

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-енергетичний факультет

**Кафедра «Тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і
технічного сервісу»**

МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ АПВ:

методичні рекомендації для виконання практичних робіт
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП
«Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» заочної форми
здобуття вищої освіти.

Модуль 11 «Машини для збирання овочевих культур»

Миколаїв

2024

УДК 631.3

МЗ8

Друкується за рішенням науково-методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету від 11.11.2024 р., протокол № 4.

Укладачі:

Грубань В.А. – канд. тех. наук, доцент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет;

Зубехіна-Хайят О.В. – асистент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет;

Рецензенти:

Грибачов О.Ю. Керівник відділу продажів СГТ по півдню України
ТОВ ТД «Агроальянс»

Бобров С.В. Регіональний керівник відділу сервісу
ТОВ ТД «Агроальянс»

©Миколаївський національний
аграрний університет, 2024

ВСТУП

Інженерно-технічні кадри повинні досконало володіти знаннями машинного сільськогосподарського виробництва, вміти готувати машини до роботи та налагоджувати робочі органи в польових умовах відповідно до агротехнічних вимог.

Основна мета практичних занять – допомогти здобувачам вищої освіти закріпити знання, отриманні при вивченні теорії про робочі органи сільськогосподарських машин, навчитися вибирати оптимальні параметри та режими їх роботи. Виконання практичних робіт повинно сприяти також розвитку у здобувачів навичок проведення самостійних наукових досліджень.

Дисципліна «Машини та обладнання для агропромислового виробництва» поділена на модулі – частини курсу, що незалежні один від одного і містять в собі, як правило, декілька за змістом тем, практичних робіт. В методичних рекомендаціях викладена методика проведення циклу практичних робіт. Практичні роботи, що містяться в модулі, включають загальну будову, технологічний процес регулювання машин та їх основних робочих органів.

Програмний матеріал по кожній практичній роботі пропрацьовується здобувачами вищої освіти під час аудиторних занять та в процесі самостійної підготовки.

Після вивчення кожної теми і проведення практичних робіт, здобувачі вищої освіти повинні відзвітуватися в письмовій формі та в усному захисті роботи з отриманням відповідної кількості балів рейтингової оцінки знань.

За підсумками захисту всіх практичних робіт виводиться загальна рейтингова оцінка по модулю.

Пам'ятка по техніці безпеки

1. Загальні вимоги по техніці безпеки. До виконання практичних робіт допускаються здобувачі вищої освіти, які прослухали інструктаж по охороні праці та розписалися в журналі по техніці безпеки. Категорично забороняється включати самостійно діючі макети та стенди, що можуть привести до нещасного випадку. В лабораторії повинні бути встановлені вогнегасник ОХ-2 «МОМЕНТ» та аптечка. При порушенні вимог інструкції з техніки безпеки здобувач вищої освіти звільняється від виконання практичної роботи та повинен пройти повторний інструктаж по техніці безпеки.

2. Вимоги по техніці безпеки перед початком роботи.

Розпочинати практичну роботу в лабораторіях кафедри можна тільки після проходження інструктажу по техніці безпеки. Здобувачі вищої освіти допускаються до виконання практичної роботи безпосередньо під наглядом викладача або лаборанта кафедри.

Викладач при вивченні нової теми та при переході в іншу лабораторію обов'язково повинен провести позаплановий протипожежний інструктаж з техніки безпеки в даній лабораторії, який фіксується в журналі періодичного інструктажу.

Заняття з одним або декількома слухачами проводить профільний фахівець в наочно обладнаній кімнаті. У підшитому журналі з пронумерованими аркушами, в документації працівника, зберігається датований запис про результат проведеної процедури, засвідчений підписом співробітника і лектора. З усіма співробітниками, хто вперше приступає до своїх обов'язків, проводиться вступний інструктаж з охорони праці. Захід не залежить від стажу і досвіду роботи, наявності або відсутності спеціальної освіти, віку і статі людей.

Модуль 11

Практична робота №1

Машини для збирання капусти

Час: 2 години

Мета: Вивчити призначення, будову та технологічний процес роботи машин для збирання капусти, основні їх регулювання.

ЗМІСТ

1.1. Комбайн для збирання капусти VITUS Brassica Storage.

Капустозбиральний комбайн «VITUS Brassica Storage» (Рис.1.1) розроблений для механізованого збирання та завантаження врожаю капусти в причіп, або ящики встановлені на комбайні. Є дві модифікації даної моделі: одна для збирання капусти з подальшою промисловою переробкою, інша для збирання та реалізації у свіжому вигляді або для зберігання.



Рис.1.1. Загальний вид комбайну VITUS Brassica Storage

Технічні характеристики:

- Опорні колеса $\text{Ø}1000\text{мм} \times 500\text{мм}$;
- Ремені-підбирачі складаються в транспортне положення;

- Подвійний гідравлічний насос (2х 19сс) з незалежною гідравлічною системою з приводом від ВОМ тракторів – всі гідравлічні мотори (транспортний режим та поворот лівого колеса) з кабіни трактора (12В) за допомогою джойстиків, циліндри працюють від гідравліки трактора;
- Посилене шасі;
- Електричне регулювання висоти леза, що обрізає коріння капусти;
- Електрична коробка управління;
- Електричне регулювання швидкості ременів та гідравлічна синхронізація колеса «підштовхування капусти на вальці»;
- Вага комбайна: близько 2400 кг (залежить від опцій встановлених на трактор);
- Робоча ширина: +/- 3.5 метра.

1.2. Технологічний процес роботи VITUS Brassica Storage.

Спереду підбирача розміщені два обертові конічні вальці з нержавіючої сталі. У рух вони приводяться гідромоторами і мають можливість регулювання по ширині, довжині та куту нахилу, щоб підняти капусту, яка впала у бік. Вальці виривають головку капусти з ґрунту і разом із коренем подають її до підбирача, який ременями захоплює капусту. Пруття з нержавіючої сталі під вальцями вирівнюють капусту та допомагають витягнути капусту з корінням із землі.

Ремені-підбирачі виготовлені з западинами у формі головки капусти та покриті пористою гумою для запобігання травмуванню капусти. Потім капуста потрапляє до різального механізму, що складається з леза виготовленого з нержавіючої сталі, що регулюється по висоті. Обрізається корінь, зайве листя і головка капусти падає на поздовжній транспортер, над яким встановлений валик покритий гумою, що зіштовхує капусту на поперечний транспортер, додатково очищаючи головку від зайвого листя.

