімату кабіни повинна відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005, що досягається шляхом встановлення, кондиціонеру, вентилятора і інших пристроїв.

Загальне освітлення кабіни комбайну при недостатньому природному освітленні відбувається за допомогою плафону, що закріплений на стелі кабіни, а освітлення приладів в кабіні окремими лампочками.

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

## 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

В роботі проведено вдосконалення технології вирощування ромашки лікарської шляхом зміни попередника, а також проведення сівби ромашки в середині, кінці жовтня без попередника, тобто використовуючи пар. Це забезпечить краще накопичення вологи для активного росту та суттєве зменшення кількості бур'янів.

Для покращення сезонного застосування технічних засобів пропонуємо для збирання квіток ромашки використовувати агрегат в складі комбайну НИВА СК 5 та очісуючу жатку ЖОН-4.

Запропоновано вдосконалення очісуючої жатки шляхом обґрунтування параметрів та режимів роботи барабану, що дозволить підвищити якісні показники процесу збирання.

Проведені зміни дозволять збільшити продуктивність збирання, оскільки ширина захвату жатки у порівнянні з базовою збільшиться майже в два рази, покращити якісні показники та зменшити кількість пропусків.

Запропоновані зміни дозволять підвищити урожайність культури до 12 ц/га.

В результаті виконаних розрахунків отриманий річний економічний ефект склав 36248,6грн., що підтверджує ефективність проведених змін в технології вирощування ромашки.

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 6. ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.

1. Вирощування ромашки лікарської є досить вигідною й прибутковою справою, адже дає можливість збирати урожай 3-5 разів за сезон, при цьому, на одному місці вона може рости 2-3 роки. Але при цьому, існує значна потреба в технічних засобах для збирання ромашки, оскільки власного виробництва в країні немає, а ті технічні засоби, які є в господарствах необхідно адаптовувати до умов збирання та засобів агрегування.

2. На основі аналізу базової технології вирощування ромашки лікарської розроблена технологічна карти з площею 30 га та прийнято агрегат в складі зернозбирального комбайна НИВА СК-5, що обладнаний жаткою очісуючого типу ЖОН-4. Планова урожайність ромашки склала 1,2 т/га, та виконано операційно-технологічні розрахунки операції збирання, зокрема визначено показники продуктивності комбайнового агрегату, що становлять 15,24 га/зм. з робочою швидкістю комбайна 7,5 км/год.

3. В результаті огляду конструкцій технічних засобів, які використовуються для збирання ромашки обґрунтовано необхідність адаптування наявних засобів в господарстві до технологічного процесу збирання.

4. На основі теоретичних досліджень було проведено обґрунтування основних параметрів барабана очісуючої жатки ЖОН, які забезпечують підвищення якісних показників роботи. В результаті визначено наступні раціональні параметри:

- Діаметр барабана-  $D = 530$  мм;
- Кількість гребінок та їх зубців  $n_{зуб} = 48$  шт;
- Кут встановлення гребінок  $\alpha_k = 35^\circ$  і  $\alpha_0 = 28$  для барабану;
- Висоту розташування барабану відносно поля  $h_0 = 0,7$  м;

5. Розрахунок економічної ефективності проведених змін дозволив отримати річний економічний ефект в розмірі 36248,6грн., що підтверджує ефективність запропонованих змін.

									Арк.
									50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	МВРОКЖ 00.000 ПЗ				



12. Сільськогосподарські машини :підручник / Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, В.В. Іщенко та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. – К.: «Агроосвіта», 2015. – 679 с.

13. Сільськогосподарські машини: навч. посіб. / Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Волянський М.С. , Мартишко В.М. , Гуменюк Ю.О. – Київ : «Агроосвіта», 2017. – 180 с.

14. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсів «Технологія механізованих робіт в рослинництві» та «Машиновикористання в рослинництві» : для студ. спец. 208 «Агроінженерія» та 133 «Галузеве машинобудування» / М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. с.-г. машинобуд. ; [ уклад. В. М. Сало, С. М. Лещенко, Д. І. Петренко та ін.]. – Кропивницький : ЦНТУ, 2018. – 170 с. URL: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8095>.

15. Методичні рекомендації до оформлення випускної кваліфікаційної роботи здобувачів другого (магістерського) освітнього рівня спеціальності 208 «Агроінженерія» за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» / [уклад. : О. М. Васильковський, Д. І. Петренко, К. В. Васильковська, С. М. Лещенко, С. М. Мороз] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. с.-г. машинобуд. – Кропивницький : ЦНТУ, 2020. – 40 с. URL: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/10501>

16. Кравчук В.І., Мельник Ю.Ф. Машини для обробітку ґрунту та сівби/ МіНАПК України, Дослідницьке, – 2009. – 288 с.

