

Міністерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет мехатроніки та інжинірингу

Кафедра «Сільськогосподарські машини та інженерія тваринництва»

## **Вивчення будови, функціонування і регулювань картоплесадильних машин**

### **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання практичної роботи з навчальної дисципліни

**«Машини та обладнання в овочівництві і садівництві»**

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності 208 «Агроінженерія»

Затверджено рішенням  
науково-методичної комісії  
факультету мехатроніки та  
інжинірингу ДБТУ  
Протокол № 7 від 25.06.2024 р.

Харків – 2024

**УДК 631.332.7(072)**

**В 41**

Схвалено

на засіданні кафедри сільськогосподарських машин та інженерії  
тваринництва

Протокол № 11 від 30.05.2024 р.

**В 41** Вивчення будови, функціонування і регулювань картоплесадильних машин: методичні вказівки до виконання практичної роботи з навчальної дисципліни «Машини та обладнання в овочівництві і садівництві» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої спеціальності 208 «Агроінженерія» / Державний біотехнологічний університет; уклад. Р.В. Кириченко, М.В. Бакум – Харків: [б. в.], 2024. – 29 с.

До методичних вказівок за темою «Вивчення будови, функціонування і регулювань картоплесадильних машин» включено призначення сівалок, будова, їх робочі і допоміжні органи, технологічний процес, підготовка картоплесаджалок до роботи.

Видання призначене здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія».

**Рецензенти:**

**О.І. Анікєєв**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри оптимізації технологічних систем Державного біотехнологічного університету.

**В.О. Волох**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри механізації сільського господарства Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля.

**УДК 631.332.7(072)**

Відповідальний за випуск: М.М. Кречот

© Р.В. Кириченко, М.В. Бакум, 2024

© ДБТУ, 2024

# **ВИВЧЕННЯ БУДОВИ, ФУНКЦІОНУВАННЯ І РЕГУЛЮВАНЬ КАРТОПЛЕСАДИЛЬНИХ МАШИН**

## **Мета заняття**

Засвоїти методику і одержати практичні навички підготовки до роботи картоплесадильних машин СН-4Б, КС-4, КСМ-4А, САЯ-4 та інших.

## **Обладнання та прилади**

Картоплесаджалка СН-4Б, набір плакатів.

## **Запитання для самостійної підготовки до практичної роботи**

1. Завдання сівби та садіння сільськогосподарських культур.
2. Способи сівби і садіння сільськогосподарських культур і їх використання.
3. Агротехнічні вимоги до сівби та садіння.
4. Класифікація посівних і садильних машин.
5. Робочі органи посівних та садильних машин: класифікація, особливості конструкції та технологічного процесу, переваги і недоліки, застосування.

## **Завдання практичної роботи**

Вивчити:

- призначення картоплесадильних машин;
- будову картоплесаджалок, їх робочих і допоміжних органів;
- технологічний процес картоплесаджалки;
- підготовку картоплесаджалки до роботи в заданих умовах.

## 1. Призначення картоплесадильних машин

Картоплесаджалка напівначіпна КСМ-4 (рис. 1) призначена для садіння бульб картоплі рядковим способом з одночасним внесенням мінеральних добрив.

Картоплесаджалка КСМ-4А (рис. 2) є модифікацією КСМ-4 і призначена для садіння бульб картоплі усіх розмірів без заміни ложечок.



Рис. 1. Загальний вигляд картоплесаджалки КСМ-4:  
а – вигляд спереду; б – вигляд ззаду

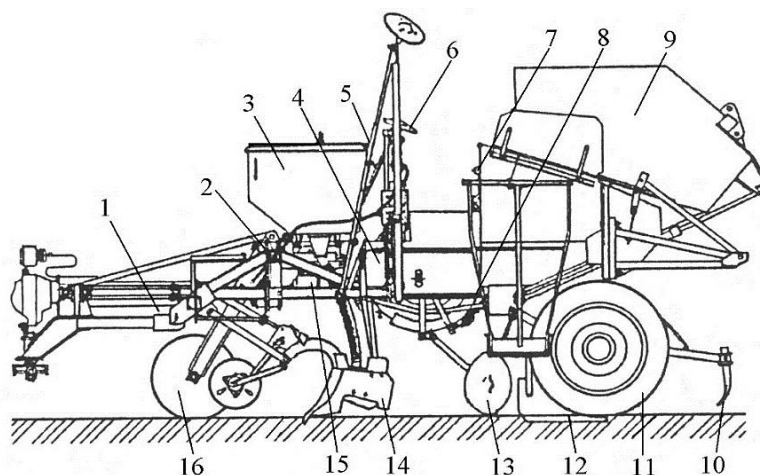


Рис. 2. Будова картоплесаджалки КСМ-4А:  
1 – причіпний пристрій; 2 – рама; 3 – туковисівний апарат; 4 – садильний апарат; 5, 6 – маркери; 7 – основний бункер; 8 – живильний ківш; 9 – завантажувальний бункер; 10 – розпушувач; 11 – ходове колесо; 12 – стабілізатор; 13 – дисковий загортач; 14 – сошник; 15 – механізм приводу; 16 – опорне колесо

Картоплесаджалки КСМГ-4А і КСМГ-6А створені на базі саджалок КСМ-4А і КСМ-6А і призначені для садіння бульб картоплі в попередньо нарізані гребені з шириною міжрядь 70 см.

Картоплесаджалки КСМ-4А-1, КСМ-6А-1 і КСМ-8-1 призначені для роботи на кам'янистих ґрунтах.

Картоплесаджалки КС-4 і КС-4Т напівначіпні призначені для садіння бульб картоплі на рівні поверхні поля і в гребені.

Картоплесаджалка СН-4Б-1 (рис. 3) призначена для гребеневого або безгребеневого (рівного) рядкового садіння з міжряддям 60 і 70 см бульб картоплі.