Звідси, залежно від типу комбайна, капуста потрапляє до робітників, які перекладають вручну капусту в контейнери або на транспортер для завантаження в причіп.

Є два різновиди збирання капусти: один для промислового збирання (переробки), інший для свіжого ринку капусти (тобто на зберігання). Принцип викопування та підйому на сортувальний транспортер є однаковим для обох видів збору.

Капуста піднімається з ґрунту двома торпедами, що обертаються. Ці торпеди передають капусту на м'які передні затискачі-фіксатори. При цьому майже все листя загинається навколо капусти, щоб захистити її. Затискач-фіксатор захоплює капусту та витягує її із землі. Затискачі мають спеціальні виїмки за формою капусти та захищені гумою. Обрізка кореня та непотрібного листя регулюється по висоті та знаходиться у верхній частині першого транспортера під фіксаторами.



Рис.1.2. Процес збирання врожаю комбайном VITUS Brassica Storage.

Наприкінці конвеєра із затискачами-фіксаторами є ПВХ транспортер. Працівники приймають капусту і переміщують її в похилий контейнер чи ящики. Непотрібне листя падає вниз у кінці конвеєра.



Рис 1.3. Процес збирання врожаю комбайном VITUS Brassica Storag.

1.3. Призначення та будова комбайна МСК – 1.

Капустозбиральний комбайна МСК–1 призначений для механізованого збирання капусти. Він складається (рис.1.4) з конуса 1, приймального шнека 2, вирівнювального шнека 3, 4 дискового ножа, стропового конвеєру 5, приймального конвеєру 6, листовідокремлювача 7, перебирального столу 8, площадки 9 для робітників, вивантажувального елеватору 10, лотку 11, 12 копіювального колеса.

1.4. Технологічний процес роботи комбайна МСК – 1.

Під час руху машини МСК–1 обертальні конуси 1 (рис.1.4) приймальних шнеків підходять під розеткове листя капусти, піднімають листя та полеглі головки і, підтримуючи спрямовують на вирівнювальні шнеки, які разом зі строповим конвеєром вирівнюють і фіксують головки перед зрізуванням стрижнів.

Дискові ножі з насічками на різальній кромці, виготовлені з листової сталі, зрізують головки та розеткове листя і відокремлюють їх від стрижнів. За допомогою стропового конвеєра головки по лотку передаються на приймальний прутковий конвеєр, що піднімає їх на листовідокремлювач. Шнеки листовідокремлювача під час обертання

відрізають вільне розеткове листя від головок. Потім головки надходять на перебиральний стіл з шириною полотна 600 мм, де їх дочищують вручну і сортують.

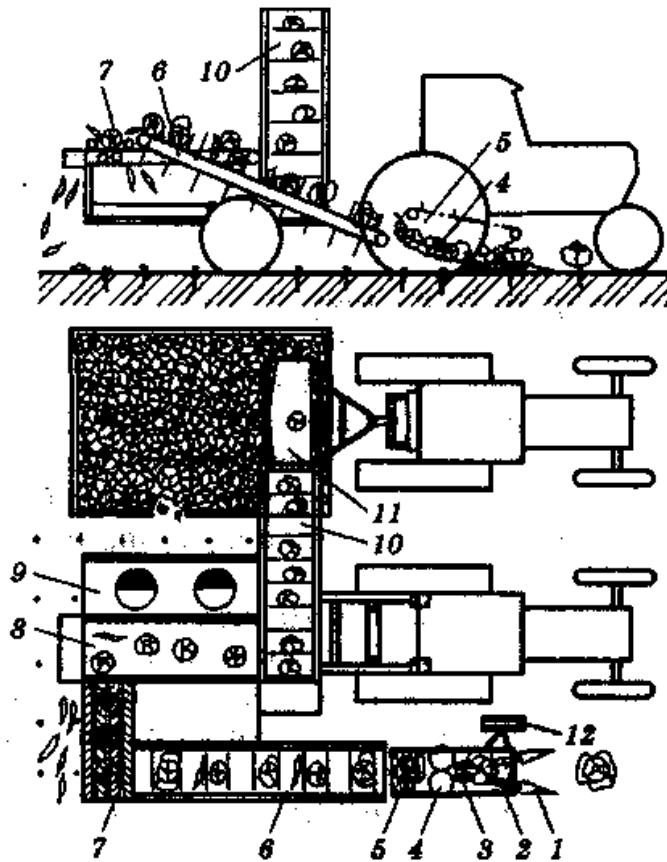


Рис. 1.4. Будова комбайна МСК-1

1 — конуси; 2 — приймальний шнек; 3 — вирівнювальний шнек;
 4 — дискові ножі; 5 — строповий конвеєр; 6 — приймальний конвеєр;
 7 — листовідокремлювач; 8 — перебиральний стіл; 9 — площадка для
 робітників; 10 — вивантажувальний елеватор; 11 — лотік; 12 — копіювальне колес.

Пошкоджені та нестандартні головки відбирають та викидають у поле. Після доочищення головки надходять на вивантажувальний прутковий елеватор зі скребками та еластичним лотком 11 (рис.1.4), з якого падають у кузов транспортного засобу.

Для зменшення висоти падіння головок капусти до початку завантаження лоток опускають у кузов, а у міру заповнення кузова його піднімають гідроциліндром. Елеватор закріплений на стояку основної рами машини шарнірно, що дає змогу повертати його у транспортне

положення. Робочі органи машини приводяться в рух від вала відбору потужності трактора. Він складається з карданних валів, ланцюгових передач, проміжних валів, запобіжних муфт, конічних та циліндричних редукторів. Гідравлічна система коліс машини з'єднана з гідропідсилювачем рульового керування трактора таким чином, що поворот ведених коліс трактора забезпечує автоматичне синхронне керування колесами машини.

1.5. Основні регулювання комбайна МСК–1.

Для забезпечення правильної роботи машини поступальна швидкість агрегату має становити 2,8 км/год, а частота обертання валу відбору потужності трактора — 535 об/хв. У разі невиконання цих умов стрижні матимуть косий зріз. Важливо, щоб дискові ножі обрізали більшу частину зеленого листа, яке нещільно прилягає до головки. Цього досягають установленням зазору 50...80 мм між вирівнювальними шнеками. При високому зрізі цю відстань зменшують і піднімають нижню гілку стропового конвеєра, при низькому — розсувають циліндричні редуктори. Нижню гілку стропового конвеєра щодо площини зрізу дискових ножів регулюють за допомогою напрямних зірочок у межах 115...135 мм. Ведений вал приймального конвеєра встановлюють на висоті 400...500 мм над поверхнею ґрунту.