17. Очісуюча жниварка "Слов'янка". Каталог продукції машинобудівного підприємства "УКР.АГРО-СЕРВІС". URL: <http://ukragroserv.com.ua/ua/>.

18. Сисолін П.В., Сало В.М., Кропивний В.М.Сільськогосподарські машини: Теоретичні основи, конструкція, проектування/Під ред. Чорновола М.І.–К.:Урожай, 2001.–382с.

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

19. Мороз М.М. Обґрунтування параметрів та режимів роботи обчісуючої жатки для збирання зернових колосових культур: дис.... канд. техн. наук: спец. 05.05.11, Кіровоград. 2001. 185 с.

20. Експлуатація машин і обладнання: Навчальний посібник / Ружицький М.А., Рябець В.І., Кіяшко В.М. та ін. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 617 с.

21. <https://finpro.group/uk/produkti/kombayn-romashky>

22. [https://agrovекtor.com/ua/physical\\_product/628235-zhatka-rm17-dlya-uborki-cvetkov-romashki.html](https://agrovекtor.com/ua/physical_product/628235-zhatka-rm17-dlya-uborki-cvetkov-romashki.html)

23. <https://www.shelbourne.com/wp-content/uploads/2020/05/CVS-Stripper-Header-Brochure.pdf>

24. Машини для сівби, садіння та догляду за посівами: навчальний посібник / В. Сало, С. Лещенко, П. Лузан, Л. Сало/ –Кропивницький: Видавець Лисенко В.Ф., 2022. – 220 с.

25. Підручник дослідника : навч. посіб. для студ. агротехн. спец. / О. М. Васильковський, С. М. Лещенко, К. В. Васильковська, Д. І. Петренко. - Кіровоград : Мачулін, 2016. - 204 с.

26. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунку деталей машин: Підручник. - К.: Вища школа, 1993. – 450 с.

27. Цілинский В.П. Охорона праці в рослинництві / В.П. Цілинский. – К.: "Урожай", 1991. – 136 с.

					<i>МВРОКЖ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

# ДОДАТКИ

# Огляд технічних засобів для збирання ромашки



Жатка для збирання ромашки «Herbas»



Жатка оригінальної конструкції



Очищуюча жатка Shelbourne CVS



Начіпна жатка РМ-1,7



Очищуюча жатка ЖОН-4

МВРРРРЖ 0000174

# Технологічна карта вирощування ромашки

Культура – ромашка лікарська  
Площа – 30 га  
Урожайність – 12,0 ц/га

Назва технологічних операцій	Обсяг робіт	Склад агрегату		Обслуговуючий персонал	Зміна норма виробітку	Витрати праці, тис. год
		трактор комбайн	с-2 машини знаряддя			
Лущення стери (автоматичне)	30 га	МТЗ-82	ЛП-5М	1	66	16
Навантаження гною	900т	МТЗ-82	ПЕ-08	2	14,0	171,4
Внесення гною	30 га	МТЗ-82	ПРТ-10	1	4,2	136,5
Оранка	30га	МТЗ-82	ПН-5-35 БДТ-7	1	6,4	190,5
Ранньосівне борошування	30га	МТЗ-82	СТ-21 БЗСТ-1	2	76,4	10,5
Культивація 1-го в 4рази	30 га	МТЗ-82	КПС-4	1	30,2	106
Передпосівна культивация	30га	МТЗ-82	КПС-4	1	30,2	26,5
Каткування	30 га	МТЗ-82	КПШ-6	1	8	5
Навантаження насіння	90 кг	вручну	-	1	5	19
Транспортування насіння	90 кг	МТЗ-82	-	1	3,1	6,1
Сівба	30 га	МТЗ-82	СЗТ-3,6	2	3,1	11
Пракчування посівів	30га	МТЗ-82	КН-6Г	1	50	16
Транспортування мінеральних добрив	800 кг	ГАЗ-53	-	1	5	7,8
Культивація 1-го підбилення	30 га	МТЗ-82	УСМЖ-5,4	1	3,1	11
Підбилення очисною сітровою	30га	МТЗ-82	УСМЖ-5,4	1	3,1	11
Збирання врожаю	30га	НІВА-СК-5	ЖОН-4	2	погод	103,2
Транспортування ромашки	36 т	ГАЗ-53	-	2	5,5	35,7
Сушіння ромашки	36 т	-	бункер для сушіння	2	4	35,7
Покладання в мішки	8 т	-	-	2	4	35,7
Транспортування в склад	8 т	ГАЗ-53	-	2	4	35,7