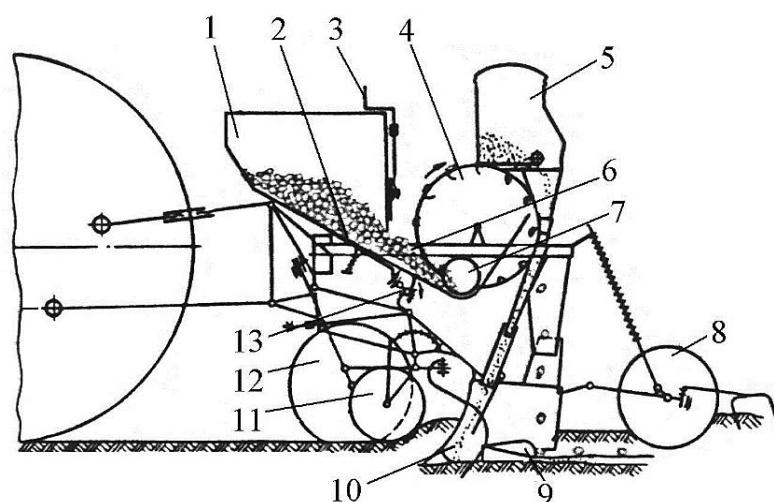


Рис. 3. Схема технологічного процесу картоплесаджалки СН-4Б-1:

1 – бункер; 2 – струшувальні пластини; 3 – рукоятка заслінки; 4 – садильний апарат; 5 – туковисівний апарат; 6 – живильний ківш; 7 – шнек; 8 – борознозагортаючі диски; 9 – відвальчик; 10 – тукопровід; 11 – копіююче колесо сошника; 12 – опорне колесо; 13 – ворушили

Картоплесаджалка СН-4Б-2 створена на базі СН-4Б-1 і призначена для роботи на кам'янистих ґрунтах.

Напівначіпна чотирьохрядкова саджалка КСН-90 призначена для рядкового садіння бульб картоплі з міжряддям 90 см.

Напівначіпна картоплесаджалка СКМ-6 (рис. 4) призначена для садіння бульб картоплі рядковим способом з міжряддям 70 см.

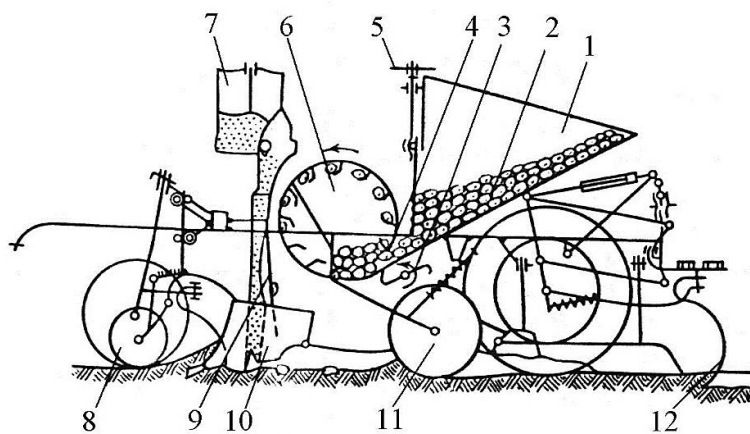


Рис. 4. Схема технологічного процесу картоплесаджалки СКМ-6:

1 – бункер; 2 – струшувальні стулки; 3 – ворушила; 4 – живильний ківш; 5 – рукоятка заслінки; 6 – садильний апарат; 7 – туковисівний апарат; 8 – копіююче колесо сошника; 9 – відбивач; 10 – сошник; 11 – борознозагортаючий диск; 12 – розпушувач

Картоплесаджалка САЯ-4 (рис. 5) призначена для садіння яровизованих (пророслих) і неяровизованих (непророслих) бульб картоплі рядковим способом з міжряддям 70 см з одночасним внесенням у борозни мінеральних добрив.

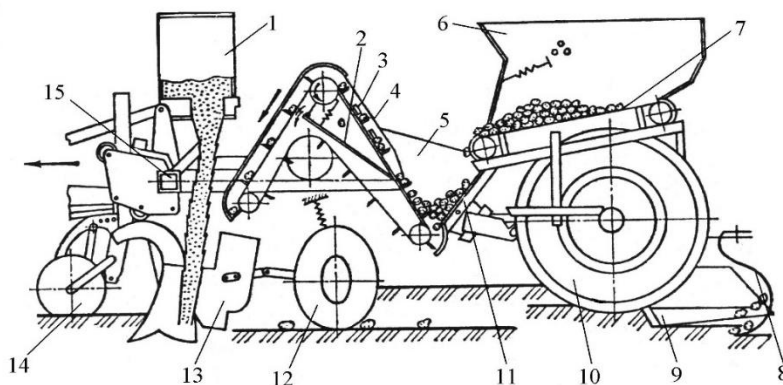


Рис. 5. Схема технологічного процесу картоплесаджалки САЯ-4:

1 – туковисівний апарат; 2 – лоток; 3 – пружина; 4 – ложечка садильного апарату; 5 – живильний ківш; 6 – бункер; 7 – транспортер бункеру; 8 – розпушувач сліду; 9 – стабілізатор; 10 – опорне пневматичне колесо; 11 – автоматичний пристрій; 12 – диск; 13 – сошник; 14 – опорне колесо сошника; 15 – рама

Картоплесаджалка Л-202 (рис. 6) начіпна, призначена для садіння яровизованих і неяровизованих бульб картоплі рядковим способом.