Для підтримання рівня води канал перегороджують двома перемичками: першою — у позиції, на якій здійснюється полив, другою — у наступній позиції. Після закінчення поливу на одній позиції першу (за рухом води) напірну перемичку знімають і переносять через позицію.

Контрольні запитання :

1. Призначення та будова комбайну для збирання капусти VITUS Brassica Storage?

2. Технологічний процес роботи капустозбирального комбайну VITUS Brassica Storage?
3. Призначення та основні елементи будови технологічної схеми комбайна МСК – 1 для збирання капусти?
4. Технологічний процес роботи комбайна МСК – 1 під час збирання капусти?
5. Основні регулювання комбайна МСК–1.

Практична робота №2

Машини для збирання моркви та столових коренеплодів

Час: 2 години

Мета: Вивчити призначення, будову, технологічний процес та основні регулювання машин для збирання моркви.

ЗМІСТ

2.1. Призначення та будова машини для збирання коренеплодів ММТ-1.

Для механізованого збирання моркви слугують морквозбиральні машини брального типу, які забезпечують якісне відокремлення гички, ґрунту і рослинних решток, вантажать коренеплоди у транспортні засоби або контейнери. ММТ-1 складається з гичкопідіймача 1, брального апарата 2, підкопувального леміша 3, апарата 4 для відокремлення гички, поздовжнього пруткового конвеєра 5, 6 стрічкового конвеєра гички, скатного лотку 7, пальчастої гірки 8, 9 поперечного конвеєру, вивантажувального елеватора 10 (рис. 2.1).

2.2. Технологічний процес машини для збирання коренеплодів ММТ-1.

Основними робочими органами цих машин є бральні секції та відокремлювач гички. Під час руху машини гичкопідіймачі піднімають і спрямовують гичку до брального апарата, при цьому викопувальний робочий орган розпушує ґрунт під рядком, полегшуючи викопування. Коренеплоди, схоплені за гичку, витягуються з ґрунту, й обрізчик видаляє гичку на одному рівні. Вона залишається на поверхні, а коренеплоди транспортерами надходять до контейнерів або транспортних засобів.

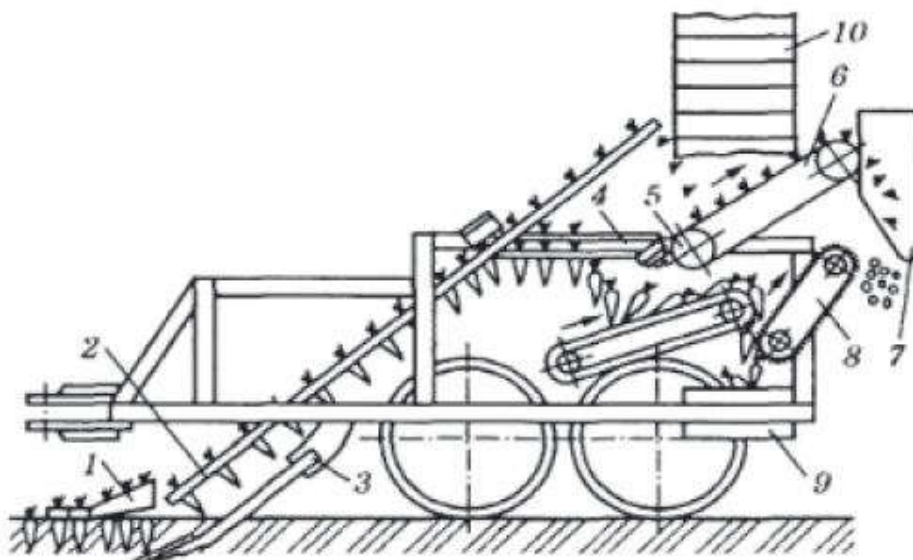


Рис. 2.1 Схема машини для збирання коренеплодів ММТ-1:

1-гичкопідіймач; 2 — бральний апарат; 3 — підкопувальний леміш; 4 — апарат для відокремлення гички; 5 — поздовжній прутковий конвеєр; 6 — стрічковий конвеєр гички; 7 — скатний лотік;

8 — пальчаста гірка; 9 — поперечний конвеєр; 10 — вивантажувальний елеватор

2.3. Причіпний комбайн для збирання моркви Asa Lift T-400.

Причіпні комбайни, для збирання моркви, представлені 1-но, 2-х, 3-х та 4 -х рядними агрегатами та випускаються в модифікаціях Е та DF. Комбайн для збирання коренеплодів оснащений рамами, розроблені для важких умов експлуатації та забезпечують жорсткість конструкції, а також дбайливо виконують високопродуктивне прибирання з високою якістю робіт.

Машини ASA-LIFT здатні виконувати збирання коренеплодів як для їхнього споживання у свіжому вигляді, так і для переробки. Проста конструкція машин забезпечує хороший огляд всіх вузлів та механізмів, а також їх доступність при технічному обслуговуванні та ремонті.

Конструктори ASA-LIFT спроектували всі робочі органи, що обертаються (наприклад, ножі) з достатнім вільним простором навколо них, що дозволяє значно знизити витрати часу на їх очищення і зменшити їх знос.



Рис. 2.2. Причіпний комбайн Asa Lift

2.4. Технологічний процес та обладнання комбайна Asa Lift

Причіпний комбайн Asa Lift обладнаний:

- Незалежною підтримкою заданої глибини підкопування кожною секцією та автоматичним пошуком положення ряду, що підкопується. Надійним лемішем, що підкопує, із системою захисту «зрізний болт».
- Спеціальною системою кріплення роликів, що підтримують ребряльні ремені (важіль типу «бумеранг»), яка автоматично підтримує натяг ременів та гасить ударні навантаження.
- Гасінням за рахунок пружності. Ступиці шківів теребильних ременів обладнані змінними підшипниками.
- Збільшеною висотою вивантаження елеватора.
- Голчастим транспортером для видалення бадилля та ґрунту з прибраного вороху.
- Столом очищення коренеплодів від ґрунту, що складається з ряду валів з м'якими зірочками.
- Гідравлічним приводом опорних коліс для роботи в перезволожених умовах.
- Потужною власною гідросистемою, яка оснащена насосом змінної продуктивності LS Pump.