МВРРРРЖ 0000174		Технологічна карта		вирощування ромашки	
Лист №	Всього	Лист №	Всього	Лист №	Всього
1	1	1	1	1	1
МВРРРРЖ 0000174		Лист №		Всього	
МВРРРРЖ 0000174		Лист №		Всього	



# Теоретичний аналіз процесу очісування

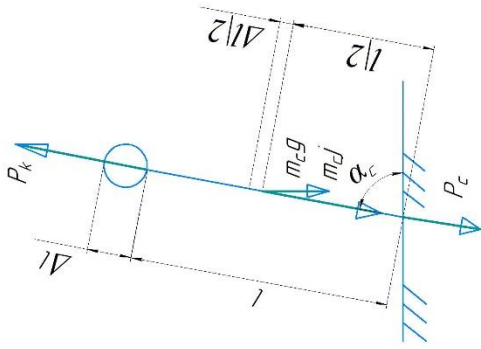
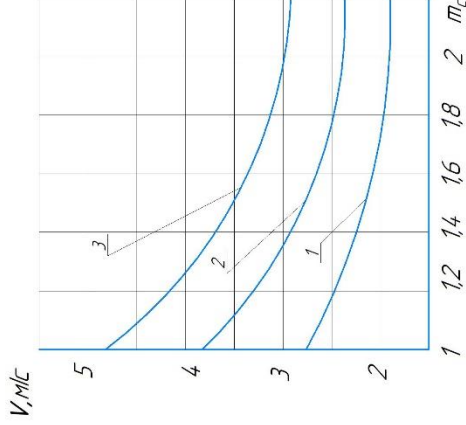


Схема дії сил на квітку ромашки в момент її відриву

Показник швидкості очісувочої гребінки барабану

$$V > \int_0^{\Delta t} \frac{2(P_k - P_c - m_c g \sin \alpha_c)}{m_c} dt \quad (2)$$

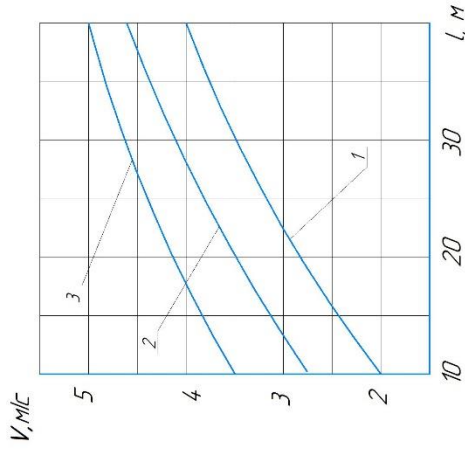
$m_c$  - маса стебла ромашки;



Умова гарантованого відрива квітки ромашки від стебла

$$\vartheta > \sqrt{\frac{2(P_k - P_c - m_c g) \frac{P_k l}{EA}}{m_c}} \quad (3)$$

$l$  - довжина стебла ромашки;



Умова відриву квітки ромашки від її стебла

$$P_e < m_k \cdot j + m_k \cdot g \cdot \sin \alpha + P_c, \quad (1)$$

де  $P_e$  - сила відриву квітки від стебла, Н

$P_c$  - сила зв'язку рослини із ґрунтом, Н

$\alpha$  - кут нахилу рослини.