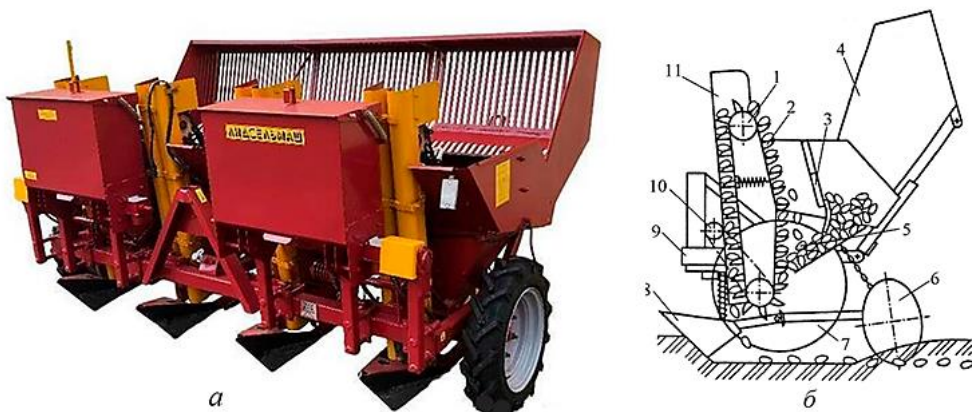


Рис. 6. Картоплесаджалка Л-202:

а – загальний вигляд; б - схема технологічного процесу

1 – садильний апарат; 2 – ложечка; 3 – заслінка; 4 – бункер;  
 5 – живильний ківш; 6 – дисковий загортач; 7 – опорно-привідне колесо;  
 8 – сошник; 9 – рама; 10 – механізм приводу; 11 – кожух

Картоплесаджалки КС-2 (рис. 7), КС-4 призначені для садіння пророслих та непророслих бульб картоплі рядковим способом.

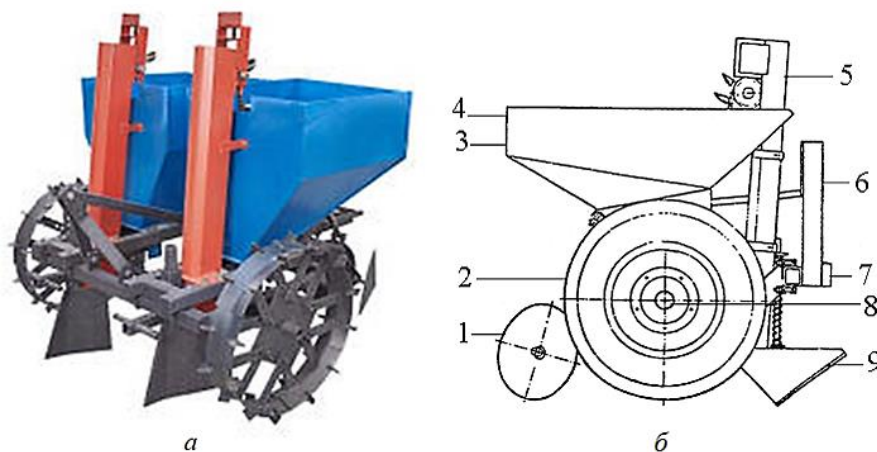


Рис. 7. Картоплесаджалка КС-2:

а – загальний вигляд; б – будова саджалки

1 – загортач; 2 – ходове колесо; 3, 4 – бункери; 5 – кожух; 6 – рама;  
 7 – інструментальний ящик; 8 – вал ведучих коліс; 9 – сошник

## 2. Будова картоплесаджалок, їх робочих та допоміжних органів

Картоплесаджалки, що забезпечують садіння рядковим способом з одночасним внесенням гранульованих мінеральних добрив складаються із робочих і допоміжних органів.

**Робочі органи:** бункер, живильний ківш, садильний апарат, туковисівний апарат, клубнетукопровід, сошник і загортачі.

**Бункери картоплесаджалок** призначені для створення запасу бульб картоплі для їх садіння. Будова бункерів картоплесаджалки КС-2 наведена на рисунку 8. Маса завантаженої картоплі не більша 250 кг.

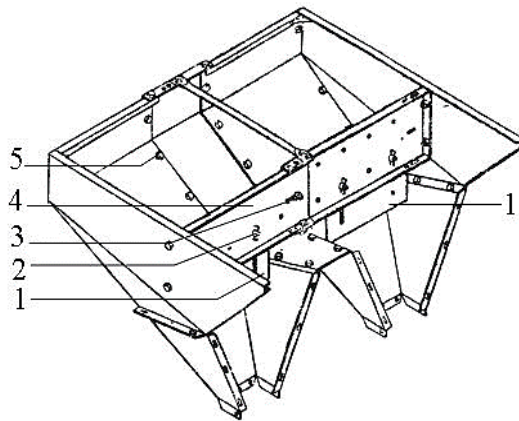


Рис. 8. Будова бункерів картоплесаджалки КС-2:

1 – заслінки; 2 – гайки-баранчики; 3, 5 – болти; 4 – передня стінка

Основний бункер 7 картоплесаджалки КСМ (рис. 2) металевий, який має дно, нахилене у бік живильного апарату і два струшувачі. У нижній частині передньої стінки бункеру є два вікна, які перекриваються заслінками.

Із бункерів 1 (рис. 3) за допомогою струшувальних пластин 2 і ворушилок 13 безперервним потоком потрапляють у живильні ковші 6.

Картоплесаджалка СКМ-6 (рис. 4) має три бункери 1 для картоплі загальною ємкістю 1100 кг. Бункери розміщені за сошниками саджалки, що дає можливість завантажувати їх автомобілем з підйомно-перевальним кузовом або овочевою платформою ПОУ-2.



Два бункери 6 (рис. 5) картоплесаджалки САЯ-4 обладнані автоматичними пристроями 11, які регулюють товщину шару клубнів картоплі у живильних ковшах 5. Ці пристрої складені з електронно-магнітних муфт, клапанів, транспортерів. У разі зменшення картоплі клапан електронного датчика піднімається, замикає контакти механізму подачі бульб і приводить у рух транспортер 7.

Картоплесаджалка Л-202 має бункер 4 (рис. 7, б) місткістю 600 кг.

**Живильні ковші** забезпечують рівномірне подавання бульб картоплі до садильних апаратів. В картоплесаджалці КСМ-4А (рис. 2) кожний живильний ківш 8 має дві боковини з козирками, розподільник, шнек і дві ворушили. Розподільник розділяє бульби на два потоки і спрямовує їх до шнеків, які переміщують їх до садильних апаратів. Ворушилки забезпечують надходження бульб із бункеру до живильного ковша.

За способом захвату бульб картоплі розділяють ложечно-дискові (рис. 9) і елеваторні (рис. 10) **садильні апарати**.