- Пультом керування з джойстиком. Монітором камер додаткового огляду.
- Додатковим опорним колесом для стабілізації глибини підкопування у складних ґрунтових умовах.
- Активним пальчиковим очисником коренеплодів під теребильними ременями з гідравлічним приводом.
- Активними торпедними дільниками з гідравлічним приводом для покращення процесу збирання коренеплодів з полегшеним бадиллям.
- Торпедними дільниками, що вільно обертаються.
- Пружинним захистом лемеша при роботі на кам'янистих ґрунтах.
- Відрізними дисками з очисними роликками для видалення бадилля у коренеплодів для промислової переробки.
- Очисним диском під відмінним апаратом для запобігання забивання поперечного транспортера рослинними рештками.
- Дисковим ножом з гідравлічним приводом для розрізання сплутаного бадилля між рядками. Рекомендується для міжрядь 45 см.
- Секцією для підкопування коренеплодів з віддаленим бадиллям.
- Сепаруючим елеватором з гарною здатністю, що просіває (приблизно 40% - не співвідношення просвітів між планками елеватора).
- Спеціальним лемішем для дбайливого підкопування коренеплодів.
- Струшувачем сепаруючого елеватора з гідравлічним приводом;
- Гідравлічним приводом бокових дискових ножів, щітки для очищення соломи та гичковикадача.

Конструкція апарату дозволяє фіксувати кут сходження ножів з метою регулювання висоти зрізу бадилля на коренеплодах. Правий та лівий блоки ножів встановлені у плаваючому положенні, можуть розсуватися незалежно один від одного, що дозволяє знизити знос ножів та

витрати часу на їх обслуговування, а також підвищує якість видалення бадилля. Після видалення бадилля коренеплоди падають на поперечний транспортер без їх механічного пошкодження, а потім також подаються на вивантажувальний елеватор. Висота падіння коренеплодів на поперечний транспортер після видалення бадилля розрахована таким чином, щоб унеможливити їх механічне пошкодження.

Поперечний транспортер здійснює подачу прибраного вороху на вивантажувальний елеватор. Вивантажувальний елеватор великої продуктивності складається із трьох шарнірно зчленованих елементів (тип «лебедина шия»). Така конструктивна особливість дозволяє проводити вивантаження коренеплодів у далекий від комбайна ряд контейнерів, опускаючи вихід елеватора безпосередньо в контейнер. Це також дозволяє підвищити якість прибраної продукції за рахунок зниження її травматизму коренеплодів під час заповнення контейнерів. У транспортному положенні вивантажувальний елеватор розташований уперек комбайна, не перевищуючи габарити машини.

На моделях DF вивантажувальний елеватор має більш плоский кут підйому за рахунок встановлення додаткового шарніра у його конструкції. Модель DF має можливість здійснювати вивантаження транспортного засобу заввишки до 3,5 м, а модель Е – до 3.7 м. Привід всіх робочих органів комбайна, що обертаються, здійснюється від власної гідросистеми. Усі гідроциліндри приводяться в дію від гідравлічної системи трактора. Управління швидкістю теребильних ременів здійснюється, а також їх реверс, з кабіни трактора. Для серії Т-100 ця функція є додатковим обладнанням.

Кожна теребильна секція комбайна має надійне автоматичне керування глибиною підкопування та автомат пошуку рядку (додаткове

обладнання для моделі Т-100). При необхідності управління положенням теревильних секцій проводиться вручну (рис.2.3, рис.2.4).



Рис. 2.3; 2.4. Процес збирання моркви комбайном Asa Lift

2.5. Призначення та обладнання комбайна Grimme CM-100E.

Grimme CM-100E це навісний, однорядний комбайн теревильного

Технічні характеристики:	
Довжина	4702 мм
Ширина	3261 мм
Висота	2884 мм
Вага (Вага порожнього в базовій комплектації)	1720 кг
Кількість рядів	1
Вхідна швидкість карданного вала	540 об/хв
Ширина перевантажувального елеватора	630 мм
Висота перенесення	3100 мм
Колеса	10,0/75-15,3
Вимоги до трактора:	
Потужність двигуна (мін.)	50 кВт
Потік масла	20 л/хв
Необхідні регулюючі клапани (подвійної дії)	1



Рис. 2.5. Комбайн Grimme CM-100E

типу з перевантажувальним елеватором на лівій стороні машини. Машина оснащена повністю гідравлічним приводом і відрізняється завдяки цьому своєю надійністю та простотою технічного обслуговування. CM-100E

оснащений довгим теребильним транспортером для збирання моркви, а також унікальним шестерним приводом і системою зрізу «ASA-LIFT Supreme» для ефективного видалення бадилля моркви.

2.6. Технологічний принцип роботи комбайна

Grimme CM-100E.

Розташований під теребильним транспортером очищувач бульб із гідравлічним приводом дбайливо відокремлює землю від продукту. Дана машина має у своєму розпорядженні великий вибір різних опцій (рис.2.5).

Технічні характеристики комбайна Grimme CM-100E.

Обладнання комбайна Grimme CM-100E. Моркво-збиральні комбайни обладнують автономною гідросистемою, яка складається із масляного бака, гідравлічного насоса, який приводиться в рух від ВВП трактора, гідромоторів і гідроарматури, електрогідорозподільників. Для досягнення повноти викопування коренеплодів важливе значення має підкопувальний пристрій, який має два види налаштувань: глибини підкопування та величини поздовжнього зміщення. Глибина підкопування встановлюється в межах 15–25 см за допомогою гідроциліндра й контролюється за допомогою індикатора (рис.2.5). Оптимальною є глибина, за якої відсутнє зрізання хвостової частини коренеплоду (рис.2.6.). За нормальних умов роботи оптимальне значення поздовжнього зміщення підкопувального пристрою, за якого затискання гички бральними ременями співпадає зі сходженням пласта з поверхні лемеша. Передня кромка лемеша має бути зміщена приблизно на 20 см відносно зони затискання гички вперед по ходу комбайна. За умови роботи на важких вологих ґрунтах леміш рекомендовано висувати вперед, а на сухих твердих ґрунтах - назад.

У бральному механізмі регулюванню підлягають такі параметри: натяг ременів бралок; ширина приймальної частини, що характеризується проміжком між веденими шківками або відстанню між носками гичкопідіймачів; висота розташування носків гичкопідіймачів.



Рис. 2.6. Збирання врожаю комбайном Grimme CM-100E

Контрольні запитання:

1. Призначення та загальна будова машини для збирання коренеплодів ММТ-1?
2. Технологічний процес роботи ММТ-1?
3. Технологічний процес та обладнання комбайна Asa Lift?
4. Основне обладнання комбайна Grimme CM-100E?
5. Технологічний принцип роботи комбайна Grimme CM-100E?

