

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**01.01 - МР. 2218 «С». 21.12.21.040**

**СУПРУНА МИХАЙЛА ЮРІЙОВИЧА**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Механіко – технологічний факультет

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

сіськогосподарських машин та системотехніки

ім. акад. П. М. Василенка

1

К.т.н., доцент

**Гуменюк**

**Магістерська робота**

**на тему «Обґрунтування технологічного процесу та параметрів пристрою  
для видалення насінневих суцвіть озимого часнику»**

Спеціальність - 208 «Агроінженерія»

**Гарант освітньої програми**

К.т.н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

Сівак І.М.

(підпис)

(ПІБ)

**Керівник магістерської роботи**

доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

Волянський М.С.

(підпис)

(ПІБ)

**Виконав**

Супрун М.Ю.

(підпис)

(ПІБ студента)

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Механіко-технологічний факультет

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри

сіськогосподарських машин та  
системотехніки ім. акад. П. М. Василенка

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ **Гуменюк Ю.О.**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

**ЗАВДАННЯ**

на виконання магістерської роботи студенту

Супруну МихайлуЮрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність - 208 «Агроінженерія»  
(код, назва)

Тема магістерської роботи - «Обґрунтування технологічного процесу та параметрів  
пристрою для видалення насінневих суцвіть озимого часнику»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «21» грудня 2021 р. № 2218.

Термін подання завершеної магістерської роботи на кафедру - 2023.05.14  
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи -

- Технічні характеристики машин для вирощування та збирання часнику.
- Інструкція з експлуатації машин для вирощування та збирання часнику.
- Правила безпеки при виробництві та післязбиральній обробці продукції рослинництва у системі АПК.

Перелік питань, які потрібно розробити -

1. Вивчити стан виробництва часнику в Україні і за рубежом.
2. Вивчити агробіологічні та фізико-механічні характеристики часнику.
3. Виконати аналіз технологій вирощування та збирання часнику.
4. Виконати аналіз технічних засобів для вирощування та збирання часнику.
5. Визначити актуальні проблеми при виробництві часнику.
6. Виконати аналіз конструкцій машин і робочих органів для видалення насінневих суцвіть часнику.
7. Розробити технологічний процес вирощування озимого часнику.
8. Обґрунтувати принцип видалення насінневих суцвіть часнику.
9. Розробити пристрій для видалення насінневих суцвіть часнику.
  - 9.1. Обґрунтувати технологічні параметри конструкції робочого органа машини для видалення насінневих суцвіть часнику.
  - 9.2. Обґрунтувати параметри машини для видалення насінневих суцвіть часнику.

9.3. Розроблення принципової схеми гідропривода агрегата для видалення насінневих суцвіть озимого часнику.

9.4. Розробити гідропривод робочих органів машини для видалення насінневих суцвіть часнику.

10. Визначити економічну ефективність використання агрегату для видалення насінневих суцвіть часнику.

Дата видачі завдання "10" вересня 2023 р.

Керівник магістерської роботи

(підпис)

Волянський М.С.

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Супрун М.Ю.

(прізвище та ініціали студента)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

Магістерська робота викладена на 61 листу друкованого текету, 3 таблицях і 33 рисунках. Графічна частина містить 6 листів формату А1.

У магістерській роботі приведено:

- агробіологічні властивості озимого часнику;
- аналіз технологій та технічних засобів для вирощування озимого часнику;
- розроблений технологічний процес та пристрій для видалення насінневих суцвіть озимого часнику;
- обґрунтований технологічний процес та пристрій для видалення насінневих суцвіть озимого часнику;
- економічну ефективність використання апарата для видалення насінневих суцвіть озимого часнику;

Ключові слова: ЧАСНИК ЗИМОВИЙ, НАСІННЄВЕ СУЦВІТТЯ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЧАСНИКУ, РОТОР, ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ НАСІННЄВИХ СУЦВІТЬ ОЗИМОГО ЧАСНИКУ.

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

ВСТУП

## РОЗДІЛ 1. АГРОБІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОЗИМОГО ЧАСНИКУ

- 1.1. Аналіз сортів озимого часнику
- 1.2. Характеристика сортів часнику
- 1.3. Розмірно-масові характеристики озимого часнику

## РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОГО ЧАСНИКУ

- 2.1. Схеми садіння озимого часнику.
- 2.2. Аналіз вітчизняних технологій і технічних засобів для вирощування озимого часнику
- 2.3. Аналіз зарубіжних технологій і технічних засобів для вирощування озимого часнику
  - 2.3.1. Технологія вирощування озимого часнику в Китаї.
  - 2.4.2. Технологія вирощування озимого часнику в Іспанії.

## РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ НАСІННЕВИХ СУЦВІТЬ ОЗИМОГО ЧАСНИКУ

- 3.1. Вихідні дані для обґрунтування технологічного процесу та пристрою для видалення насінневих суцвіть озимого часнику
- 3.2. Обґрунтування способу видалення насінневих суцвіть озимого часнику.
- 3.3. Обґрунтування типу робочого органу для видалення насінневих суцвіть часнику.
- 3.4. Обґрунтування параметрів робочого органу для видалення насінневих суцвіть часнику.
- 3.5. Обґрунтування кута розміщення ротора для видалення насінневих суцвіть часнику.
- 3.6. Обґрунтування режиму роботи ротора для видалення насінневих суцвіть часнику.

3.7. Обґрунтування кількості роторів для видалення насінневих суцвіть часнику на валу привода.

3.8. Розрахунок гідропривода роторів пристрою для видалення насінневих суцвіть часнику.

3.9. Розроблення конструкції пристрою для видалення насінневих суцвіть озимого часнику

#### РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АПАРАТА ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ НАСІННЕВИХ СУЦВІТЬ ОЗИМОГО ЧАСНИКУ

4.1. Розрахунок показників оцінки економічної ефективності

4.2. Показники економічної ефективності

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

## ВСТУП

Часник це дворічна рослина родини цибулевих, лікарська і харчова культура яку вирощують у багатьох країнах світу.

У часнику міститься велика кількість вітамінів, мінеральних солей, органічних кислот, азотистих речовин, цукрів (до 28%), білка (більше 13%), сульфідних сполук (фітонцидів) понад 400 біологічно активних елементів. Склад продукту - кальцій, калій, магній; кислоти - фосфорна, сірчана, кремнієва, також є - натрій, мідь, фосфор, марганець, селен, цинк, сірку, залізо, йод, германій; вітамін - С, Е, К, В1, В6, В9. Ніацин. Тому лікарі і дієтологи радять вживати його щодня, оскільки він містить весь комплекс необхідних організму речовин кожен день. Лише 4 г часнику на добу забезпечує організм практично всіма необхідними вітамінами і мінеральними речовинами.

В кулінарії найчастіше використовують дочірні цибулини, так звані «зубки» («зубчики»). Найчастіше «зубки» застосовують, як приправу або додають при виготовленні консервації, солінь чи в м'ясній промисловості.

В медицині часник має широке застосування. Часто він додається до імуностимулюючих, противірусних та протиракових препаратів.

Також використовують настоянки часнику (або аллілсат – спиртовий витяг), що підсилює секреторну та моторну функції шлунково-кишкового тракту. Часник також впливає на призупинення процесу гниття та бродіння в кишечнику.

Світове виробництво часнику становить 26,6 млн.т, з них Китай - 21,2; Індія - 4,4; Бангладеш - 0,38; Єгипет і Південна Корея по 0,28; Росія - 0,26 млн.т.

Часник в Україні вирощують на більше ніж 1 тис. га. У 2020 році площі становили 1100 га. Але виробники не можуть забезпечити часником ринок України. Основні виробники - це 90% домашні та дрібні фермерські господарства. Українським часником цікавляться у багатьох країнах, а ми не можемо забезпечити ні внутрішнього споживача, ні забезпечити квоту Євросоюзу в 500 т. Тому, в Україні 30% потреби часнику забезпечується власним виробництвом, а 70% - за рахунок імпорту. В той же час Україна має

реальний потенціал в повній мірі задовольнити внутрішній ринок часнику та зайняти на світовому ринку належне місце [4].

Основними факторами стримування виробництва часнику є низький рівень механізації вирощування часнику, великі затрати ручної праці, оскільки є технологічні операції, які виконуються тільки вручну. Однією з таких операцій є видалення насінневих суцвіть часнику.

Урожайність часнику в Україні становить 3..4 т/га, але окремі виробники збирають по 10 т/га і більше. Так урожайність озимого часнику сорту «Прометей» у ФГ «Костантиново» Одеської області за останні 10 років склала 15..16 т/га, а у сприятливі роки до 20 т/га.

Виробництво часнику – це прибутковий бізнес. Рентабельність може сягати 100% і більше. Але багато залежить від погодних умов, якщо відсутнє зрошення. Межа беззбитковості починається від урожайності 2–4 т/га. Найбільші затрати при вирощуванні часнику - це посівний матеріал. Його частка на сьогодні становить 70%, а це майже 150 тис. грн. на гектар.

Метою магістерської роботи є обґрунтування технологічного процесу та параметрів пристрою для видалення насінневих суцвіть озимого часнику

Об'єктом дослідження магістерської роботи є:

Насіннєве суцвіття озимих сортів часнику.

Предметом дослідження магістерської роботи є:

Апарат для видалення суцвіть озимих сортів часнику

Завданням магістерської роботи є:

- вивчити стан виробництва часнику в Україні і за рубежом;
- вивчити агробіологічні та фізико-механічні характеристики часнику;
- виконати аналіз технологій вирощування та збирання часнику;
- виконати аналіз технічних засобів для вирощування та збирання часнику;
- визначити актуальні проблеми при виробництві часнику;
- виконати аналіз конструкцій машин і робочих органів для видалення насінневих суцвіть часнику;
- розробити технологічний процес вирощування озимого часнику;
- обґрунтувати принцип видалення насінневих суцвіть часнику;

НУБІП України

- розробити пристрій для видалення насінневих суцвіть часнику;
- обґрунтувати технологічні параметри конструкції робочого органа машини для видалення насінневих суцвіть часнику;
- обґрунтувати параметри машини для видалення насінневих суцвіть часнику;

НУБІП України

- розробити принципову схему гідропривода агрегата для видалення насінневих суцвіть озимого часнику;
- розробити гідропривод робочих органів машини для видалення насінневих суцвіть часнику;

НУБІП України

- визначити економічну ефективність використання агрегату для видалення насінневих суцвіть часнику;
- обґрунтувати заходи з охорони праці і безпеки життєдіяльності при виконанні механізованих робіт при вирощуванні та збиранні часнику.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## 1.1. Аналіз сортів озимого часнику

Часник (лат. *Allium sativum*) - багаторічна рослина родини цибулевих (Алісееві). Дико росте в Європі й Азії, культивується повсюдно, складається з 2-50 дочірніх цибулинок, кожна з яких покрита жорсткою шкірястою лускою.

Майже повсюдно часник може зустрічатися у дикому вигляді. Культурні форми розділяють на стрілкуючий і звичайний (нестрілкуючий).

## Вибір сорту

Часник відрізняється високою чутливістю до змін зовнішніх умов і погано пристосовується до нових екологічних обставин.

Озимий сорт часнику, посаджений навесні, втрачає здатність до розмноження. із дочірніх цибулинок нормально стрілкуючих і нестрілкуючих цибулин виростають однозубки.

Озимий сорт часнику - високоурожайний, крупноцибулинний та крупнозубковий.

Період від висаджування дочірніх цибулинок до дозрівання складає 270 – 290 днів.

Озимі сорти часнику садять восени, за кілька тижнів до перших заморозків.

Якісний, висаджений з дотриманням технології посівний матеріал, якщо він встигає вкоренитися до морозів, успішно переносить зимовий період.

Деякі сорти здатні без втрат пережити промерзання ґрунту до мінус 22 градусів.

Озимий часник визріває в середині літа, на кілька тижнів раніше ярого.

Готовий продукт виглядає більш привабливо, його великі округлі цибулини складаються з декількох великих дочірніх цибулинок, однорідних за розміром і формою. При дотриманні температурного режиму в межах 1-3 градусів часник зберігається до грудня або січня без втрати товарних якостей. До групи озимих

входять найбільш стійкі до захворювань і високоврожайні сорти, тому саме вони переважно вирощуються в промислових масштабах. Вегетаційний період становить 75-90 днів для нестрілкуючих і 110-120 - для квітконісних (стрілки) часнику.

Ярові сорти часнику бувають тільки нестрілкуючі. Дочірні цибулини, виділені з зрілої торішньої цибулини, висаджують навесні, коли ґрунт трохи прогрівається після зимового періоду. Яровий часник дозріває приблизно в кінці липня або в першій половині серпня. Відмінною рисою є велика кількість дочірніх цибулинок в цибулині. Часточки прилягають один до одного нещільно, можуть помітно варіюватися за формою і розміром. Відноситься до ярої групи сортів придатні для тривалого зберігання. Якщо помістити товарний часник в умовах холодильної камери, при постійній температурі від 1 до 3 градусів, він відмінно зберігається практично до початку літа. Вегетаційний період - від 90 до 110 днів.