Ложечно-дисковий садильний апарат (КСМ-4А, КСМГ-4А, СН-4Б та інші) виконаний у вигляді диску 1 з розміщеними по його колу ложечками 2 (рис. 9, а). Кожна ложечка має затискач (рис. 9, б), який підпружиненими пальцями 3 притискується до ложечки 2. Пальці відходять від ложечки, коли важіль затискача набігає на шину. Шини прикріплені болтами до рами поруч з диском з боку розміщення затискачів.

В сучасних картоплесаджалках використовують садильні апарати елеваторного типу (рис. 10).

Садильні апарати елеваторного типу використовують для садіння як пророслих, так і непророслих клубнів картоплі. Ложечки 2, які закріплені на ланцюгу 3 елеватора, захоплюють клубні і транспортують їх до верхнього веденого барабану 5. Зайві клубні відбиваються струшувачем 4 в бункер (рис. 10, а) або повертаються до нього по жолобу 8 (рис. 10, б). Ланцюговий з ложечками садильний апарат (рис. 10, в) – це нескінченний втулково-роликовий ланцюг, на якому в маховому порядку з певним кроком закріплені ложечки.

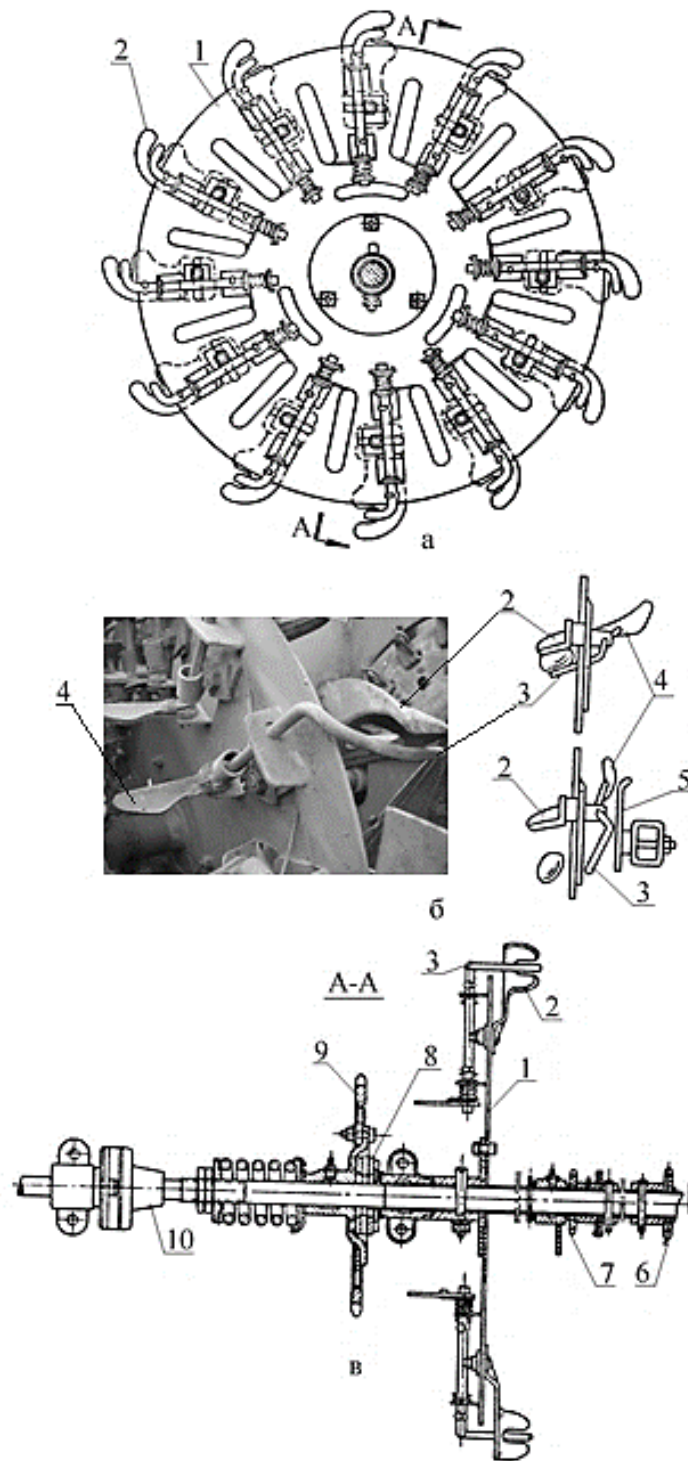


Рис. 9. Ложечно-дисківий садильний апарат:

а - ложечно-дисківий садильний апарат; б - затискач; в - привід  
 1 – диск; 2 – ложечка; 3 – палець затискача; 4 – сплющений кінець затискача; 5 – напрямна планка; 6 – зірочка приводу шнека і ворушилок;  
 7 – зірочка приводу туковисівних апаратів; 8 – запобіжна муфта; 9 – зірочка приводу садильних апаратів; 10 – муфта

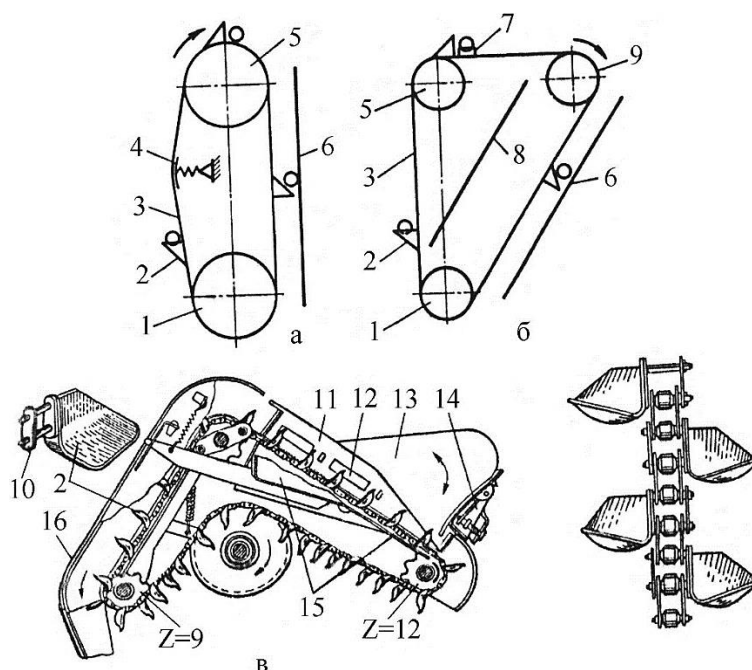


Рис. 10. Схеми садильних апаратів елеваторного типу:

а - з струшувачем; б - з жолобком повертання зайвих клубнів;  
в - ланцюговий з ложечками

1, 5, 9 – відповідна нижня ведуча (барабан), верхні ведена (барабан) і натяжна зірочки; 2 – ложечка; 3 – ланцюги; 4 – струшувач;  
6, 8 – відповідно, жолоба дозування клубнів і повертання їх; 7 – чашечка;  
10 – ланка втулково-роликового ланцюга; 9, 11 – подільники;  
12 – пружини; 13 – рухомий похилий лоток; 14 – підпружинений клапан (датчик); 15 – живильний ківш; 16 – кожух

Ланцюг з ложечками переміщується через живильний ківш і ложечки 2 захоплюють бульби, які переміщуються ланцюгом до сошника. Зайві бульби пластинчасті пружини 12 скидають назад у живильний ківш 15. Такі садильні апарати застосовують переважно для садіння яровизованих бульб картоплі.

**Сошники картоплесаджалок** мають переважно гострий кут входження в ґрунт. Сошник картоплесаджалки (рис. 11) виконаний у вигляді порожнистого корпусу 5 із змінним носком 13. Внизу з обох боків закріплено полицьки, а всередині – похилий лоток 6 для спрямування мінеральних добрив на дно борозни. Корпус кріпиться до кронштейну 4

трьома болтами. Сошник приєднаний до рами за допомогою паралелограмної підвіски 1. Верхня тяга 1 підвіски має стяжну гайку для регулювання кута входження сошника у ґрунт, а до нижньої тяги підвіски приварений упор 12. Для регулювання нижнього граничного похилу підвіски сошника до кронштейну приварена гайка 10 з болтом 11. У передній частині сошника на вилці закріплене копіювальне колесо 3. Його можна повертати відносно кронштейну сошника при регулюванні глибини ходу.

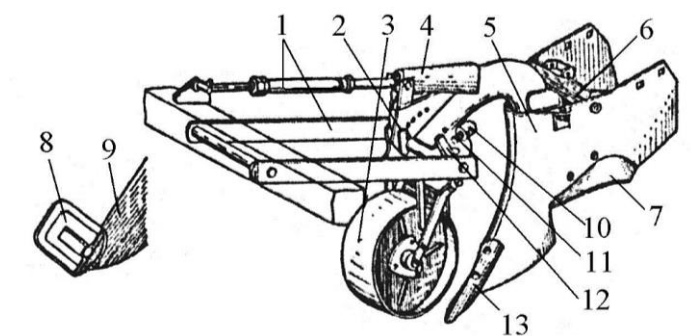


Рис. 11. Сошник картоплесаджалки:

1 – тяга паралелограмної підвіски; 2 – замок фіксатор; 3 – копіювальне колесо; 4 – кронштейн; 5 – корпус сошника для ґрунтів вільних від каміння; 6 – лоток туконапрямний; 7 – поличка; 8 – копір-каменевідбивач; 9 – корпус сошника для ґрунтів, засмічених камінням; 10 – гайка обмежувача опускання сошника; 11 – упорний болт; 12 – упор; 13 – носок сошника

На картоплесаджалках, що призначені для роботи на полях, засмічених камінням, установлюють корпуси сошників 9 із копірами-каменевідбивачами 8.

**Робочі органи для загортання борозен** при садінні бульб картоплі являють собою сферичні диски 2 і борінки 4 (рис. 12). Вони складаються з рамки 1, сферичних дисків 2, штанги 3 з пружиною і борінки 4. Півосі мають косинки 5 з отворами для регулювання кута атаки дисків. У передній частині борінки є планка з отворами для регулювання глибини ходу. Натискна штанга має отвори для регулювання притискання загортачів до ґрунту.

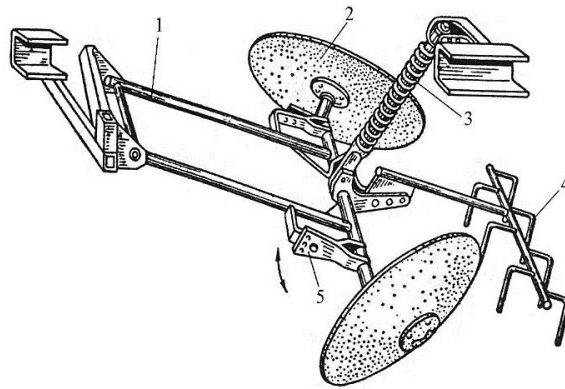


Рис. 12. Загортаючі робочі органи:

1 – рамка; 2 – диск; 3 – штанга з пружиною; 4 – борінка; 5 – косинка

Борознозагортаючі робочі органи забезпечують гребеневе і безгребеневе загортання борозни із висадженими бульбами картоплі.

**Допоміжні органи саджалок:** рама; причіпний або начіпний пристрій, механізми приводу і передач, механізми підйому сошників і загортаючих робочих органів, механізми регулювання глибини ходу сошників і загортачів, кроку посадки, дози внесення добрив, маркери з механізмом підйому, стабілізатор, гідросистема, система контролю.

До рами картоплесаджалок закріплюються робочі та допоміжні органи.

*Причіпний* (рис. 2, поз. 1) або *начіпний пристрій* (рис. 13) призначені для з'єднання картоплесаджалок з енергетичним блоком (з трактором).