Практична робота № 3

Машина для збирання томатів

Час: 2 години

Мета: Вивчити призначення, будову, технологічний процес, основні регулювання машин для збирання томатів

ЗМІСТ

3.1. Призначення та будова самохідного комбайну СКТ-2.

Самохідний комбайн СКТ -2 призначений для одноразового суцільного збирання машинних сортів томатів , що досягають одночасно і використовують для промислової переробки.

Комбайн СКТ-2 складається із жатко приймальної частини плодівідокремлювальної групи, системи для збирання зелених плодів, перебирального та сортувального столів, шасі комбайна силової передачі та електрообладнання.

Основою жаткоприймальної частини є рама, на якій розміщені подільник 2 , дискові ножі 1, копіювальні колеса, конвеєри-знімачі та продовжній прутковий елеватор 3.

Плодівідокремлювальна група складається з виносного 5 і переносного 6 конвеєрів, струшувальних бітерів восьмиклавішного плодівідокремлювача 8, підклавішного конвеєра 7 і 9 вентилятора.

До системи для збирання зелених плодів належать конвеєр зелених плодів 12 , елеватор та бункер 11. Бункером є місткість, яка зверху відкрита для завантаження плодами, а знизу має два вікна для розвантаження зібраних плодів . Перебиральний стіл складається з конвеєрів землі та

домішок 18, конвеєрів плодів і майданчики для працівників, сортувальний стіл 14, сортувальний і вивантажувальний 16 конвеєри, майданчики для працівників 17 і тент.

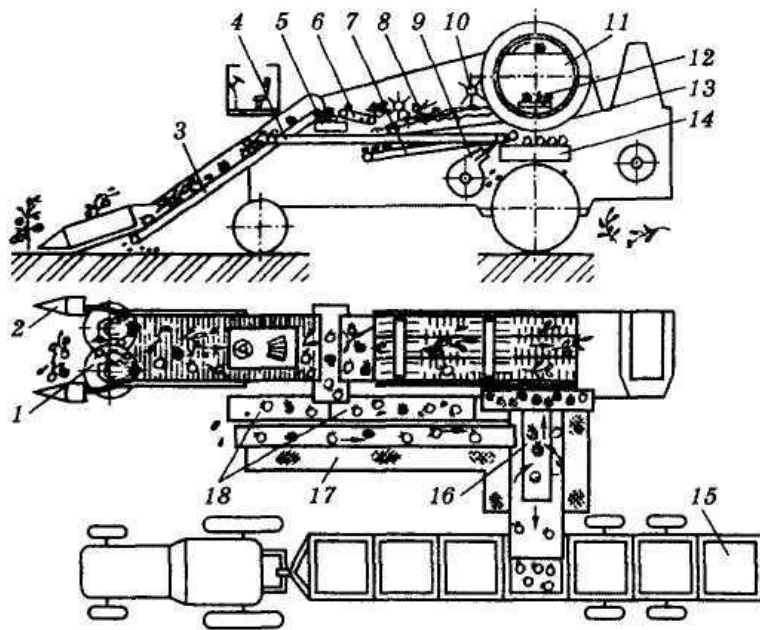


Рис. 3.1. Схема томатозбирального комбайна СКТ-2

- 1 – дисковий ніж; 2 – подільник;
- 3 – прутковий елеватор; 4 – продовжний конвеєр плодів; 5 – виносний конвейер; 6 – переносний конвеєр;
- 7 – під клавiшний конвейер;
- 8 – клавiшний плодoвiдокремлювач;
- 9 – вентилятор; 10 – бiтер; 11 – бункер зелених плодiв; 12 – конвеєр зелених плодiв; 13 – елеватор зелених плодiв;
- 14 – сортувальний стiл; 15 – конвеєр;
- 16 – вивантажувальний конвеєр;
- 17 – майданчик для працівників;
- 18 – конвеєр землi та домiшок

3.2. Призначення та будова томатозбирального самохiдного комбайна «Antares MC 45».

Комбайна «Antares MC 45» призначений для разового суцiльного збирання плодiв томатiв з автоматичним сортуванням плодiв по ступеню стиглостi, якi призначенi для машинного збирання i дозрiвають одночасно, для подальшої їх переробки.

Жниварно-приймальна частина призначена для зрiзання, пiднiмання кущiв i подачi їх до плодoвiддiльника. Ротацiйно-iмпульсний плодoвiддiльник призначений для вiддiлення плодiв вiд кущiв i передачi їх на транспортер сепаруючої групи.

Сепаруюча група призначена для вiддiлення вiд плодiв ґрунту i рослинних залишкiв i складається з системи пруткових транспортерiв (транспортер плодiв, транспортер видалення зеленої маси, виносний транспортер), вiдбiйного транспортера i вентилятора. Виносний

транспортер призначений для передачі вороху плодів на перебірково-подавальний транспортер та вилучення з нього дрібних домішок за допомогою вентилятора.

Перебірково-подавальний транспортер призначений для ручного вилучення грудок ґрунту і рослинних залишків з вороху (залишаючи тільки червоні і зелені плоди), і передачі його на стрічковий транспортер. Оптиелектронний сортувальник призначений для вилучення з загального вороху томатів зелених плодів, пропускаючи на транспортер ручного сортування тільки плоди червоного кольору.

Транспортер ручного сортування призначений для остаточного огляду вороху і вилучення сортувальником дуже пошкоджених і некондиційних плодів, які пропущені оптиелектронним сортувальником. Вивантажувальний транспортер призначений для вивантаження доопрацьованого вороху у транспортний засіб, який рухається поруч із комбайном.

Гідравлічна, електрична та пневматична системи призначені для забезпечення привода робочих органів, регулювання і контролю за технологічним процесом роботи окремих вузлів машини.

3.3. Призначення та будова комбайна MS40 G89\93 MS.

Комбайн MS40 G89\93 MS був спеціально розроблений для великого виробництва. Він оснащений одним 40 канальним електронним сортувальником, що не вимагає особливого сортування. Ротаційний шейкер з вібраційними спицями та системою керування Джонсон у варіанті з трьома противагами, пропонує високі сепараційні можливості. Рівень продуктивності значно зростає, при цьому помідори забираються з особливою делікатністю.

Оновлена розвантажувальна стрічка шириною 81,5 см має високу продуктивність. з трьома конекторами, що робить систему ще надійнішою.

MS 32 томатозбиральний комбайн G89\93 є економічною самохідною моделлю Гуарезі. Злегка нахилена конвеєрна стрічка забезпечує постійний і рівномірний розподіл потоку томатів за всіх умов. Він рівномірно завантажує електронний сортувальник (рис.3.2).