## 1.2. Характеристика сортів часнику

Сорт Любаша - це озимий часник, середньої стиглості, є різновидом квітконісного (стрілкуючого) сорту. Дозрівання часнику в середньому становить 87-98 днів. Має різний, гострий, характерно часниковий смак і стійкий аромат.



Рис. 1.1. Часний озимий сорту Любаша

Цибулину часник має округло-плоску. Лушпиння білого кольору, іноді трішки рожеве, має прожилки фіолетового кольору. Листя темно-зеленого кольору, щільні і довгі. В ширину вони 2-2,5 см, а в довжину можуть досягати до 45-50 см. Листя цього сорту стоячі, розташовуються щільно, покриті легким восковим нальотом.

Способи висаджування:

Дочірні цибулинки («зубки»);

Однозубка;

Повітряними цибулинами, які утворюються на квітконосі (стрілці).

Сорт часнику Софіївський відноситься до озимих сортів, він виведений більше 20 років тому. Отже, сорт часнику Софіївський встиг пройти перевірку часом. Для крупних господарств буде важлива обетавина, що середня врожайність сорту - 14 т/га, і це без застосування хімічних добрив.

Цибулина Софіївського часнику має білий, світло-фіолетовий колір, іноді з бузковими прожилками. Вона округла, злегка плеската з плоскою. Цибулина має характерний середньо-гострий смак.

Сорт часнику Харківський фіолетовий – це озимий, український часник, що пізно стигне, з чудовим товарним виглядом і високою стійкістю до морозів.

Вегетаційний період близько 100-120 днів. Збір урожаю проводять через 3 місяці після того, як зійшли перші паростки. Відрізняється від інших сортів відмінним імунітетом до захворювань, а також гарною лежкістю - до 12 місяців, при цьому зберігаючи всі корисні речовини і вітаміни. Листя щільні, зелені, з невеликим восковим нальотом. М'якоть має забарвлення білого кольору, а лушпиння спочатку біле, з фіолетовими прожилками, а згодом стає повністю фіолетовою. Смак часнику гострий, чим дуже відрізняється від інших сортів. Вживають цей часник як в свіжому, так і в переробленому вигляді, використовуючи для консервацій і в якості добавки до різних страв.

Сорт часнику Прометей відноситься до озимих, середньостиглих - дозрівання врожаю триває від 100 до 115 днів. Часник формує близько 9 листків темно-зеленого кольору. Цибулина має округлу, злегка приплюснену форму, колір

зовнішніх лусочок - світло-фіолетовий. Дочірні цибулинки часнику мають соковиту м'якоть з насиченим ароматом і гострим смаком.

Рослина має стійкість до морозів, посухи та має тривалий термін зберігання.

Сорт часнику Ювілейний Грибовський Середньостиглий, стрілкуючий, універсального використання. Вегетаційний період якого, від масових сходів до

пожовтіння листя, становить 83-122 дні. Листя матово-зелені, із середнім восковим нальотом. Форма цибулини округло-плоска зі стоком вгору. Число сухих лусочок 4-6. Забарвлення їх фіолетове з темно-фіолетовими прожилками.

Форма дочірніх цибулинок широка, вирівняна, велика, будова проста.

Забарвлення луски дочірньої цибулини жовтувата. Квітковіс (стріла) висотою до одного метра. Вміст сухої речовини 41%. Лежкість середня. Часник сорту Ювілейний Грибовський хворобами і шкідниками майже не уражається.

Сорт часнику Гулівер - середньопізній, стрілкуючий, універсального використання часник сорту Гулівер має темно-зелені з сильним восковим

нальотом листя, довжиною до 55 см, шириною 4,2 см. Цибулина цього часнику округло-плоска (індекс 0,85), щільна. Число сухих лусок 4-5, фарбування їх брудно-сіра. М'якоть дочірніх цибулинок біла, щільна. Смак гострий. Визріли

цибулини часнику сорту Гулівер зберігаються до 8 місяців. Цінність сорту

Гулівер - висока врожайність і лежкість.

Яровий часник сорту Сочинський рекомендується для вирощування на садово-городніх ділянках, присадибних і дрібних фермерських господарствах.

Часник не формує квітковіс (стрілку). Лише при осінній посадці, в роки з теплою зимою і ранньою весною, формують квітковіс (стрілку)поодинокі рослини.

Сочинський - ранньостиглий часник столового призначення. Вегетаційний період при весняній посадці 80-90 днів. При озимій культурі сорт нестійкий (в холодні зими вимерзає, в теплі уражається фузаріозом). Зріла цибулина покрита

5-6 лусками, міцними, білого кольору. Шкірясті луски світло-рожеві з

коричневим відтінком або рожево-фіолетові. Внаслідок великої кількості сахарози в зубки має приємний смак, вміст сухої речовини до 40%. Дочірні цибулини прості. Часник сорти Сочинський придатний для тривалого

зберігання до 2 років.

### 1.3. Розмірно-масові характеристики озимого часнику

Сорт часнику Любаша. У дорослому стані рослина досягає у висоту 120-150 см. Складається, в основному, з 4-7 дочірніх цибулинок простої структури, по 10-20 г кожен. Загальна вага цибулини може досягати до 120 г.

Сорт часнику Софіївський. В середньому цибулина досягає ваги 50-100 г (бувають вагою і 120-140 г), середній діаметр близько 3 см, але іноді доходить і до 4,5 см. Вага однієї дочірньої цибулинки коливається від 15 до 20 г. У цибулині знаходяться 5-7, часом 9 дочірніх цибулинок.

Сорт часнику Харківський фіолетовий. Головки часнику складаються з 4-6 дочірніх цибулин, масою близько 30-40 г.

Сорт часнику Прометей. Часник виростає у висоту до 100 см. У цибулині утворюється від 3 до 6 дочірніх цибулинок, а її вага варіюється від 60 до 120 г.

Сорт часнику Ювілейний Грибовський. Число дочірніх цибулинок 5-8. Урожайність до 1,25 кг / кв.м.. Маса цибулини 22-44 г.

Сорт часнику Гулівер. Цибулина масою 90-120 г. Число дочірніх цибулинок 3-5. Урожайність 0,98 кг / кв.м..

Сорт часнику Сочинський. У ярої культури розвиваються численні дочірні цибулинки в цибулині, до 25-30 штук. Урожайність до 0,9 кг / кв.м., цибулина до 50 г. Форма цибулини при озимій культурі округла (дочірні цибулинки вузькі - до 1 см і довгі - до 5 см), при весняній культурі - плоско-округла (дочірні цибулинки ширше - до 1,5 см і коротше - до 3-4 см).

#### Висновок.

Проаналізовано агробіологічні властивості озимого часнику. Проведений аналіз дозволяє розробити такі рекомендації:

- висаджувати озимий часник потрібно проводити восени.
- часник сорту Любаша має добрі смакові якості та при цьому має високу урожайність.
- часник сорту Сочинський більше підходить для промислових цілей, так як має невелику цибулину, що містить велику кількість дочірніх цибулинок (25

30 штук). Даний сорт часто використовують для переробки в часникові чіпси чи порошок.

НУБІП УкРАЇНИ

НУБІП УкРАЇНИ

НУБІП УкРАЇНИ

НУБІП УкРАЇНИ

НУБІП УкРАЇНИ

НУБІП УкРАЇНИ

НУБІП УкРАЇНИ

## 2.1. Схеми садіння озимого часнику.

Перед садінням часнику кожному фермеру потрібно розуміти, якої цілі він хоче досягти. Саме від його цілі залежить використання технології та кінцевий результат. Гарний товарний часник великої фракції, але в меншій кількості, чи часник промислової якості, але в більшому об'ємі. Тому на самому початку потрібно зрозуміти, що важливіше: кількість чи якість.

Адже, саме від цих показників залежить в подальшому схема садіння часнику.

Найпоширенішими схемами садіння часнику є (рис.2.1):

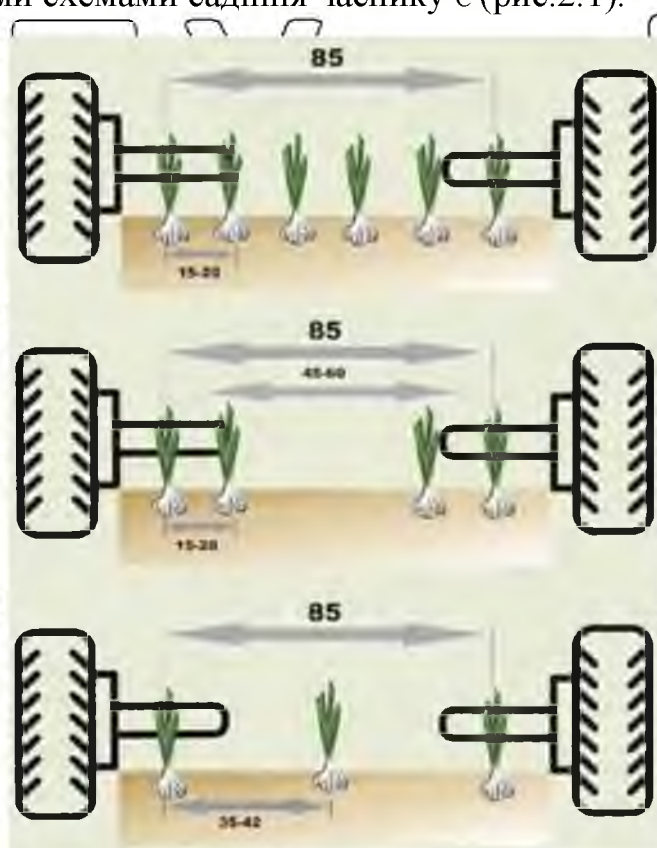


Рис.2.1 Схеми садіння озимого часнику

- шість рядків між колесами трактора;
- чотири рядки між колесами трактора;

- три рядки між колесами трактора.

# НУБІП УКРАЇНИ

## 2.2 Аналіз вітчизняних технологій технічних засобів для вирощування озимого часнику.

Розглянемо технологію вирощування озимого часнику, що використовує компанія «Агромар».

Насамперед, треба підготувати ґрунт для садіння. Для цього ґрунт фрезерується на глибину 15-20 см вздовж і впоперек.

Потім потрібно підготувати садильний матеріал. Для цього слід зробити закупку цибулин часнику першої репродукції (3-4 дочірні цибулини).

Далі часник необхідно розділити на дочірні цибулини за допомогою апарату дроблення цибулин часнику на дочірні цибулини.



Рис. 2.1. Апарат проблення цибулин часнику на дочірні цибулини компанії «Агтопар»

Садильний матеріал потребує протравлення фунгіцидним протруйником компанії Syngenta (Максим).

Компанія «Агтопар» використовує шестирядну схему садіння, використовуючи автоматичну саджалку для садіння однозубки і дочірніх цибулинок часнику.

Даний процес проводиться за 2-3 тижня до настання заморозків.

За цією схемою садіння компанія «Агтопар» висаджує на 1 га близько 500 000 рослин. До того ж, компанія «Агтопар» застосовує тільки безгербіцидне вирощування.



Рис. 2.2. Автоматична саджалка для садіння однозубки і дочірніх цибулинок часнику компанії «Агромар»



Рис. 2.3. Напівавтоматична саджалка для садіння часнику та цибулі компанії «Агромар»

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

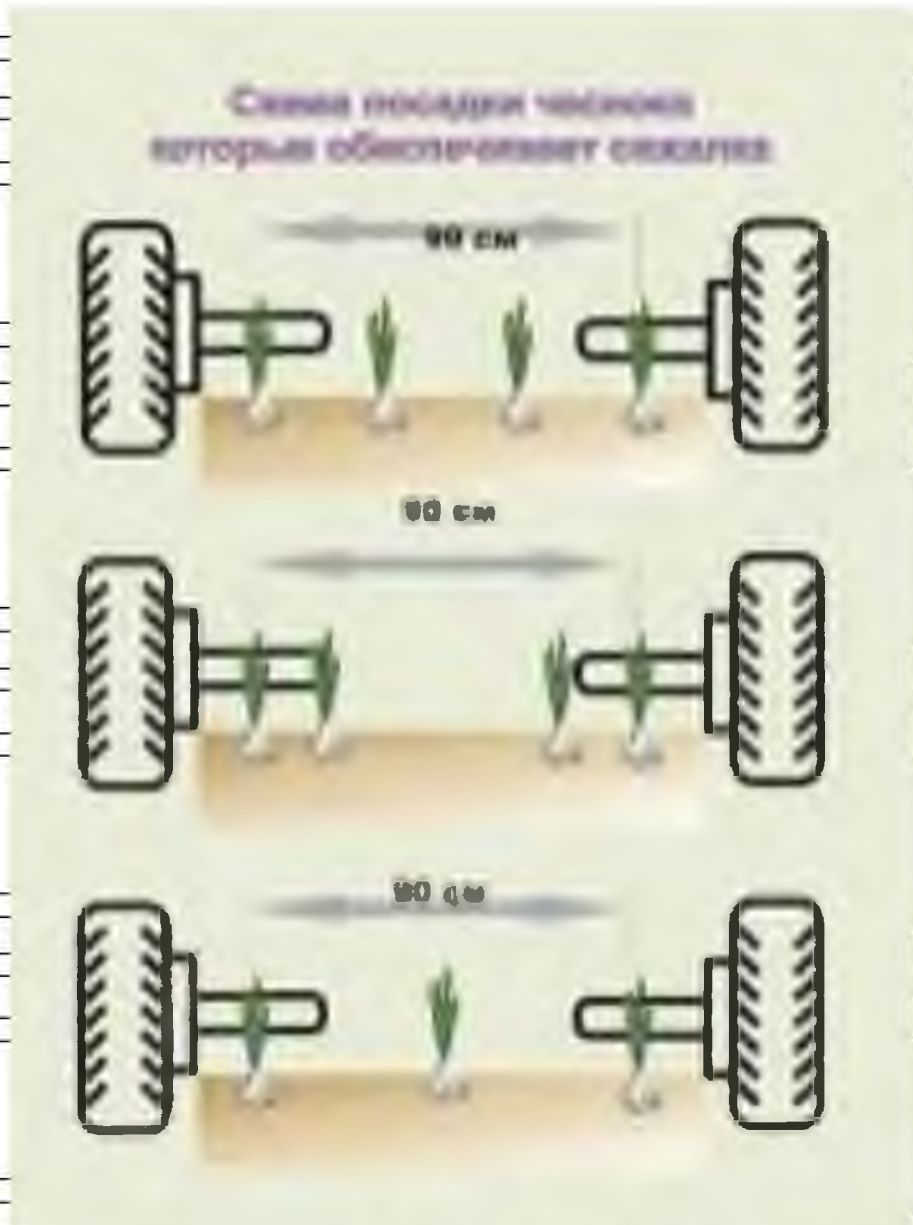


Рис. 2.4. Варіанти схем садіння часнику напівавтоматичною саджалкою

Також компанія виготовляє саджалки для часнику та цибулі, які агрегуються на мотоблок.