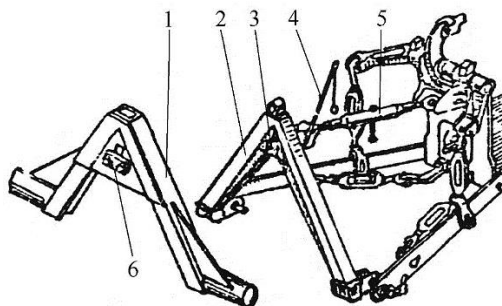


Рис. 13. Механізм навіски:

1 – замок; 2 – автозчеп; 3 – собачка; 4 – трос; 5 – верхня тяга трактора; 6 – регульовальна планка



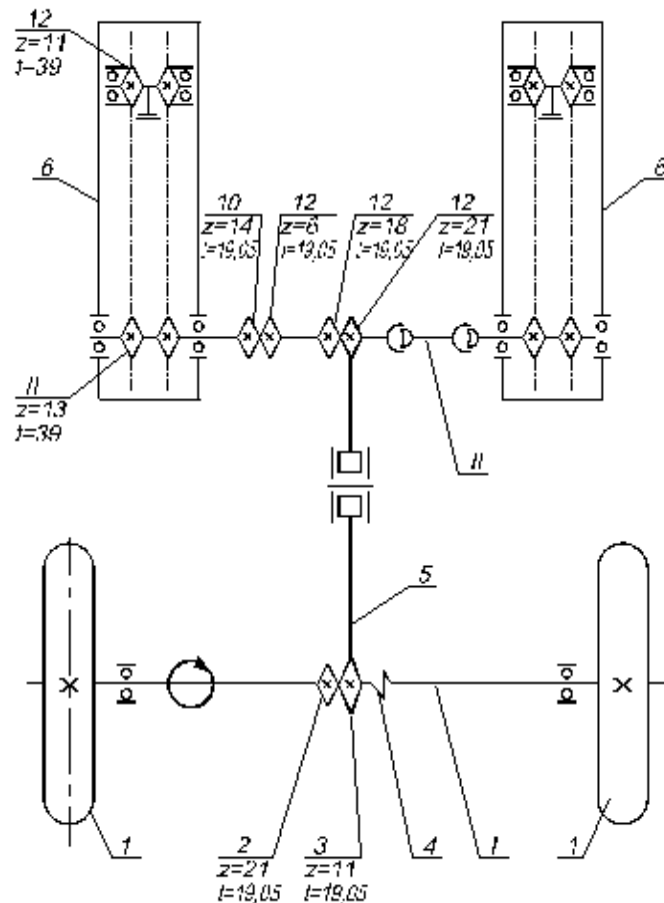


Рис. 15. Кінематична схема КС-2:

1 – колеса ходової; 2, 3, 7, 8, 9, 11, 12 – зірочки; 4 – запобіжна муфта; 5 – ланцюгова передача; 6 – висаджувальні апарати  
 I – вал ведучих коліс; II – вал висаджувальних апаратів

**Гідросистема картоплесаджалок** призначена для переводу з робочого положення у транспортне маркерів, для опускання і піднімання завантажувального бункеру (КСМ-4А).

**Стабілізатор** (рис. 2, поз. 12) призначений для стійкості руху картоплесаджалки на схилах.

**Електрична система сигналізації** забезпечує двосторонню звукову сигналізацію. Вона складається з кабелю з двома вилками, які приєднуються до розеток на тракторі і саджалці, та двох кнопок.

Призначення, будова та принцип дії маркерів картоплесаджалок аналогічні до маркерів сівалок.

### 3. Технологічний процес картоплесаджалок

*Технологічний процес картоплесаджалки КС-2* відбувається таким чином (рис. 16).

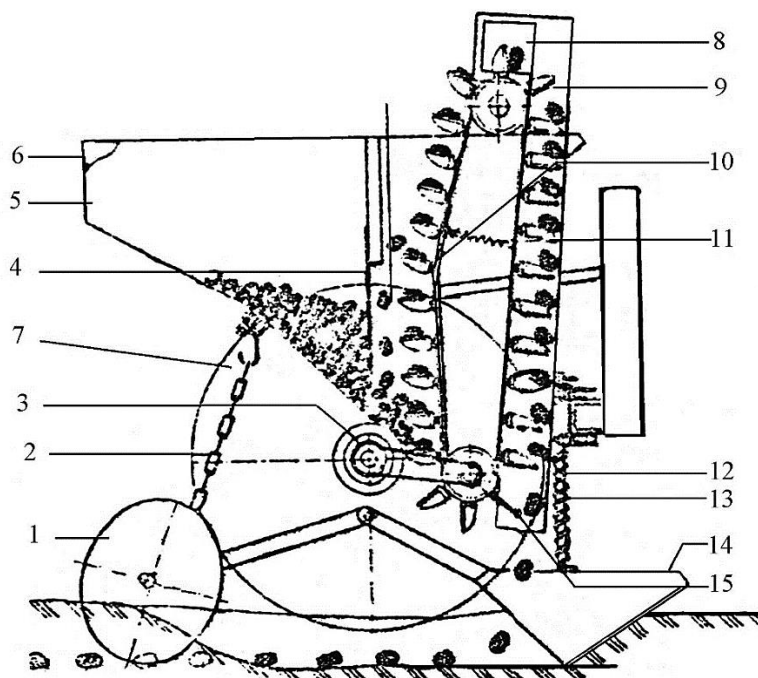


Рис. 16. Схема технологічного процесу картоплесаджалки КС-4:

1 – загортач; 2 – ланцюг; 3 – вал; 4 – перегородка; 5, 6 – бункери; 7 – ходове колесо; 8 – пристрій натяжний; 9 – кожух; 10 – ложечка; 11 – струшувач; 12 – стійка; 13 – пружина; 14 – сошник; 15 – вал

Після заїзду агрегату на поле саджалка опускається за допомогою навісного пристрою трактору в робоче положення. Бульби картоплі з бункерів 5, 6 самопливом подаються на ложечки 10 садильних апаратів. Ложечки рухаються догори, захоплюють бульби картоплі. Якщо після виходу ложечки з шару бульб в ній знаходиться більше ніж одна бульба, то під дією струшувача 11 вона падає назад в бункери. При русі ложечки 10 вниз бульба поступає у борозну через внутрішню порожнину сошника 14. Закриття борозни з висадженими бульбами проводиться дисками загортача 1. При наїзді на перешкоду проходить виглиблення сошника. Після подолання перешкоди сошник під дією пружини 13 повертається у вихідне положення.