Сортувальна підніжка може прийняти одночасно 6 осіб, які закінчують сортувальну фазу. Високоєфективна гідросистема складається з 7 контурів, що керуються з кабіни водія, і кожен має свій насос.



Рис. 3.2. Томатозбиральний комбайн G89\93 MS 32

3.4. Технологічний процес роботи томатозбирального комбайна G89\93 MS 32.

Під час руху комбайна вздовж рядків дискові ножі підрізують рослини томатів на глибині 3...4 см і подають їх разом із землею на прутковий елеватор, який спрямовує купу на виносний конвеєр. Маса, яка надійшла на переносний конвеєр, розподіляється на два потоки. Перший – ґрунт і плоди, не дійшовши до переносного конвеєра, провалюється крізь щілину між ним та прутковим елеватором і потрапляє на виносний конвеєр, який спрямовує ґрунт та плоди на конвеєр сортувального столу.

Працівники, які розміщуються на площадці сортувального столу з лівого боку комбайна, відбирають товарні плоди та кладуть їх на конвеєр сортувального столу. Земля, нестандартні плоди та інші домішки двома конвеєрами землі викидаються на зібране поле.

Контрольні питання:

1. Призначення та будова томатозбирального комбайна СКТ-2?
2. Призначення та будова томатозбирального самохідного комбайна «Antares MC 45»?
3. Призначення та будова комбайна G89\93 MS 40?
4. Процес роботи томатозбирального комбайна G89\93 MS 32?

Практична робота № 4

Машина для збирання огірків

Час: 2 години

Мета: вивчити призначення, будову, технологічний процес машин для збирання огірків.

ЗМІСТ

Для збирання огірків використовують типи сільськогосподарських машин, які полегшують процес збирання врожаю. Вони бувають механізованими або напівавтоматичними, залежно від типу господарства та масштабу робіт.

4.1. Призначення та будова комбайну для збирання огірків **Sammons Field Cucumber Harvester.**

Sammons Field Cucumber Harvester – цей комбайн відомий своєю ефективністю та високою продуктивністю при збиранні огірків на великих площах. Технічні характеристики комбайнів для збирання огірків можуть варіюватись в залежності від моделі та виробника (табл.4.1).

Комбайн Sammons Field Cucumber складається з ряду ключових елементів, що забезпечують ефективний збір огірків.

Основні частини і їх призначення:

1. Ріжучі або збиральні головки. Це спеціальні пристрої, які безпосередньо захоплюють або зрізають огірки з рослини. Вони можуть бути у вигляді ротора, гребінок або ножових систем.
2. Конвеєрна система. Після збору огірки переміщуються на конвеєрні стрічки, які транспортують плоди до сортувальних або завантажувальних

систем. Ця система забезпечує безперервний рух плодів без їх пошкодження.

Таблиця 4.1

Загальні технічні характеристики для огіркових комбайнів ASA-LIFT Cucumber Harvester

Продуктивність	Може збирати огірки на площі до 1- 2 гектарів на день (залежно від умов поля та густоти рослин).
Ширина захвату	Зазвичай 1-2 метри (в залежності від налаштування машини).
Тип приводу	Самохідний, оснащений дизельним двигуном потужністю 100-150 к.с.
Система збирання	Використовує гумові пальці або щітки для обережного захоплення огірків і відокремлення їх від стебел, що мінімізує пошкодження плодів
Маневреність	Комбайн має високий рівень маневреності, що дозволяє легко пересуватися по полю навіть на нерівній місцевості або в умовах підвищеної вологи. Може працювати в умовах різної ширини рядів, залежно від налаштування.

3. Сортувальний блок. Деякі комбайни обладнані автоматичними сортувальними системами, які розподіляють огірки за розміром, вагою або якістю. Це дозволяє відсівати невідповідні або пошкоджені плоди.

4. Бункери або контейнери для зберігання. Після збору та сортування огірки переміщуються в спеціальні контейнери або бункери, де зберігаються до подальшої обробки чи транспортування.

5. Колеса і ходова частина. Комбайн оснащений колесами або гусеницями, що дозволяють йому пересуватися полем з мінімальним пошкодженням ґрунту та рослин.

6. Гідравлічна система. Гідравліка забезпечує роботу різних механізмів комбайна, таких як ріжучі елементи, конвеєри та підйомники. Вона дозволяє плавно регулювати роботу машинних частин.

7. Електронні та комп'ютеризовані системи управління. Сучасні комбайни оснащені системами автоматичного налаштування, що дозволяють керувати швидкістю, висотою зрізу та іншими параметрами. Це підвищує точність і ефективність роботи.

8. Двигун. Як і в будь-якій великій техніці, комбайн оснащений двигуном, який забезпечує живлення для всієї системи, включаючи гідравліку та механізми пересування.



Рис.4.1. Принцип роботи комбайна для збирання огірків

Sammons Field Cucumber

4.2 . Технологічний принцип роботи

Sammons Field Cucumber Harvester.

Sammons Field Cucumber використовується для автоматизованого збору огірків (рис.4.1).

Основні принципи роботи такого комбайна:

1. Збір огірків. Комбайн використовує спеціальні гребінки або роторні системи для захоплення огірків із рослин. Це може включати вібраційні механізми, які сприяють відділенню плодів від стебла.
2. Система транспортування. Після захоплення огірки транспортуються на спеціальні конвеєрні стрічки, що передають плоди до контейнерів для зберігання або сортувальної системи.
3. Сортування. Комбайн часто обладнаний сортувальними механізмами, які за розміром і станом огірків розподіляють їх на різні категорії, відсіюючи пошкоджені або занадто дрібні плоди.
4. Автоматизація процесу. Більшість сучасних комбайнів мають комп'ютеризовані системи, які регулюють роботу різних елементів і налаштовують їх для оптимальної продуктивності.
5. Збереження цілісності рослин. Комбайни часто розроблені таким чином, щоб мінімізувати пошкодження рослин під час збору плодів, що дозволяє їм продовжувати рости та плодоносити в майбутньому.

Ці принципи дозволяють зменшити витрати праці та збільшити ефективність збору огірків.

Контрольні питання :

1. Призначення та основне обладнання комбайна Sammons Field Cucumber?
2. Технологічний принцип роботи комбайна Sammons Field Cucumber?
3. Основні частини та їх призначення комбайна Sammons Field Cucumber?

Практична робота № 5

Машина для збирання цибулі

Час: 2 години

Мета: вивчити призначення, будову, технологічний процес машин для збирання цибулі.