НУБ

ІИ

НУБ

ІИ

НУБ

ІИ

НУБ

ІИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Рис. 2.5. Саджалка для садіння часнику та цибулі для мотоблоку

НУ  
НУ  
НУ

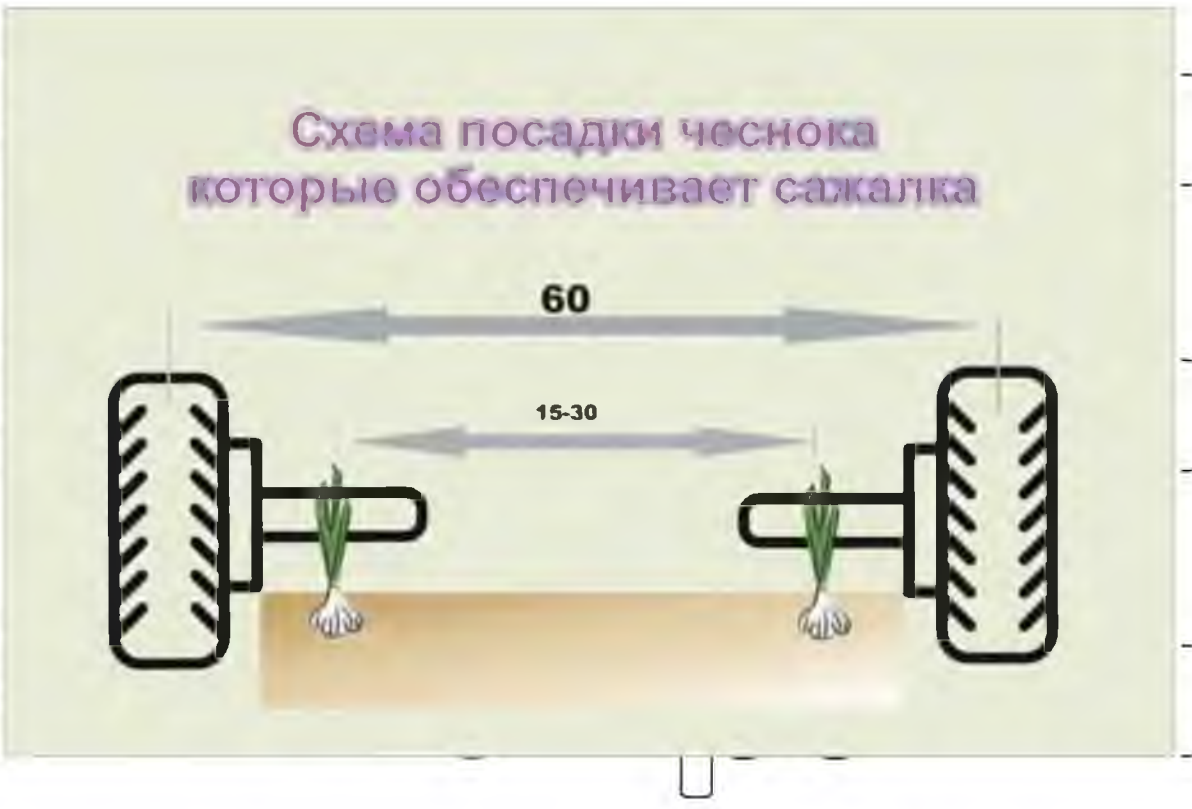


Рис. 2.6.Схема садіння часнику та цибулі сажалкою для мотоблоку

Весною, на початку квітня, розкладається крапельне зрошення, для цього компанія «Агротар» застосовує обладнання для укладання крапельної стрічки.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Рис. 27. Обладнання для укладання крапельної стрічки компанії «Агготар»

Між колесами трактора встановлюють дві стрічки.

Через те, що компанія «Агготар» використовує тільки безгербіцидне вирощування, то виникає проблема з прополованням часнику.

Для вирішення цієї проблеми компанія «Агготар» розробила обладнання в вигляді борони-розпушувача-прополовача зубового.

НУБІП України



Рис 2.8. Борсна-розпушувач-прополювач зубова, компанії «Агголар»

Це обладнання застосовують за 2 тижні до появи бур'янів і протягом всього циклу вирощування часнику 1-2 рази на тиждень.



Рис. 2.9. Поле після обробки часнику боронаю

В середині травня місяця часник починає формувати квітконіс (стрілку) з насінневих суцвіть часнику. Цей процес є самим трудомістким в циклі росту часнику. Для того, щоб максимально механізувати даний процес компанія «Агропарт» використовує стрілкоріз суцвіть.

За 2 тижні до викопування часнику слід прибрати крапельну стрічку. Збирання проводиться за допомогою однорядного комбайну компанії «Агропарт».



Рис. 2.10. Однорядний комбайн компанії «Агропарт»

З конвєса комбайна часник потрапляє в біг-бєги. Після цього часник відправляють на склад для подальшої обробки.

Також для збирання можливе використання скєби для викопування часнику. (рис 2.11)



Рис. 2.11. Скоба для викопування озимого часнику

Наступним етапом є передпродажна підготовка часнику, а це видалення бадилля та корінців за допомогою обладнання обрізувач бадилля та корінців.

Після видалення бадилля та кореню часнику, його цибулини відправляють на калібрувальну лінію за фракціями.

Даний процес відбувається за допомогою обладнання «калібрувальна лінія», що розділяє цибулини часнику на 5 фракцій (за діаметром).

Є 5 фракцій цибулин часнику:

- 1 фракція – до 30 мм
- 2 фракція – 30 - 40 мм
- 3 фракція – 40 - 50 мм
- 4 фракція – 50 - 60 мм
- 5 фракція – від 60 мм



Рис. 2.12. Обрізувач бадилля та корінців часнику компанії «Агромар»



Рис. 2.13. Калібрувальна лінія компанії «Агромар»

1 та 2 фракція є часником першої репродукції і залишається для подальшого садіння в наступному сезоні.

3 – 5 фракції фасуються за розміром в овочеві ящики для продажу.

Для довгострокового зберігання використовують холодильні камери. Часник, що підходить за розміром застосовують для продажу і відвозять в холодильник. Часник для продажу реалізується з березня місяця.

### 2.3. Аналіз зарубіжних технологій і технічних засобів для вирощування озимого часнику

#### 2.3.1. Технологія вирощування озимого часнику в Китаї.

Перш за все, потрібно вибрати сухе і добре освітлене місце. Треба розмітити, натягнути шпагат, дві паралельні лінії з інтервалом між ними 80 см.

За цими мітками вирити дві канавки глибиною 20 см і шириною 25 см.

На дно кожної такої траншеї насипати перегній, перемішати його з виїнятим ґрунтом, одночасно дезінфікуючи його слабким розчином мідного купоросу ( 20 г на 10 л води).

Потім ґрунт в канавках утрамбувати, щоб залишилися жолобки. Їх і простір між ними накрити поліетиленовою плівкою, яка залишалася до моменту посадки часнику, - у нас це зазвичай роблять 5-10 жовтня.

Перед посадкою всі дочірні цибулинки розсортувати за розміром на чотири групи (фракції). Щоб рослини в подальшому не вражали шкідники, обробити садильний матеріал протягом 2 хвилин в солоній воді (3 ст. л. кухонної солі на 4 л води), а потім - короткочасним зануренням в розчині мідного купоросу (0,5 ч. л. на 4 л води).

Після цього відразу ж висадити незаражені дочірні цибулинки на глибину 5 см, трохи відступивши від краю кожної канавки. В результаті вийде 2 рядки. Між великими дочірніми цибулинками витримати відстань 15 см, трохи меншими – 11 см, середніми – 9 см і найдрібнішими – 7 см.

Нудбїп України

Надалі рослини необхідно підгорнути - роблять це двічі за сезон. Землю треба нагортати тільки зі смуги між рядами. В результаті і тут утворюються канавки, в які зручно наливати воду при поливі і вносити добрива при підживленні. До підгортання це роблять в жолобки, сформовані при підготовці грядки.

Нудбїп України

Часник, що вирощується у такий спосіб, досить було б поливати один раз в 10 днів, хоча в дуже спекотні дні потрібно щотижня. Підживлення треба робити 3 рази.

Нудбїп України

Навесні, коли рослини випустили по 3 справжніх листочки, розвести 1,5 л гноївки в відрі води. Цієї кількості для першої і наступних обробок досить на

Нудбїп України

3 кв. м.. Квітконіс (стрілку) з насінневими суцвіттями в Китаї прийнято виривати вручну.

Нудбїп України

Термін другої обробки настає, коли листя досягли максимального розміру, - приблизно 50-60 см. Треба застосувати зелене добриво, отримане від бродіння маси бур'янів - кропиви, яглиці, лободи, стоноги. У нього додати нітрофоску (2 ст. л. на 10 л).

Нудбїп України

Коли у рослин починається закладка дочірніх цибулинок (у нас це перший тиждень червня), треба обробити їх повним мінеральним добривом: по 1 ч. л. аміачної селітри, подвійного суперфосфату і хлористого калію на 10 л води.

Нудбїп України

Збирання часнику проводиться вручну, адже в Китаї вважають, що саме так не пошкодиться жодна цибулинка.

### 2.3.2. Технологія вирощування озимого часнику в Іспанії.

Нудбїп України

В Іспанії використовують іншу технологію вирощування озимого часнику.

Нудбїп України

В Іспанії дуже ретельно підбирається садильний матеріал. Перед початком садильного сезону проводиться сортування садильних цибулин за фракціями.

Нудбїп України

Далі, цибулини, що підходять для садильної фракції роздібнюються на дочірні цибулинки за допомогою автоматичного пристрою для дроблення цибулин часнику на дочірні цибулинки. (рис. 2.13).



Рис. 2.14. Сортування та подрібнення луковиць озимого часнику

Потім кожна дочірня цибулинка ретельно відбирається для того, щоб не було травмованих дочірніх цибулинок. Далі всі дочірні цибулинки проходять через сортування за фракціями (рис. 2.14).



Рис. 2.15. Сортування дочірніх цибулинок за фракціями

# НУБІП УКРАЇНИ

Відбирають дощріні цибулинки певної фракції та відправляють на протруювання від захворювань (рис. 2.15).

НУБ



НИ

НУБ

НИ

# НУБІП УКРАЇНИ

Рис. 2.16. Автоматичний протруювач садильного матеріалу озимого часнику. Далі проходить процес садіння часнику. Для цього Іспанські господарства використовують пневматичну саджалку компанії J.J.BROCH (рис 2.16).

НУБ



1

НУБ

1

# НУБІП УКРАЇНИ

Рис. 2.17. Пневматична п'ятирядна саджалка дочірніх цибулинок озимого часнику

За допомогою даної саджалки висаджується 400000-500000 дочірніх цибулинок на 1 гектар.

Вся обробка часнику в процесі росту проводиться вручну.

Для збирання врожаю озимого часнику використовують чотирирядний комбайн компанії J. BROCH (рис. 2.17, рис. 2.18)



Рис. 2.18. Чотирирядний комбайн для збирання озимого часнику



Рис. 2.19. Дворядний комбайн для збирання озимого часнику

Потім вручну прокодить процес обрізування бадилля та корінців. Готові цибулини відправляють на сортування за фракціями та підготовку до збереження.