**Особливості технологічного процесу картоплесаджалки КСМ-4А.** Завантажені в основний бункер 9 (рис. 17) бульби картоплі надходять самопливом і під дією струшувача 8 крізь вікна до живильних ковшів 6. Потім ворушилки 7 і шнек 5 спрямовують бульби до ложечок 4 садильних апаратів. При обертанні дисків ложечки опускаються в живильні ковші і захоплюють по одній бульбі. Після виходу ложечки із шару бульб картоплі у живильному ковші підпружинений палець затискача 3 притискається до бульби і утримує її. При наближенні ложечки до сошника 16, важіль пальця датчика набігає на шину-копір 2, відхиляється і звільнені бульби падають у порожнини сошників, а далі – у борозни. Одночасно туковисівні апарати 1 подають мінеральні добрива в тукопроводи 21 які потрапляють у передню частину сошника і далі в борозну. За допомогою полицок сошника добрива присипаються шаром ґрунту, на який потім укладаються бульби картоплі. Борозни загортаються ґрунтом за допомогою дискових загортачів 15 і борінок 14. Прямолінійність руху саджалки на схилах забезпечується стабілізаторами 12.

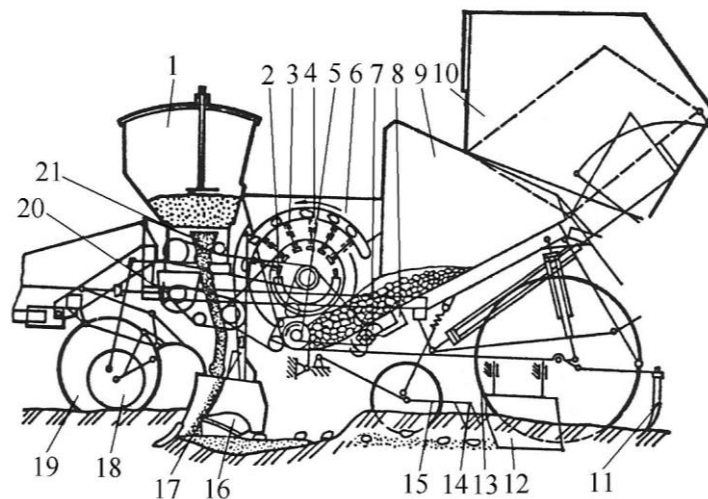


Рис. 17. Схема технологічного процесу картоплесаджалки КСМ-4А:

1 – туковисівний апарат; 2 – шина-копір; 3 – затискач; 4 – ложечка; 5 – шнек; 6 – живильний ківш; 7 – зворушувач; 8 – струшувач 9 – бункер основний; 10 – бункер завантажувальний; 11 – розпушувач; 12 – стабілізатор; 13 – опорне пневматичне колесо; 14 – борінка; 15 – диск; 16 – сошник; 17 – щитки; 18 – опорне колесо сошника; 19 – опорне переднє колесо; 20 – механізм приводу; 21 – тукопровід

#### ***Особливості технологічного процесу картоплесаджалки САЯ-4.***

Під час руху саджалки полем із бункеру 6 конвеєром 7 подають бульби у живильні ковші 5 (рис. 5). Підпружинені заслінки бункерів вирівнюють шари бульб, що рухаються до живильних ковшів. Кількість бульб у ковшах підтримується за допомогою автоматичного пристрою 11. У разі їх зменшення клапан електричного датчика піднімається, замикає контакти механізму подавання бульб і приводить у рух конвеєр 7. Із живильного ковша бульби захоплюються ложечками 4 садильних апаратів і переміщуються до сошників 13, а далі – у борозни. Зайві бульби з ложечки видаляють пружинні скидачі і вони по ложках 2 скочуються у живильні ковші. Одночасно в передні частини сошників туковисівні апарати 1 по тукопроводах подають мінеральні добрива. Добрива присипаються невеликим шаром ґрунту, на який із сошників падають бульби картоплі. Борозни загортаються дисковими загортачами 12. При безгребеновому садінні до дисків приєднуються борінки, які вирівнюють поверхню поля.

До саджалки приєднані розпушувачі 8 слідів коліс. Якщо саджалка працює на схилах, то стабілізатор 9 утримує її від сповзання.

#### **4. Підготовка картоплесаджалок до роботи**

***Вибір та комплектування саджалок технічно справними вузлами і механізмами,*** здатними якісно виконувати відповідні операції в заданих умовах виробництва.

Картоплесаджалка відправляється з заводу споживачу у зібраному стані. Але після транспортування та зберігання готовність деяких вузлів і механізмів може бути порушена. Тому, перед початком роботи необхідно ретельно оглянути саджалку і підтягнути кріплення болтових з'єднань. При огляді картоплесаджалки необхідно звернути увагу на кріплення сошників, технічний стан садильних апаратів, загортачів, розпушувачів, бункерів, опорних коліс, гідроциліндрів, причепа.

Перевіряють роботу механізмів приводу садильних і туковисівних апаратів та піднімання сошників. За потреби змащують підшипники, втулки, тощо. Перевіряють щупом рівень масла в редукторі, при потребі доливають. Встановлюють необхідний тиск у шинах опорних коліс саджалок.

### ***Розміщення сошників та загортачів на задане міжряддя і по висоті***

Картоплесаджалка КС-4 відправляється споживачу у зібраному вигляді з шириною міжряддя 70 см.

Для установаження ширини міжрядь 62,5 см або 75 см необхідно:

– установажити потрібну колію ходових коліс, для чого болти кріплення маточини пересунути у отворах ходових коліс;

– для міжряддя 62,5 см колія ходових коліс – 1400 мм, для міжряддя 75 см – 1600 мм;

– відпустити і вийняти болти кріплення бункерів 3, 4 до переднього та заднього брусів рами 6 (рис. 7, б), болти 3 з'єднуючі передню стінку 4 бункерів (рис. 8), болти з'єднань бункерів між собою 5;

– вийняти шплінти і роз'єднати вал 15 (рис. 16);

– демонтувати пристрій натяжний 8 (рис. 16), для чого відпустити і вийняти болти кріплення натяжного пристрою до рами;

– звільнити пружину запобіжної муфти 4 (рис. 15) для чого відкрутити шліцові гайки на валу ведучих коліс 2 (рис. 7, б) розшплінтувати запобіжні муфти до валу ведучих коліс;

– відкрутити болти кріплення вісей загортачів 1 (рис. 7, б), відрегулювати ширину борознозагортаючих дисків шляхом пересування рами загортача;

– пересунути бункери разом з сошником і загортачами на зовнішню ширину міжряддя і встановити болти у відповідні отвори переднього та заднього брусів рами;

– збирання саджалки проводити в зворотному порядку;

– для встановлення міжряддя 62,5 см використовувати з комплексу змінних частин втулку КС-2.00.805 і з'єднання КС-2.00.414 для кріплення відповідного валу і бункерів.