ЗМІСТ

5.1. Призначення та будова комбайна Grimm RH.

Grimm RH 20 та RH 24 – це вдосконалені комбайни для збору цибулі, які характеризуються високою ефективністю та надійністю. Вони оснащені бункерами з об'ємом до 24 кубічних метрів та системами очищення ґрунту, попереднього сортування і збору. А також забезпечують високу продуктивність у важких умовах завдяки гідравлічній системі регулювання швидкості роликів та наявності потужних транспортерів для видалення зайвого ґрунту й сміття.

Основні технічні характеристики:

1. **Приймальний бункер.** Об'єм бункера варіюється від 20 до 24 м³, що дозволяє обробляти великі партії врожаю (висота прийому: від 900 до 1200 мм; ширина прийому: до 2900 мм.)
2. **Очищення ґрунту.** М'які поліуретанові спіральні ролики для ніжного очищення врожаю та уникнення пошкоджень.
3. **Попереднє сортування.** Опція сортування за розміром цибулі безпосередньо після прийому, що значно покращує якість продукції.
4. **Підбір домішок.** Комбайн оснащений ергономічним столом для підбору зайвих предметів вручну, розрахованим на 4-6 осіб.

5. Контроль і автоматизація. Підтримка ISO BUS-систем для точного контролю швидкості та налаштувань через операторський термінал.



Рис. 5.1. Комбайн Grimme RH 24 для збирання цибулі

(широка система прийому, блок попереднього сортування із PU спіральними роликками, ергономічний стіл для ручного вибору домішок і система конвеєрів для переміщення врожаю.)

5.2. Технологічний принцип роботи Grimme RH 24.

Принцип роботи комбайна Grimme RH 24 для збирання цибулі базується на кількох етапах, що забезпечують ефективне збирання врожаю, очищення та сортування.

Збирання цибулі. Комбайн починає роботу з підбирання цибулі за допомогою широкої системи прийому, яка захоплює цибулю з поля. Висота і ширина прийому регулюються для адаптації до різних умов.

Очищення ґрунту. Після захоплення цибулі система очищення із застосуванням поліуретанових (PU) спіральних роликів видаляє зайвий ґрунт та каміння. Це запобігає пошкодженню цибулі й забезпечує ефективний потік продукту.

Попереднє сортування. Цибуля сортується за розміром за допомогою сортувальних блоків безпосередньо після очищення. Це дозволяє відразу відокремити непридатні або пошкоджені екземпляри.

Збирання домішок вручну. На ергономічно розробленому робочому столі до 6 працівників можуть вручну вибирати залишкові домішки або сміття під час руху врожаю через конвеєр.

Транспортування в бункер. Після очищення і сортування цибуля потрапляє на конвеєр і переміщується в бункер комбайна для подальшого транспортування або завантаження в транспортні засоби.

5.3. Будова та принцип дії комбайнів ASA-LIFT для збирання цибулі.

Комбайни ASA-LIFT для збирання цибулі відомі своєю ефективністю та надійністю. Основні моделі включають OT, WR та SL серії, кожна з яких пропонує свої унікальні характеристики.

OT серія (Onion Topper). Ці машини використовуються для обрізання верхівок цибулі перед збором. Приводиться в дію від валу відбору потужності трактора (PTO) і має робочу ширину від 150 до 225 см. Їх можна використовувати як на передньому, так і на задньому навішуванні для кращого ефекту збирання.



Рис 5.2. Цибулевий навантажувач серії OT

WR серія (Windrower). Ці машини призначені для викладання цибулі в рядки для збирання після викопування. Робоча ширина варіюється від 135 до 200 см, а налаштування шейкера дозволяють точно очищати цибулю від ґрунту і каміння.



Рис. 5.3. Навантажувач цибулі серії WR

SL серія. Ці машини використовуються для завантаження цибулі після збирання в причепа або інші транспортні засоби. Має ширину підбору до 63 см і оснащена гідравлічною системою для кращого контролю під час завантаження.



Рис. 5.4. Навантажувач цибулі серії SL

5.4. Принцип роботи та технічні характеристики машин ASA-LIFT.

Принцип роботи машин ASA-LIFT для збирання цибулі базується на кількох послідовних етапах, що дозволяють ефективно виконувати всі процеси збору, обрізання, очищення та транспортування врожаю.

Процес обрізання верхівок (Topper). Використовується машина серії OT (Onion Topper) (рис.5.2), яка зрізає листя цибулі перед основним збором. Роторні ножі піднімають листя та зрізають його, а обрізки видуваються у колії трактора. Машина має регульовану висоту різку для точного контролю.

Таблиця 5.1

Технічні характеристики машини ASA-LIFT OT (Onion Topper)

Робоча ширина	Від 150 до 225 см, залежно від моделі. Ця ширина дозволяє адаптувати машину до різних розмірів полів та тракторів.
Тип кріплення	Навісне обладнання, яке може встановлюватись як на передню, так і на задню частину трактора для максимальної гнучкості під час збирання
Привод	Механічний, від валу відбору потужності трактора (РТО), що забезпечує надійну роботу ножів для зрізання.
Ножі	Ротаційні ножі з високою всмоктувальною здатністю піднімають верхівки цибулі і акуратно їх зрізають, не пошкоджуючи самі цибулини. Можуть бути вільно підвішені для запобігання пошкодженням при контакті з перешкодами
Регулювання висоти різку	Гідравлічне налаштування для точного контролю висоти, що дозволяє забезпечити рівний і постійний рівень різку по всій ширині поля

Викладання в рядки (Windrower) (рис. 5.3). Після обрізання цибуля викладається в рядки за допомогою машини WR серії. Ці машини забезпечують ефективне викладання і мають налаштування для струшування ґрунту та сміття, що робить збирання більш зручним. Використовуються два конвеєри для транспортування цибулі до місця викладання. Ця машина призначена для ефективного викладання цибулі в рядки, що полегшує подальше збирання та транспортування врожаю.

Технічні характеристики машини ASA-LIFT WR серії (Windrower) для викладання цибулі в рядки (табл. 5.1 та табл.5.2).

Збирання та завантаження (Loader) (рис. 5.4). Моделі SL серії відповідають за підбір викладеної цибулі та її завантаження в причепи для транспортування. Підйомник акуратно транспортує цибулю, забезпечуючи

мінімальні пошкодження врожаю, і може бути налаштований під різні умови поля. Технічні характеристики машини ASA-LIFT SL серії (Onion Loader) для завантаження цибулі представлені в табл.5.3.