Висновок. Наведений аналіз різних технологій вирощування озимого часнику свідчить, що компанія «Агропар» використовує механізовану технологію безгербіцидного вирощування озимого часнику сорту Любаша з використанням техніки власного виробництва, що потребує мінімальних затрат ручної праці.

Вирощування озимого часнику в Китаї базується на внесенні гербіцидів і майже всі процеси проводяться вручну, а в Іспанії використовують змішану технологію вирощування часнику (механізовану та ручну).

В Європі технології вирощування озимого часнику більш механізовані, ніж в Азії.

За допомогою механізованих технологій вирощування озимого часнику можна висаджувати великі площі землі, не хвилюючись за те, що буде бракувати часу для певних процесів догляду за часником.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

## РОЗДІЛ 3

# РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ НАСІННЕВИХ СУЦВІТЬ ОЗИМОГО ЧАСНИКУ

### 3.1. Вихідні дані для обґрунтування технологічного процесу та пристрою для видалення насінневих суцвіть озимого часнику

Для обґрунтування параметрів та режимів роботи пристрою для видалення насінневих суцвіть часнику слід врахувати наступні дані, а саме:

- ширина міжряддя – 30 см;
- відстань між рослинами в рядку – 8 см;
- висота рослини – 50...60 см;
- висота розміщення насінневих суцвіть – 45...55 см;
- діаметр квітконісся («стрілки») насінневого суцвіття – 4...10 мм;
- зусилля виривання рослини – 40...70 Н;
- зусилля виривання квітконісся («стрілки») насінневого суцвіття – 20...40 Н;
- зусилля збивання квітконісся («стрілки») насінневого суцвіття – 10...20 Н;
- ширина смуги розміщення квітконосів («стрілок») насінневих суцвіть в рядку – 80 мм;
- кількість рядків, висаджених саджалкою – 4 шт.

### 3.2. Обґрунтування способу видалення насінневих суцвіть озимого часнику.

Є декілька способів видалення насінневих суцвіть часнику:

- виривання насінневих суцвіть часнику вручну (якщо квітконіс («стрілку») насінневого суцвіття виривати руками, то листя, що тримаються на квітконосі («стрілці») впадуть на ґрунт і зібрати врожай за допомогою комбайна буде неможливо)

– скошування насінних суцвіть за допомогою косарки (якщо скошувати за допомогою косарки, то листя часнику буде пошкоджено і всі корисні речовини, що накопичують цибулину часнику, будуть направлені в листок для його загоювання).

НУБ

НИ

НУБ

НИ

НУБ

НИ

НУБ

НИ

НУБ

НИ



Рис. 3.1. Часник та його насінне суцвіття

Для обґрунтування механізованого способу видалення насінних суцвіть озимого часнику необхідно врахувати, що:

– зусилля виривання рослини з ґрунту становить – 40... 70 Н;

НУБІП УКРАЇНИ

зусилля виривання квітконісся («стрілки») насінневого суцвіття становить

20...40 Н;

зусилля збивання квітконісся («стрілки») насінневого суцвіття становить

10...20 Н.

Оскільки зусилля збивання квітконісся («стрілки») насінневого суцвіття становить 10...20 Н, доцільно застосувати спосіб видалення насінневих суцвіть озимого часнику збивання квітконісся («стрілки») насінневого суцвіття.

3.3. Обґрунтування типу робочого органу для видалення насінневих суцвіть часнику.

Враховуючи те, що робочий орган для видалення насінневих суцвіть часнику повинен збивати стрілку, пропонується робочим органом для видалення насінневих суцвіть часнику еластичний ротор, виконаний з поліуретану.

Поліуретановий ротор мінімально травмує листки часнику та якісно зриває квітконіс («стрілку») насінневого суцвіття.

3.4. Обґрунтування параметрів робочого органу для видалення насінневих суцвіть часнику.

Для видалення насінневих суцвіть часнику пропонується ротор, що являє собою поліуретановий диск товщиною 10 мм та діаметр 372 мм.

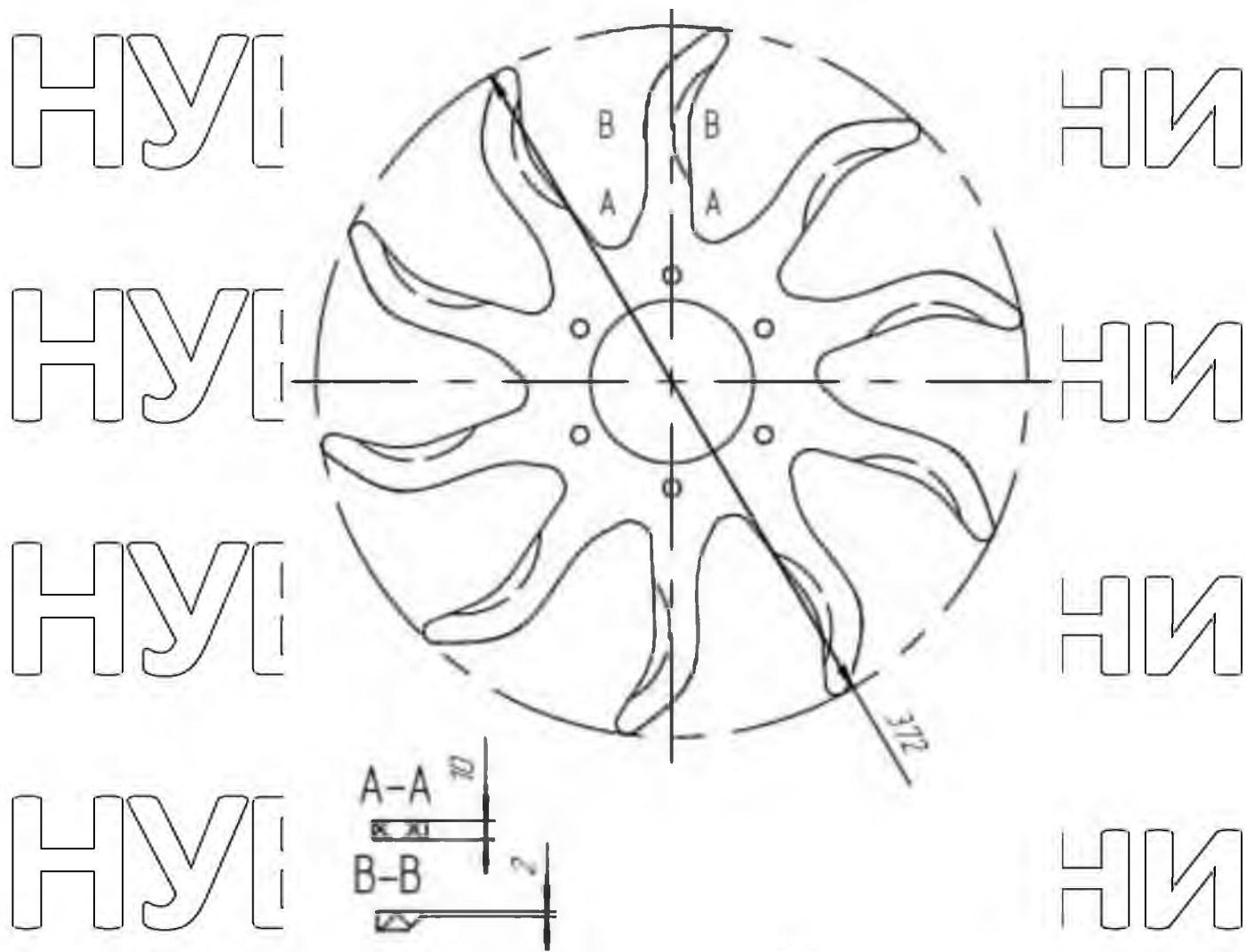


Рис. 3.2. Ротор для видалення насінневих суцвіть часнику

Експериментальним методом була обрана форма зубців, так щоб найефективніше зривати квітконіс («стрілку») насінневого суцвіття.

3.5. Обґрунтування кута розміщення ротора для видалення насінневих суцвіть часнику.

Кут розміщення ротора на валу привода визначаємо із умови створення ефективної робочої смуги ширини його захвату, який можна регулювати в межах від 0 до  $15^\circ$  відносно рядка

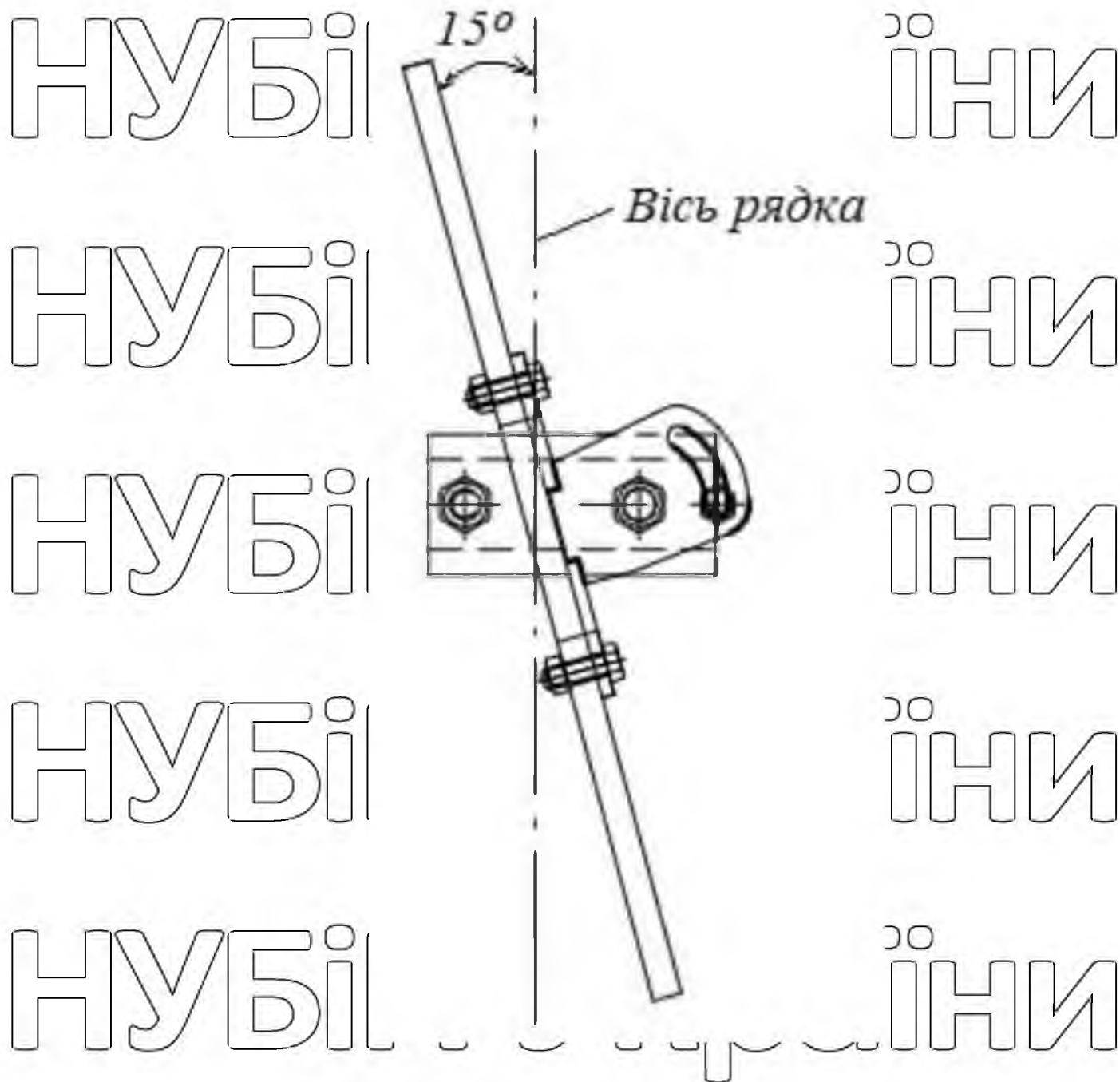


Рис. 3.3. Схема розміщення ротора відносно рядка часнику

3.6. Обґрунтування режиму роботи ротора для видалення насінневих суцвіть часнику.

Так як насіннєве суцвіття знаходиться на 5-15 см нижче від листка ротор встановлюється так, щоб він знизу захоплював пелюстки квіткові («стрічки») насіннєвого суцвіття.

За допомогою такого положення ротора листок не виривається, а зчісується. Таким чином урожайність часнику, на відміну від використання косарки, збільшиться на 10-20%.

Під час роботи ротора (рис. 3.4) його зубці по чергові входять в смугу знаходження насінневих суцвіть часнику і захоплюють певну смугу та видаляють їх залишаючи на поверхні ґрунту. Ширину робочої зони поліуретанового ротора, залежно від кута встановлення знаходиться від 15 до 106 мм.