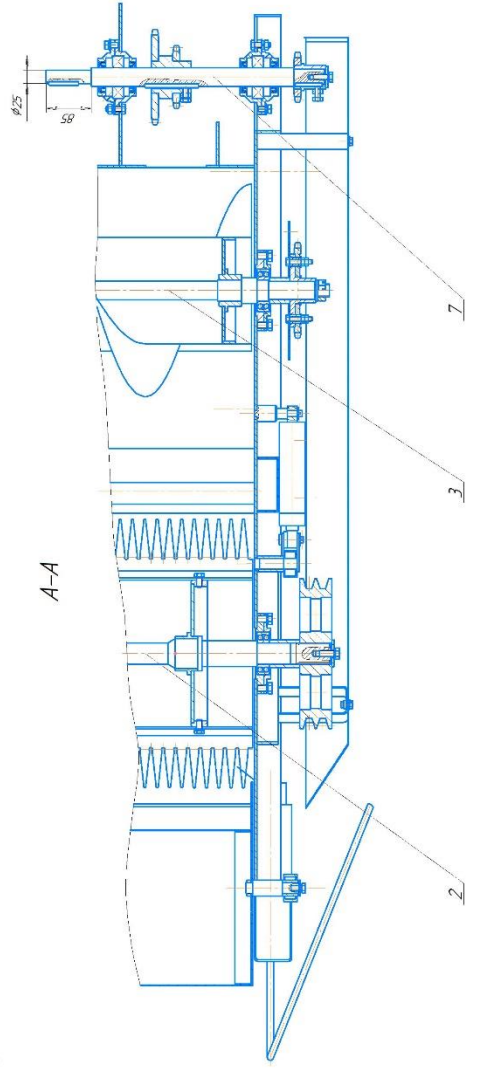
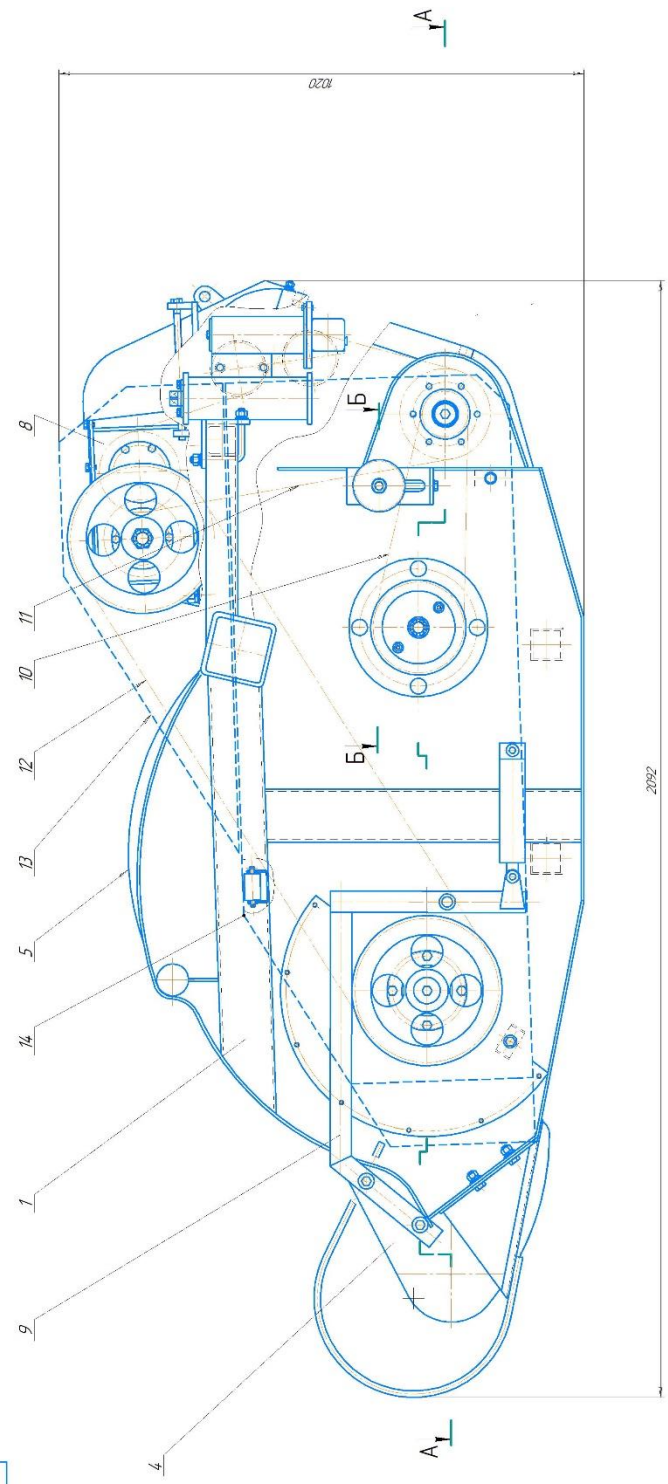
Залежність показника колової швидкості гребінки очісувочого барабану  $\vartheta$  від суми зусиль  $P_V$  та  $P_C$ , відносно маси стебла  $m_c$

$$1 - P_k - P_c = 10Н; 2 - P_k - P_c = 15Н; 3 - P_k - P_c = 20Н$$

Залежність показника колової швидкості гребінки очісувочого барабану  $\vartheta$  від суми зусиль  $P_V$  та  $P_C$ , відносно довжини  $l$

МВРВКЖ 00.002 НЧ	
Датум:	Лист:
Відомо:	Всього:
Зроблено:	Залишилось:
Процес очісування	Лист 2 з 1
Ділянка	Ділянка
Земельний ділянка	Земельний ділянка
Відомо:	Всього:
Зроблено:	Залишилось:

57.00000 ЖМ0-ЖВ1

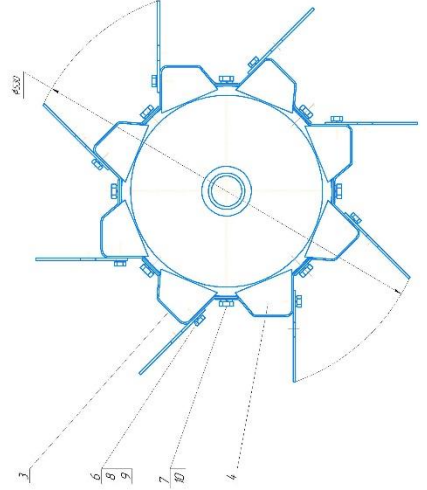
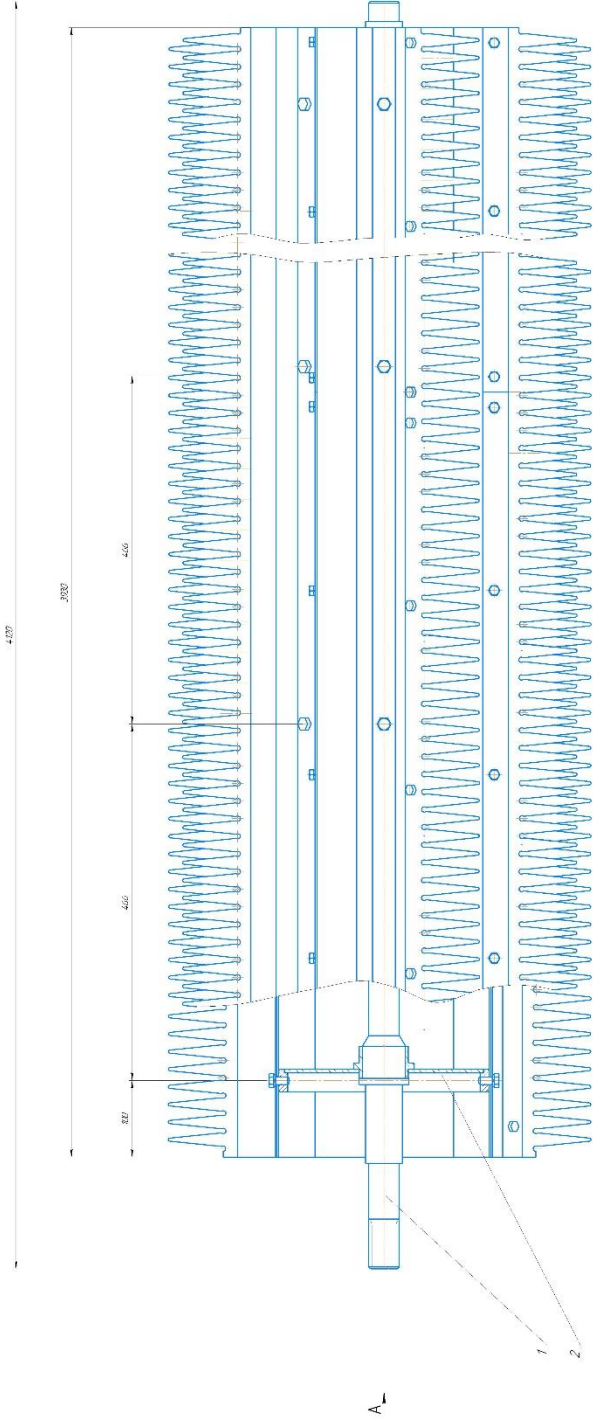


Б-Б



1. Рамка для дробилки
2. Виброуловитель, изготовленный по заказу заказчика, 11 по классификации стандарта ГОСТ 12.
3. Золотник крышки по ГОСТ 13, 14, показан в собранном виде.

МВРОКЖ 000000 СБ				
№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество	Значение
1	Осициноча жетік	шт	5%	14
2	Складальне крісло	шт	1	1
3	Золотник	шт	1	1
4	Крышка	шт	1	1
5	Виброуловитель	шт	1	1



1. Астана Өлеңдік

МБСЖА 00200 15	
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ	ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
АСТАНА ҚАЛАСЫ	АСТАНА ҚАЛАСЫ
ЖИДІБІНА	ЖИДІБІНА
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ	ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
АСТАНА ҚАЛАСЫ	АСТАНА ҚАЛАСЫ
ЖИДІБІНА	ЖИДІБІНА
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ	ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
АСТАНА ҚАЛАСЫ	АСТАНА ҚАЛАСЫ
ЖИДІБІНА	ЖИДІБІНА