Кожна машина призначена для різних етапів збору цибулі, що робить процес швидким і ефективним, з мінімальними втратами та пошкодженнями врожаю.

Таблиця 5.2

Робоча ширина	Від 135 до 200 см, що дозволяє працювати на різних розмірах полів
Система транспортування	Машина має дві стрічки (webs), які транспортують цибулю до місця викладання
Шейкер	Налаштований вручну для очищення цибулі від ґрунту і сміття, забезпечуючи чистоту рядків для подальшого збору.
Привод:	Механічний привод від валу відбору потужності трактора (PTO), який забезпечує стабільну і потужну роботу машини.
Монтаж	Причипна або навісна система, що дозволяє зручне кріплення до трактора для максимальної гнучкості в роботі

Таблиця 5.3

Технічні характеристики машини ASA-LIFT SL серії (Onion Loader) для завантаження цибулі

Ширина підбору	63 см — це забезпечує ефективний підбір цибулі з поля та перенесення на транспортер для завантаження.
Транспортер	Ширина стрічки для транспортування становить також 63 см, що дозволяє швидко та безпечно переміщення цибулі до причепа або іншого транспортного засобу.
Привод	Гідравлічний привод дає змогу регулювати швидкість підбору та транспортування залежно від умов поля і врожаю
Монтаж	Машина може бути як причіпною, так і навісною, забезпечуючи гнучкість у використанні з різними тракторами
Додаткове обладнання	Машина може бути обладнана додатковими системами для адаптації під конкретні умови роботи (наприклад, додаткові опції для роботи на вологих або кам'янистих полях)

Контрольні питання:

1. Призначення та будова комбайна Grimm RH?
2. Принцип роботи комбайна Grimm RH 24?
3. Технічні особливості збирання цибулі машинами ASA-LIFT?
4. Несправності даних машин в роботі?
5. Технічно обслуговуючі дії необхідно робити в даних машинах та в які терміни?

Рейтингова система балів по дисципліні

«Машини та обладнання для АПВ»

Підсумковою формою контролю за яким встановлено залік, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються).

Мінімальний пороговий рівень оцінки з освітнього компоненту складає 60 відсотків від максимально можливої кількості балів.

Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до підсумкового оцінювання, якщо під час семестру він: не досяг мінімального порогового рівня оцінки тих результатів навчання, які не можуть бути оцінені під час підсумкового контролю; якщо під час семестру він набрав кількість балів, недостатню для отримання позитивної оцінки навіть у випадку досягнення ним на підсумковому контролі максимально можливого результату.

Оцінювання результатів навчання під час семестру включає оцінювання знань здобувача під час практичних занять, індивідуальної роботи, самостійної роботи і неформальної освіти.

Оцінювання знань здобувача під час практичних занять відбувається за такими критеріями: своєчасність та правильність виконання завдань практичної роботи; повнота і правильність відповіді під час усного опитування та інших передбачених форм контролю.

Під час оцінювання індивідуальної роботи здобувача враховується її вид, актуальність, правильність виконання.

Під час оцінювання робіт, які винесено на обов'язкове самостійне виконання, враховується своєчасність та правильність виконання самостійної роботи та розуміння змісту завдання і його вирішення.

Під час оцінювання результатів неформальної освіти здобувача враховується відповідність напряму та змісту тематики дисципліни, актуальність, документальне підтвердження участі у заході.

Здобувачі вищої освіти, що хворіли і мають відповідні довідки медичних установ або були відсутні з інших поважних причин і не могли брати участь у контрольних заходах, проходять контроль під час спеціально встановлених додаткових занять за узгодженням з викладачами за графіком, що розроблює деканат факультету.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти та шкала оцінювання.

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Зараховано
82-89	B	Зараховано
75-81	C	Зараховано
64-74	D	Зараховано
60-63	E	Зараховано
35-59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Оцінювання знань студентів здійснюється за рейтинговою системою балів. Для забезпечення конкретної оцінки всіх видів роботи студента максимальна кількість залікових балів за кожний модуль приймається 100 наступним перерахунком в загальну оцінку через коефіцієнт вагомості модуля. Оцінка виставляється у відповідності із приведеною шкалою.

ЛІТЕРАТУРА

1. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва : підруч. у 2 т. : Т 2 / А. В. Рудь, І. М. Бендера, Д. Г. Войтюк та ін.; за ред. А. В. Рудя. Київ : Агроосвіта, 2020. 434 с.
2. Машина для обробітку ґрунту та сівби : посібник / за ред. В. І. Кравчука, Ю. Ф. Мельника. Дослідницьке : УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2019. 288 с.
3. Сало В., Лещенко С. Технічне забезпечення процесів глибокого розпушування ґрунту. *Пропозиція*. 2015. № 10. С. 122-124.
4. Analytical study of auto-balancing within the framework of the flat model of a rotor and an auto-balancer with a single cargo / G. Filimonikhin et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. Vol. 2, no. 7 (110). P. 66–73. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.227583>
5. Боженко В. О. Сільськогосподарські машини та їх використання Київ : Аграрна освіта, 2009. 420 с.
6. Войтюк Д. Г., Гаврилюк Г. Р. Сільськогосподарські машини. Київ : Каравела, 2018. 552 с.
7. Скрипник В. І. Розробка, виробництво, конструктивні особливості нової сільськогосподарської техніки. Київ : Літера ЛТД, 2019.
8. Техніка для овочівництва : сайт. *ТОВ ТД Агроальянс-Україна*. URL: <https://agroalliance.com.ua/texnika-dlia-ovocivnictva>

Інтернет-ресурси

1. Наукова бібліотека НТУ : сайт. URL : www.library.ntu.edu.ua
2. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського : сайт. URL : <http://www.nbuv.gov.ua/>

ЗМІСТ

Вступ	3
Пам'ятка по техніці безпеки	4
Практична робота № 1 «Машини для збирання капусти»	5
Практична робота № 2 «Машини для збирання моркви»	12
Практична робота № 3 «Машина для збирання томатів»	20
Практична робота № 4 «Машина для збирання огірків»	25
Практична робота № 5 «Машина для збирання цибулі»	29
Рейтингова система оцінювання дисципліни	36
Література	38

Навчальне видання

МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ АПВ

Методичні рекомендації

Укладачі:

Грубань Василь Анатолійович

Зубєхіна-Хайят Олександра Валеріївна

Формат 60×84 1/16 Ум. друк. арк. ____.

Тираж 20 прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету.

54010, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №4490 від 20.02.2013