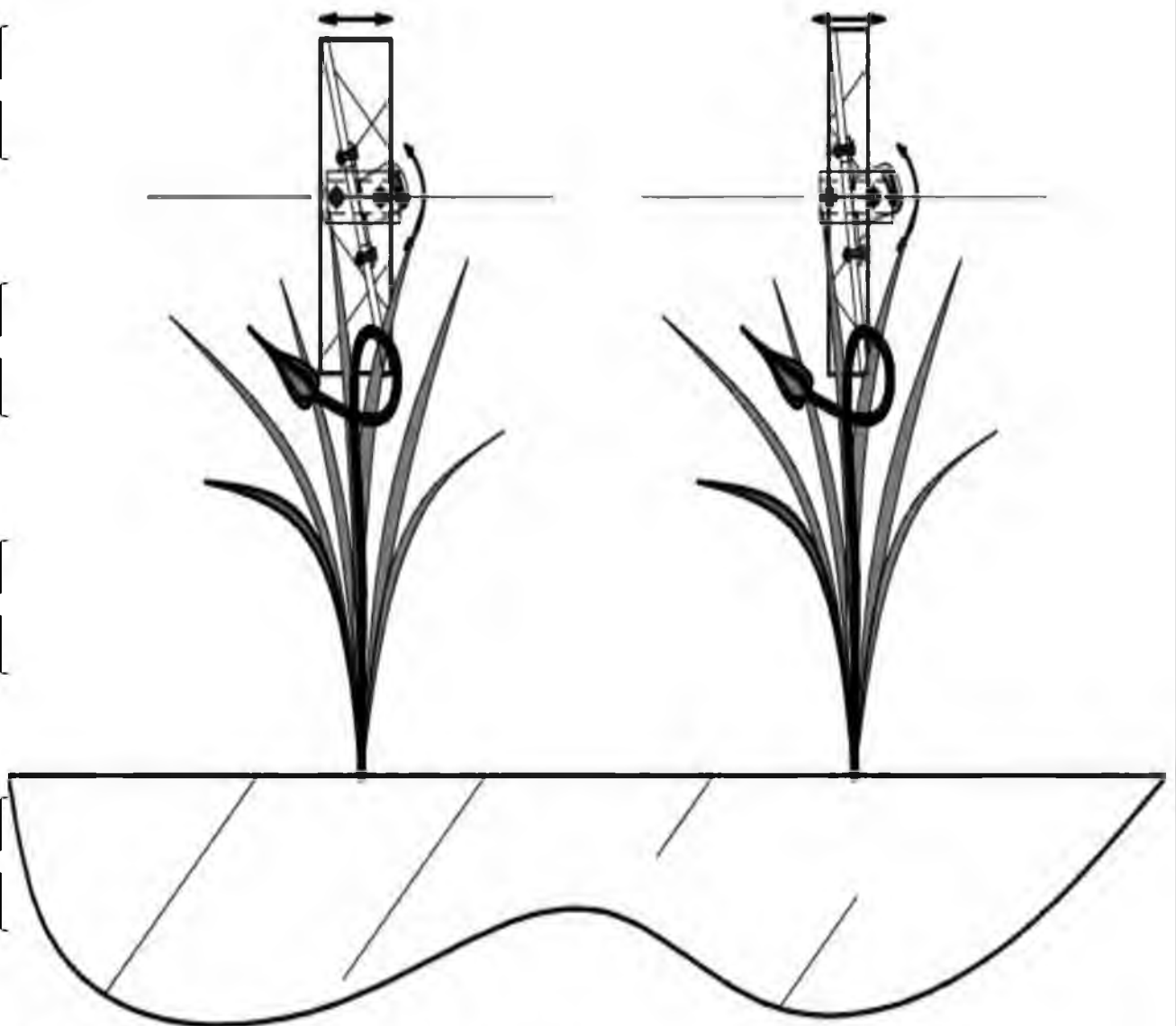


Рис. 3.4. Схема роботи ротора для видалення насінневих суцвіть часнику з різною робочою шириною

Якість технологічного процесу роботи ротора в значній мірі залежить від кінематичного режиму його роботи.

Кінематичний режим роботи  $\lambda$  це відношення колової швидкості  $U$  зубця ротора до швидкості руху машини  $V_m$ , тобто

$$\lambda = \frac{U}{V_m} \quad (3.1)$$

Як правило,  $\lambda = (1,2 \dots 1,8)$ . Причому, чим більший  $\lambda$ , тим більша ширина смуги буде захоплюватися.

В цілому кількість смуг та їх ширина за час одного оберту ротора, визначається ступенем дії  $\eta$  ротора на насінневі суцвіття з такої залежності

$$\eta = \frac{Z}{2\pi} \left( \arcsin \frac{1}{\lambda} - \frac{\pi}{2} + \sqrt{\lambda^2 - 1} \right) \quad (3.2)$$

де  $Z$  – кількість зубців ротора.

Із залежності (3.2) видно, що при  $\lambda < 1$ , ступінь дії  $\eta$  ротора має від'ємне значення, тобто стрілки суцвіть відштовхуються (відхиляються) від зубців, а при  $\lambda = 1, \eta = 0$ , тобто ротор не виконує технологічного процесу, не захоплює стрілки насінневих суцвіть.

Вихідні дані до аналізу роботи ротора для видалення насінневих суцвіть часнику:

діаметр ротора -  $D = 0,372$  м;

оберти ротора – 300 об/хв.;

кількість зубців на роторі -  $Z = 10$  шт.;

кінематичний режим роботи ротора -  $\lambda = 1,5$ ;

робоча швидкість руху агрегата -  $V_m =$  м/с.

Колову швидкість зубців ротора визначаємо із залежності:

НУБІП України  $\lambda = \frac{U}{V_m}$  (3.3)

де  $V_m$ , м/с.

НУБІП України

Частоту обертання вала ротора

$$n = \frac{60 \cdot U}{\pi \cdot D}, \text{ об/хв.}, \quad (3.4)$$

НУБІП України

де  $U$ , м/с;  $D$ , м.

Шлях, який проходить машина за час одного оберту ротора

$$L = V_m t = V_m \frac{60}{n}, \text{ м}, \quad (3.5)$$

НУБІП України

де  $V_m$ , м/с;  $n$ , об/хв.

Траєкторія абсолютного руху точки захвата ротора наведена на рис. 3.5.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

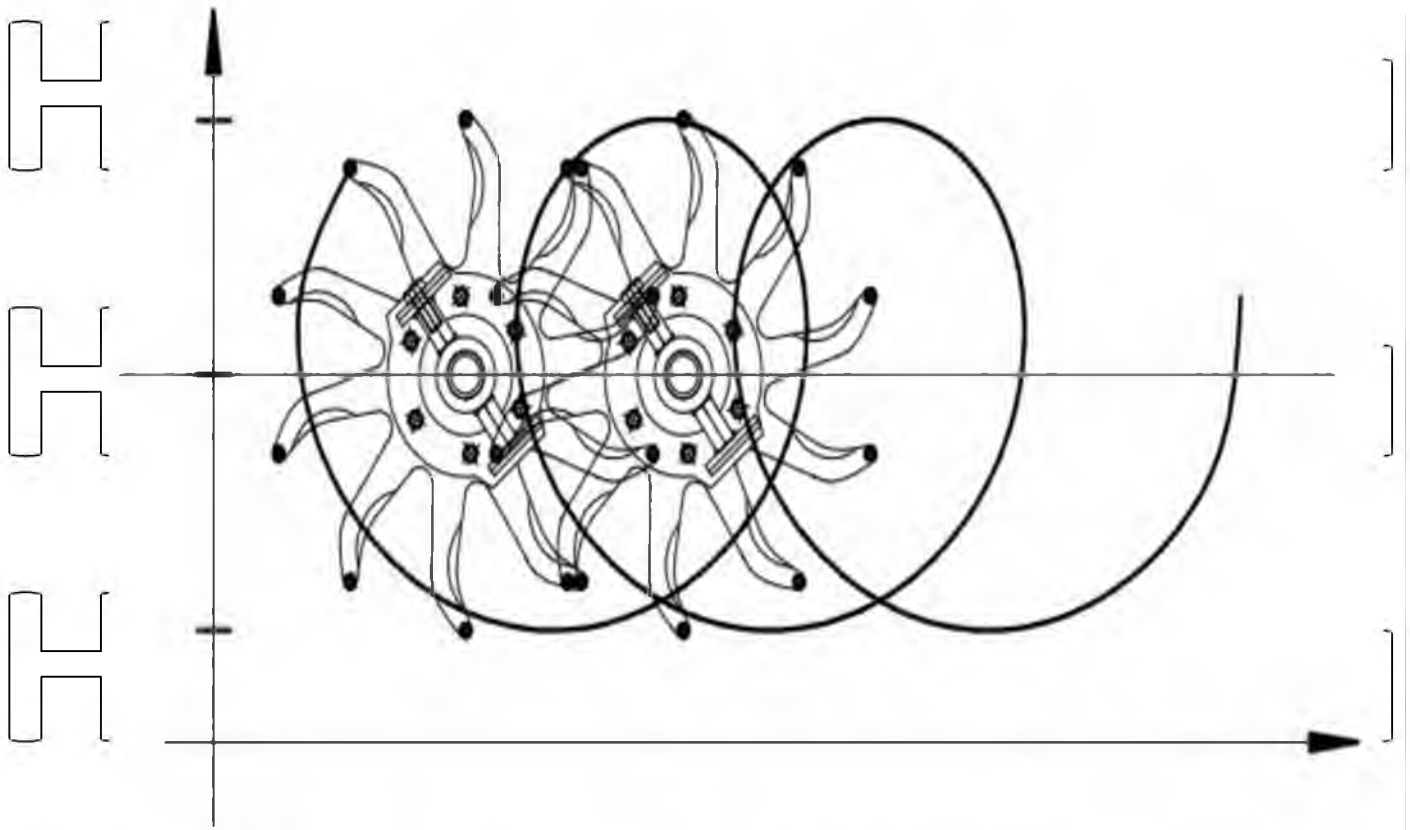


Рис. 3.5 Траекторія абсолютного руху точки захвата ротора

Кінематичний режим роботи ротора  $\lambda = 1,2 \dots 1,8$

$$U_p > (1,2 \dots 1,8) V_m;$$

$$U_p = \omega R = \frac{\pi n}{30} R;$$

$$\omega = \frac{\pi n}{30};$$

$$(1,2 \dots 1,8) V_m = \frac{\pi n}{30} R;$$

$$n = \frac{30 (1,2 \dots 1,8) V_m}{\pi R};$$

$$n = \frac{30 (1,2 \dots 1,8) 3}{3,14 \times 0,187} = (183,9 \dots 275,9) \text{ об./хв.}$$

3.7. Обґрунтування кількості роторів для видалення насінневих суцвіть часнику на валу привода.

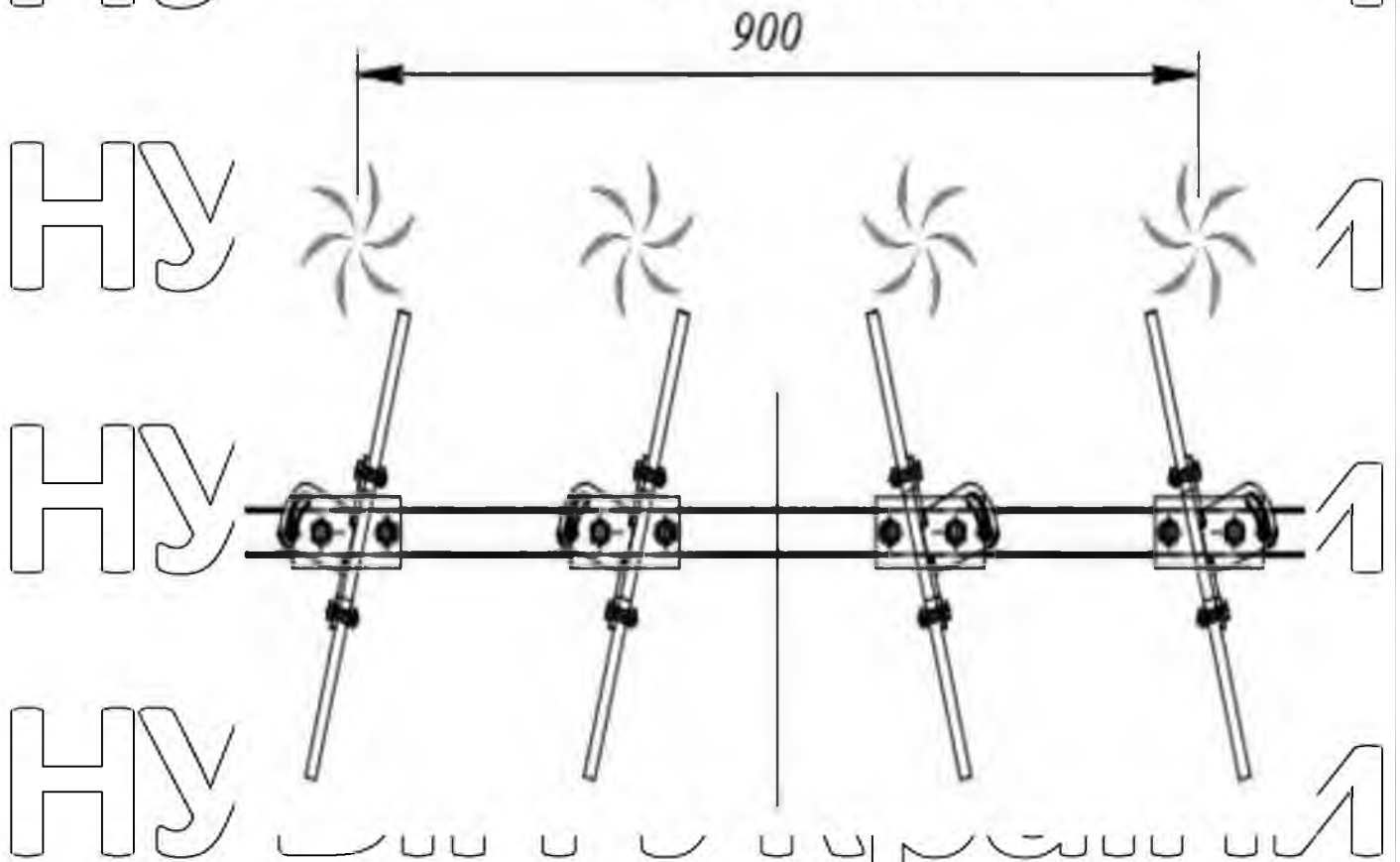
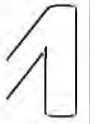
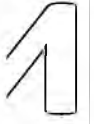


Рис. 3.6.1. Кількість роторів на валу привода відповідає кількості рядків

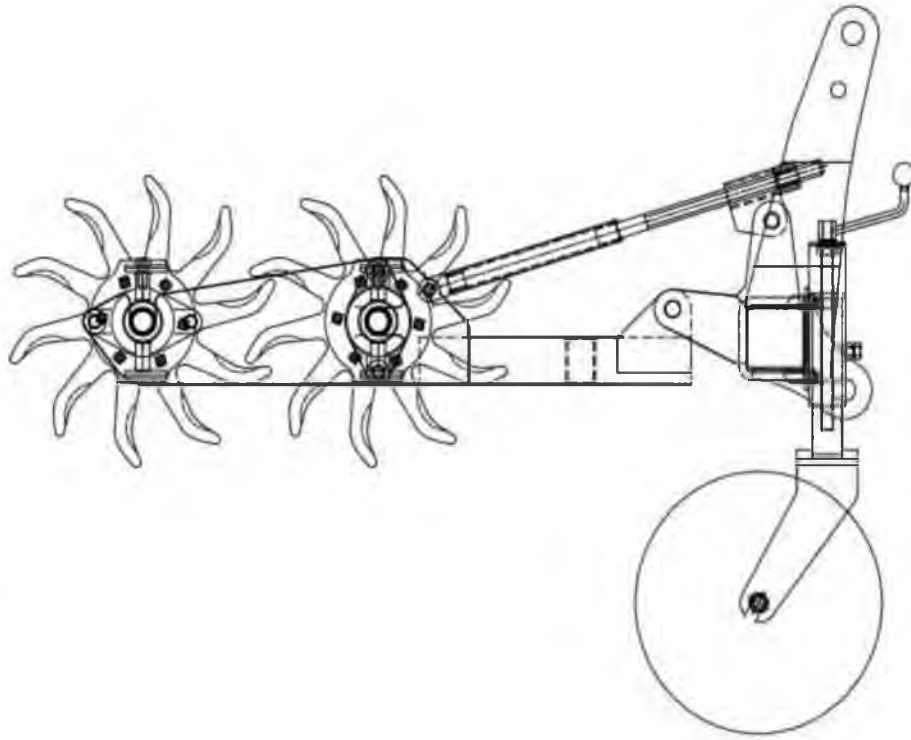
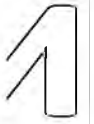
НУ



НУ



НУ



НУБІП України  
Рис. 3.6.2. Встановлення додаткового валу привода для збільшення ефективності роботи

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

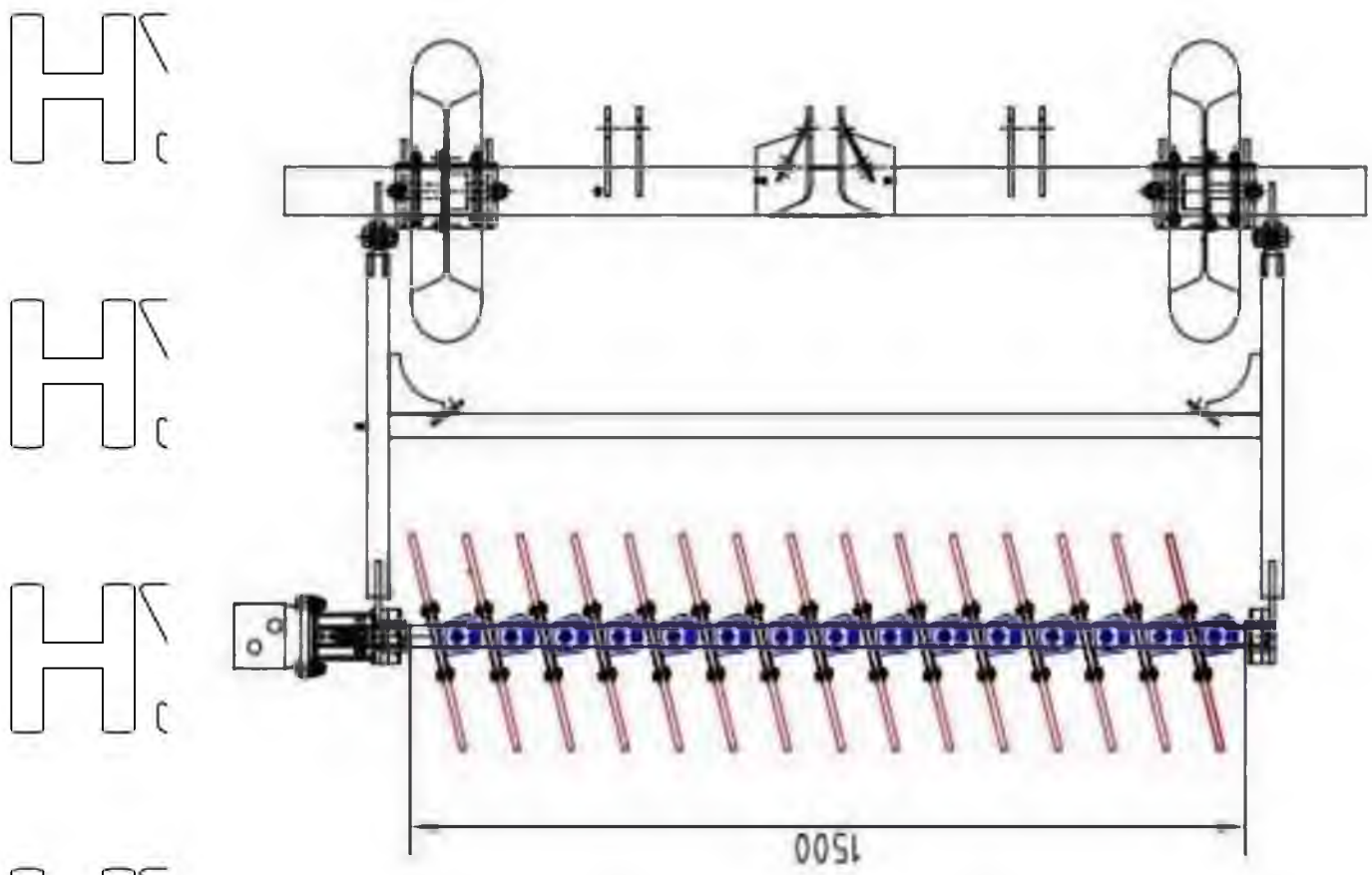


Рис. 3.6.3. Встановлення необхідної кількості робочих органів на валу, для

перекриття всієї робочої ширини

Методом дослідження було створено декілька варіантів встановлення

робочих органів на валу привода.

На рис.3.6.1. показано, що кількість робочих органів відповідає кількості рядків між колесами трактора. Даний варіант не виявився ефективним на практиці тому, що ширина обробітку одного робочого органа була недостатньою для ефективного обробітку рослин.

На рис 3.6.2. показано, що для більш ефективного обробітку було встановлено додатковий вал привода з робочими органами. Даний варіант свідчить:

1 – конструкція громістка;

2 – ускладнюється привід;  
3 – гідпривід двох валів вимагає збільшення потужності гідропривода яку не міг в повній мірі забезпечити гідронасос трактора.

На рис 3.6.3. зображений найбільш ефективний варіант встановлення робочих органів на валу привода. Враховуючи збільшення енергозатрат, даний варіант показав найкращий результат.

3.8. Розрахунок гідропривода роторів пристрою для видалення насінневих суцвіть часнику.

Принципова схема гідропривода роторів пристрою для видалення насінневих суцвіть часнику наведена на рис. 3.7.

Пристрій для видалення насінневих суцвіть озимого часнику агрегується з трактором типу ХТЗ-25. Гідросистема трактора складається з насоса НШ-10, оберти вала насоса становлять 1565 об/хв., тиск гідросистеми трактора 135 кг/см<sup>2</sup>. Оберти вала гідромотора повинні становити в діапазоні 200-300 об/хв.

Щоб забезпечити необхідні оберти вала гідромотора, необхідно визначити його робочий об'єм.

Для цього визначаємо подачу насоса  $Q$ :

$$Q = V_n \cdot n \cdot \eta_v$$

де  $V_n$  – робочий об'єм насоса, см<sup>3</sup>;

$n$  – оберти вала насоса, об/хв.;

$\eta_v$  – об'ємний коефіцієнт корисної дії.

$$Q = 10 \cdot 1565 \cdot 0,95 = 14,86 \text{ л/хв.}$$

Робочий об'єм гідромотора:

$$V_2 = Q / n \cdot \eta_v$$

$$V_2 = 14860 / (200 \dots 300) \cdot 0,95 = 70,58 \dots 47,05 \text{ см}^3$$

Приймаємо гідромотор планетарний з робочим об'ємом 50 см<sup>3</sup> МР50.

Принципова схема гідропривода роторів пристрою для видалення насінневих суцвіть часнику наведена на рис. 3.7, а монтажна на рис. 3.8.

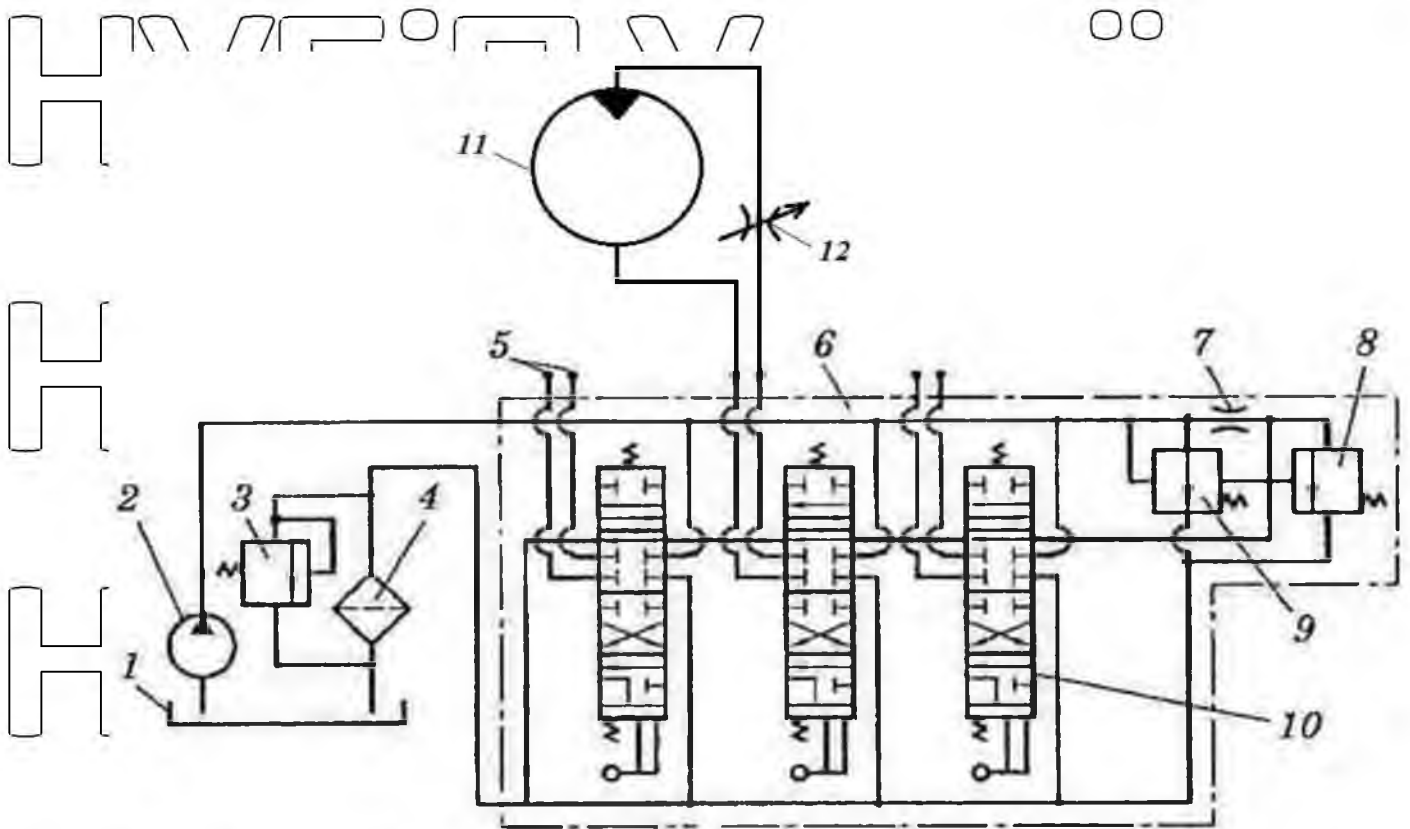


Рис. 3.7. Принципова схема гідропривода роторів пристрою для видалення насінневих суцвіть часнику

1 – бак; 2 – насос; 3 – запобіжний клапан; 4 – фільтр; 5 – виводи розподільника; 6 – розподільник; 7 – дросельний отвір; 8 – запобіжний клапан; 9 – переливний клапан; 10 – золотник розподільника; 11 – гідромотор; 12 – регульований дросель.

Регульований дросель 12 дає змогу змінювати подачу робочої рідини до гідромотора, таким чином і змінювати його оберти.

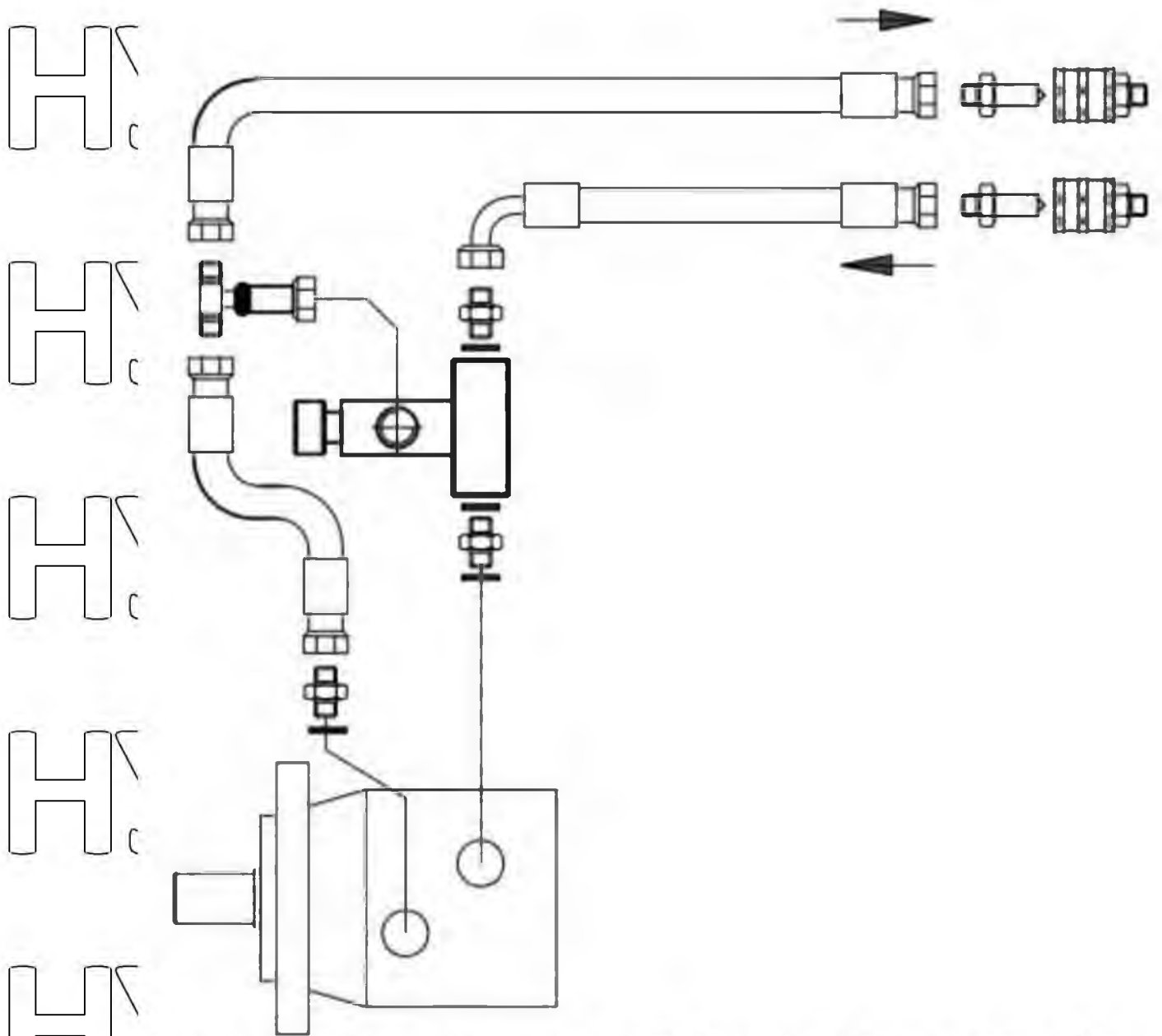
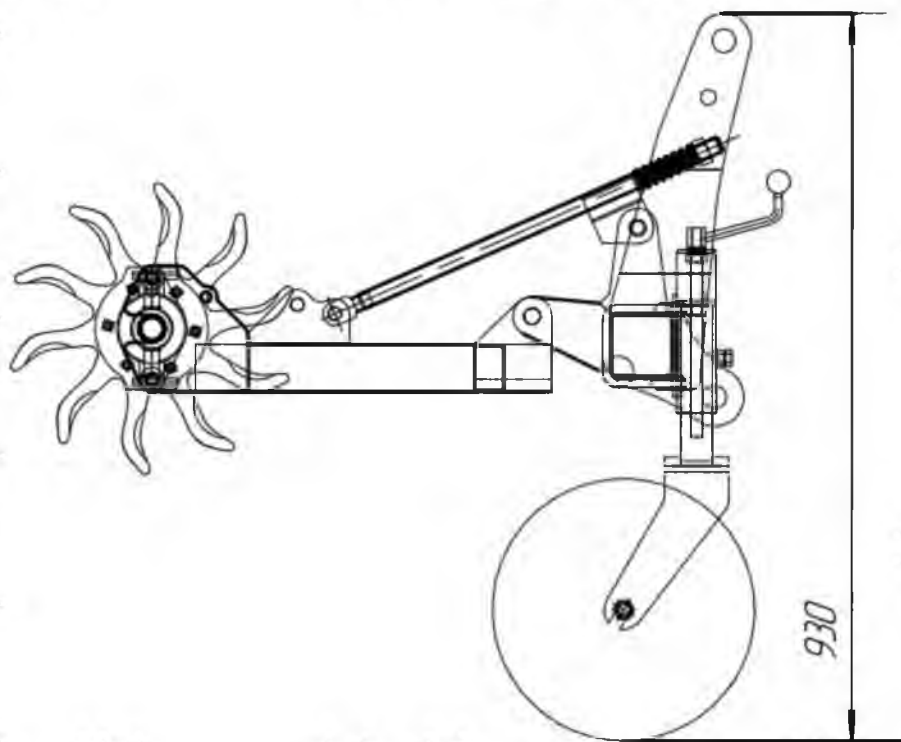


Рис. 3.7. Монтажна схема гідропривода роторів пристрою для видалення насінневих суцвіть часнику

### 3.9. Розроблення конструкції пристрою для видалення насінневих суцвіть озимого часнику

Пристрій для видалення насінневих суцвіть озимого часнику (рис. 3.8) являє собою раму з профільної труби 80x80x3, до якої приварені вронштейни для триточкової навіски трактора. Також до рами кріпляться два регульовані колеса.

Колеса регулюються вправо – вліво, залежно від схеми посадки, та вверх – вниз, залежно від висоти розміщення настигневого судвіття «стрижки».



НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

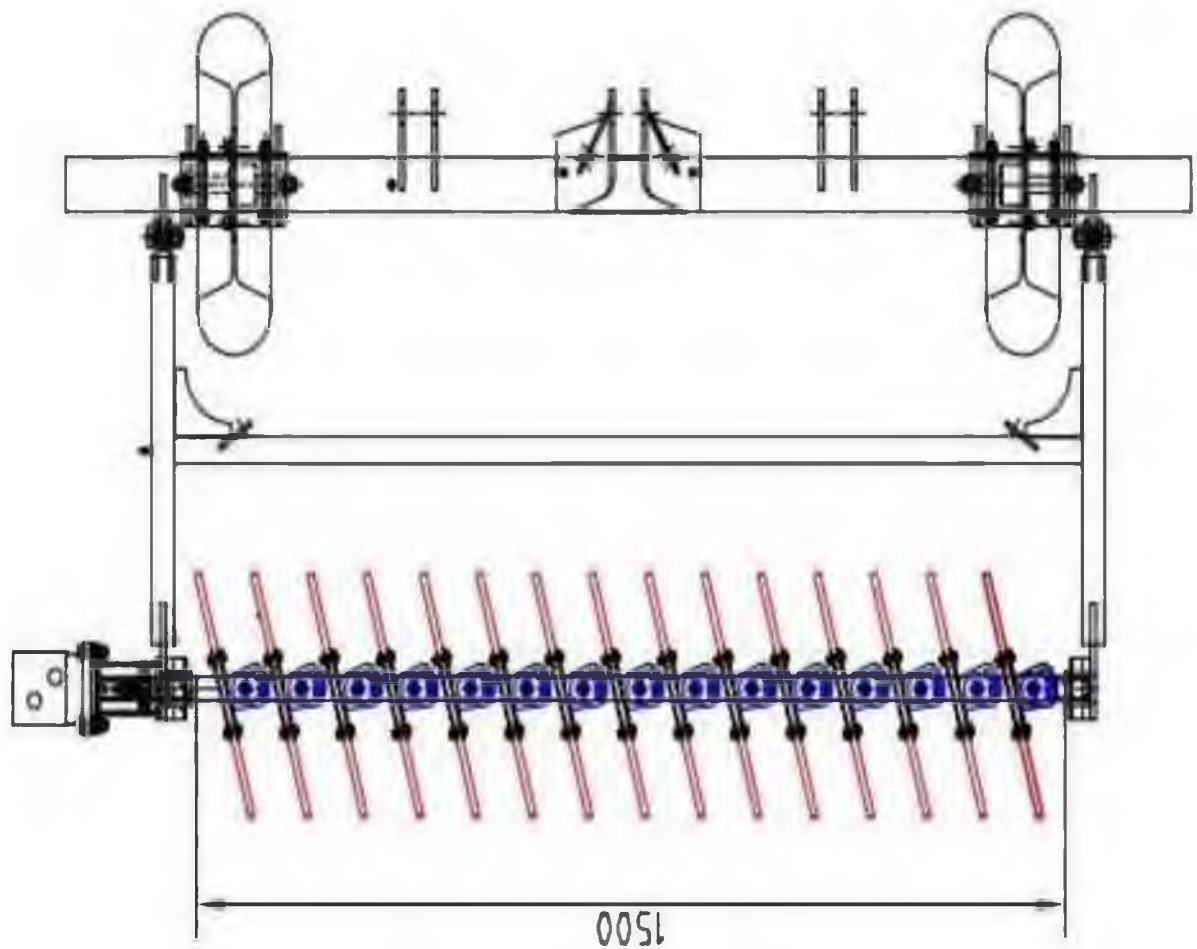


Рис. 3.8. Пристрій для видалення насіннєвих сучків озимого наснику

На протилежній стороні рами розташовані кронштейни для навіски рами валу привода на якому розташовані робочі органи, та кронштейн для пружинної тяги, для забезпечення плавного руху на різних рельєфах, а також для регулювання положення робочих органів вгору-вниз.

На навісці рами валу привода є два кронштейни для корпусних підшипників UCFL207, на які кріпиться вал привода з робочими органами.

На валу привода розташовані робочі органи певної кількості, залежно від кількості рядків, висаджених саджалкою

З одної сторони на валу привода кріпиться фланець для встановлення гідромотора, залежно від потужності гідронасоса, так, щоб гідромотор видавав 600 об/хв.

Робочий орган являє собою поліуретановий ротор, який кріпиться в певному місці на втулці, для найбільш ефективної роботи обладнання. На втулці приварені регулювальні кронштейни, які дають змогу регулювати ширину роботи одного поліуретанового ротора від 15мм до 106мм.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

# ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ НАСІННЕВИХ СУЦВІТЬ ОЗИМОГО ЧАСНИКУ

## 4.1. Розрахунок показників оцінки економічної ефективності

Оскільки процес видалення насінневих суцвіть озимого часнику у світовій практиці не механізований будемо порівнювати його з ручними роботами. Визначення економічних показників проведено завдяки додаткового економічного ефекту від зменшення урожайності.

Вихідні дані для розрахунку економічної ефективності машини представлені в табл. 4.1.

Механізований спосіб видалення насінневих суцвіть часнику.

Склад агрегата – трактор ХТЗ-25 + пристрій для видалення насінневих суцвіть часнику.

Робоча швидкість агрегата  $V_p$  – II передача трактора становить 7,18 км/год.

Ширина захвату агрегата  $B_p$  – 1,5 м.

Тривалість робочої зміни – 8 год.

Коефіцієнт використання робочого часу  $\tau$  – 0,69.

Кількість механізаторів  $n_m$  – 1 чол.

Заробітна плата механізатора  $Z_m$  – 500 грн.

Кількість палива на гектар  $K_{\text{п}}$  – 2 л/га.

Вартість дизельного полива  $C_{\text{п}}$  – 44 грн/л.

Ціна пристрою для видалення насінневих суцвіть часнику  $C_m$  – 100 000 грн.

Середня урожайність часнику  $U$  – 18 т/га.

Заощадження урожайності при механізованому способі  $Z_y$  – 30%.

Продуктивність агрегата  $W$ :

$$W = 0,1 B_p \cdot V_p \cdot \tau, \text{ га/зм.} \quad (4.1)$$

Тоді продуктивність агрегата становить:

$$W_{зм} = 0,1 \cdot 1,5 \cdot 7,18 \cdot 0,69 = 6,0 \text{ га/зм.}$$

Продуктивність агрегата за годину становить:

$$W_{год} = 6,0 / 8 = 0,75 \text{ га/год.}$$

Витрати на паливе  $B_{п}$  за робочу зміну:

$$B_{п} = K_{п} \cdot C_{п} \cdot W_{зм}, \text{ грн/зм.} \quad (4.12)$$

$$B_{п} = 2 \cdot 44 \cdot 6 = 528 \text{ грн/зм.}$$

Витрати на паливе  $B_{п1}$  на один гектар становлять:

$$B_{п1} = 2 \cdot 44 = 88 \text{ грн/га}$$

Заробітна плата одного механізатора за робочу зміну становить  $Z_{м}$

500 грн/зм, 83,33 грн/га

Таблиця 4.1

Вихідні дані для розрахунку економічної ефективності

Назва показника	Ручний обробіток	Механізований
Продуктивність за 1 год. змінного часу ( $W_3$ ), га/год	0,1	0,75
Середня урожайність часнику ( $Y$ ), т/га	18,0	18,0
Основні якісні показники, %:		
- пропуски в процесі обробки	40	3
- зменшення врожайності	30	0

Показники економічної ефективності використання агрегату для видалення насінневих суцвіть часнику з новими робочими органами визначались в порівнянні з базовою машиною.

Економічний ефект від зниження втрат визначається за залежністю

$$E_k = W_3 T_p Y_{ас}, \quad (4.1.)$$

де  $W_3$  - продуктивність машини за годину змінного часу, га/год;

$T_p$  - річне планове завантаження машини, год;

$U$  - середня урожайність часнику, т/га;

$a$  - питома збільшення збору часнику за рахунок зменшення втрат у порівнянні з ручним роботами

$c$  - закупівельна ціна часнику, грн/т ( $c = 60000$  грн/т; закупівельна ціна

станом на 1.02.2023 р.)

Виходячи з вище вказаного отримуємо:

$$E_k = 0,75 \times 100 \times 18,0 \times 0,30 \times 60000 = 32400000 \text{ грн}$$

На один гектар зібраної площі економічний ефект становить

$$E' = \frac{E_k}{W_3 T_p}, \text{ грн/га} \quad (4.2)$$

$$E' = \frac{32400000}{0,75 \cdot 300} = 144000 \text{ грн/га}$$

Питоми витрати на реновацію транспортних засобів

$$A = \frac{B a \gamma}{W_{зв} T_{рт}}, \quad (4.3)$$

де  $B$  - балансова вартість пристрою, грн ( $B = 100000$  грн);

$a$  - нормативний коефіцієнт амортизаційних відрахувань на реновацію

( $a = 0,16$ );

$T_{рт}$  - нормативне річне завантаження трактора, год (1000 год).

$$A = \frac{100000 \cdot 0,16 \cdot 18,0}{0,75 \cdot 1000} = 384 \text{ грн/год}$$

Тоді,  $A = 384$  грн/год.

Питомі відрахування на капітальний, поточний ремонт і планове технічне обслуговування визначаються по формулі

$$P = \frac{B(R_k + R_n)V}{W_{36T} pm}, \quad (4.4)$$

де  $(R_k + R_n) = 0,34$  - нормативний коефіцієнт щорічних відрахувань на капітальний і поточний ремонт;

$$P = \frac{100000 \cdot 0,34 \cdot 18}{0,75 \cdot 8 \cdot 1000} = 102,0$$

Тоді,  $P = 102,0$  грн/га;

Питомі затрати на паливно-мастильні матеріали визначаються як:

$$\Pi = N_d q \Pi_n \alpha_n W_z, \quad (4.5)$$

де  $N_d$  - номінальна потужність двигуна, кВт ( $N_d = 25$  кВт);

$q$  - питомі витрати палива, кг/кВт·год ( $q = 0,252$  кг/кВт·год.);

$\Pi_n$  - вартість дизельного палива, грн/кг ( $\Pi_n = 23,0$  грн/кг, за станом на березень 2021 р.);

$\alpha_n$  - коефіцієнт використання потужності трактора, (0,8);

$$\Pi = 25 \times 0,252 \times 23,0 \times 0,8 \times 0,75 = 86,94$$

Тоді,  $\Pi = 86,94$  грн/га;

Прямі експлуатаційні видатки складуть:

$$B_n = 3 + A + P + \Pi;$$

$$B_n = 83,33 + 384,0 + 102,0 + 86,94 = 657,27 \text{ грн/га};$$

Питомі капіталовкладення визначаються по формулі

$$K_{II} = \frac{B}{W_{36} T_{pt}} Y, \quad (4.6)$$

$$K_{II} = \frac{100000}{0,75 \cdot 1000} \cdot 18 = 2400,0 \text{ грн/га}$$

Питомі витрати на 1 га визначаються як

$$P_{шт.б} = e \cdot K_{II} + B_{II} \quad (4.7)$$

де  $e$  - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень

( $e = 0,15$ )

$$P_{шт.б} = 0,15 \times 2400,0 + 657,27 = 1017,27 \text{ грн/га}$$

Основні показники економічної ефективності використання пристрою для видалення насінневих сучків озимого часнику наведені в табл. 4.2.

#### 4.2. Показники економічної ефективності

Показники економічної ефективності наведені в табл. 4.2

#### Висновки до розділу

Економічний ефект від використання розробленого пристрою для видалення насінневих сучків озимого часнику становить 144000,0 грн/га за рахунок покращення якісних показників, а саме – підвищення урожайності на 30%.

# НУБІП України

Таблиця 4.2

Показники економічної ефективності

Показники	Значення показників	
	Ручний спосіб	Механізований спосіб
1. Заробітна плата, грн/га	5000,0	83,33
2. Затрати на капітальний ремонт і ТО, грн/га	-	102,0
3. Затрати на паливно-мастильні матеріали, грн/га	-	86,94
4. Прямі експлуатаційні затрати, грн./га	-	657,27
5. Питомі капіталовкладення, грн./га	-	2400,0
6. Економічний ефект на 1 га, грн.	-	144000,0

## ВИСНОВКИ

# НУБІП України

1. Часник – це цінна лікарська і харчова культура. Основними факторами

стримування виробництва часнику є низький рівень механізації вирощування часнику, великі затрати ручної праці, оскільки є технологічні операції, які виконуються тільки вручну. Однією з таких операцій є видалення насінневих суцвіть часнику.

# НУБІП України

2. Проаналізовані агробіологічні властивості сортів озимого часнику та визначено спосіб видалення насінневих суцвіть озимого часнику, який полягає у збиранні стрілки насінневих суцвіть

# НУБІП України

3. Аналіз технологій та технічних засобів для вирощування озимого часнику свідчить, що видалення насінневих суцвіть часнику у світовій практиці не механізовано і виконується вручну.

4. Розроблено робочий орган для видалення насінневих суцвіть часнику, що представляє собою еластичний ротор із зубцями.

# НУБІП України

5. Обґрунтовані параметри ротора. Його діаметр - 372 мм; кількість зубців захватів - 10 шт.; товщина - 10 мм; оберти - 300 об/хв.; кут розміщення ротора до осі рядка – до 15 градусів; матеріал – поліуретан.

# НУБІП України

6. Визначено кількість роторів у пристрої для видалення насінневих суцвіть озимого часнику, їх кількість залежить від робочої ширини апарату для видалення насінневих суцвіть озимого часнику. Ширина робочої смуги роторів становить до 106 мм.

# НУБІП України

7. Розроблена принципова схема гідропривода роторів пристрою для видалення насінневих суцвіть часнику та визначено робочий об'єм гідромотора 80 см<sup>3</sup>, для забезпечення 300 об/хв вала ротора.

8. Розроблені робочі креслення пристрою для видалення насінневих суцвіть часнику та основних його деталей.

# НУБІП України

9. Розроблений пристрій для видалення насінневих суцвіть часнику дасть можливість знизити затрати праці та підвищити при цьому урожайність.

10. Річний економічний ефект від використання пристрою для видалення насінневих суцвіть часнику з 1 га і урожайності – 18т/га, складає - 21000,0 грн.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеева М.В. Чеснок и лук-порей. Ленинград: Колос, 1967. 62 с.
2. Бобось І. М. Господарсько-біологічна оцінка сортів часнику озимого (*Allium sativum* L.), вирощених у Лісостепу України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Агрономія». 2011 . Вип. 162. Ч.1. С. 230–235.
3. Болотских А.С. Чеснок. Энциклопедия овощеводства. 2005. С. 505- 519.
4. Гавриленко В.Ф. Урожай чеснока в зависимости от крупности зубков, конфигурации площади питания. Орешаемое земледелие и овощеводство. Кишинев, 1972. С. 53.
5. ДСТУ 3233-95. Часник свіжий. Технічні умови.
6. ДСТУ ЕЭК ООН FFV-18:2016 «Часник. Настанови щодо постачання і контролювання якості».
7. Капустина Л. Технологические особенности выращивания чеснока. Овощеводство. 2010. № 10. С. 33–35.
8. Комиссаров В.А. Размер посадочного материала и урожайность чеснока. Картофель и овощи. 1969. № 8. С. 23-24.
9. Комиссаров В.А. Севочная культура чеснока. Картофель и овощи. 1997. №2. С. 23-24. 36. Болотских А. С. Секреты выращивания чеснока - целителя номер один. Справочник огородника. 2006. С. 222-229.
10. Кузнецова Т.Н. Предпочитаю озимую культуру. Картофель и овощи. 1997. №2. С. 13-14.
11. Лихацький В.І. Чеснок. Київ: УСХА, 1990. 96 с. 41.
12. Лихацький В.І. Біологія і агротехніка вирощування часнику. - К.: УСГА, 1992.-27 с.
13. Мурадисов М. Сроки посадки и площади питания чеснока. Картофель и овощи. 1972. № 11. С. 30.

14. Недялкова І., Капустина Д. Особенности культуры чеснока. Овощеводство. 2008. № 1(37). С. 50-53.

15. Паламарчук Д. Д. Агроекологічна оцінка вирощування озимого часнику в умовах Житомирського Полісся. Тези доповідей міжнародної студентської наукової конференції «Актуальні питання та перспективи проведення наукових досліджень» (6 листопада 2020 року), – Вінниця, 2020. С 19– 21. URL: (дата звернення: 10.11.2020).

<https://ojs.ukrlgos.in.ua/index.php/liga/issue/view/06.11.2020/376>

16. Паламарчук Д. Д. Господарсько-біологічна оцінка сортів озимого часнику в умовах Житомирщини. Тези доповідей міжнародної наукової конференції «Міждисциплінарні наукові дослідження: особливості та 35 тенденції» (Т2) 4 грудня 2020 року – Чернігів, 2020. С 7–9.

<https://ojs.ukrlgos.in.ua/index.php/mcnd/issue/view/04.12.2020/398>

17. Попова Л.М. Часник в Україні: Навчальний посібник. - Одеса: ВМВ, 2011. – 160 с.

18. Снітинський Б.В., Лішак Л.П., Ковальчук Н.І., Лішак І.О. Часник на фермерському полі та присадибній ділянці / - Львів: Український бестселер, 2010.-110 с.

19. Backyard Farming: Growing Garlic. The Complete Guide to Planting, Growing, and Harvesting Garlic. Paperback. September 30, 2014. By Kim Pezza Growing and Using Garlic: Storey's Country Wisdom Bulletin A-183 (Storey Country Wisdom Bulletin) Paperback. January 4, 1998 by Glenn Andrews 3. Stephen Fulde The Garlic Book: Nature's Powerful Healer Mass Market Paperback. March 1, 1997.

20. Garlic, an Edible Biography: The History, Politics, and Mythology behind the World's Most Pungent Food—with over 100 Recipes Paperback. November 11, 2014.