### ***Встановлення сошників і загортачів на задану глибину***

Встановлення глибини ходу сошників забезпечує заробку бульб картоплі на задану глибину і тим самим створює умови для проростання бульб і розвитку рослин.

Методика і порядок встановлення глибини ходу сошників у картоплесадильних машин виконується аналогічно посівним машинам.

Практично у всіх саджалок глибину посадки бульб картоплі регулюють підйомом або опусканням копіюючих коліс, а також опорними колесами.

Для зміни глибини ходу сошників у картоплесаджалки КС-4 необхідно переставити шплінт у верхній або нижній, по відношенню до даного, отвір труби. У випадку послаблення пружин 13 (рис. 16) за допомогою перестановки догори нижнього шплінта необхідно її підсилити (зжати).

Глибину загортання бульб картоплі регулюють зміною довжини ланцюга загортачів 1 (рис. 16).

У картоплесаджалок КСМ-4, КСМ-6, СН-4Б, САЯ-4 та інших глибину посадки бульб картоплі встановлюють в такій послідовності.

Перевіряють кут входження сошників у ґрунт. Встановлюють саджалку на рівний майданчик. Гідросистемою трактора встановлюють раму саджалки горизонтально. Змінюючи довжину верхньої тяги 1 підвіски сошника, добиваються щоб відстань від заднього краю нижнього обрізу сошника до його носка становила 45–50 мм (рис. 18). Переводять саджалку в транспортне положення. Обмежувальним болтом 5 опускання сошників встановлюють сошник так, щоб різниця відстаней між рамою саджалки і переднім та заднім шарнірами підвіски (Б–А) була 220 мм.

Піднімають причіп саджалки так, щоб різниця замірів між рамою і переднім та заднім шарнірами підвіски дорівнювала 100–110 мм. Під копіювальні колеса 13 саджалки підкладають підставки, висота яких менша глибини ходу сошника на 10–15 мм, а під опорні колеса – підставки висотою на 20–30 мм меншою глибини садіння. Переміщують вилки колеса 13 кожного сошника по сектору і закріплюють штирем, переміщують також колеса і закріплюють їх.

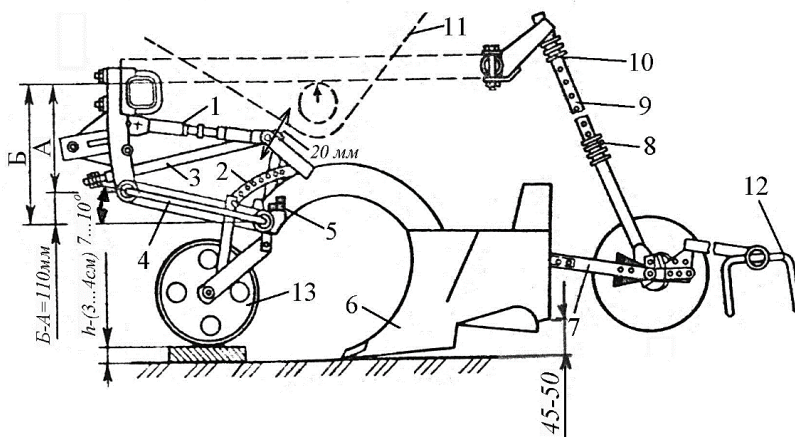


Рис. 18. Схема встановлення робочих органів картоплесаджалки:

1 – змінна тяга; 2 – сектор; 3 – обмежувальна тяга підйому сошника; 4 – нижня тяга; 5 – обмежувальний болт опускання сошника; 6 – сошник; 7 – тяга; 8 – опорна шайба; 9 – штанга; 10 – пружина; 11 – ківш живильник; 12 – борінка; 13 – копіювальне колесо

**Регулювання загортаючих робочих органів** виконується таким чином. Встановлюють сферичні диски та борінки, якщо спосіб садіння картоплі на рівну поверхню поля, або тільки диски при гребневому способі садіння. Для роботи на середніх та важких ґрунтах збільшують (поворотом косинок піввісей дисків) кут атаки дисків, а на легких ґрунтах, навпаки, зменшують.

За важких умов роботи збільшують глибину ходу борінки 12 (переміщенням болта у планці тяги) та збільшують стискання пружини 10 штанг 9 загортачів.

**Регулювання садильних апаратів на рівномірність та сталість садіння**

Рівномірність садіння бульб картоплі садильними апаратами оцінюють коефіцієнтом нерівномірності:

$$\delta = \frac{\sum(\bar{m} - m_i)}{\sum m_i} \cdot 100,$$

де  $\bar{m} = \sum \frac{m_i}{k}$  – середня маса картоплі, що висаджується одним апаратом;

$k$  – кількість садильних апаратів;

$m_i$  – маса картоплі, що висаджується  $i$ -тим апаратом.

Коефіцієнт нерівномірності  $\delta$  не повинен перевищувати 5–6 %.

У картоплесаджалок, які мають дисково-ложечний садильний апарат, встановлюють на диску менші ложечки для бульб масою до 80 г або великі, якщо маса їх 80–120 г. Регулюють переміщенням боковин ковша-живильника (рис. 19, а) зазор між боковинами і плоскими поверхнями ложечок 6–8 мм (маса бульб до 80 г) чи 12–16 мм (маса 80–120 г). У зоні виходу ложечок в ковші-живильники боковини повинні бути зміщені до дисків садильних апаратів.

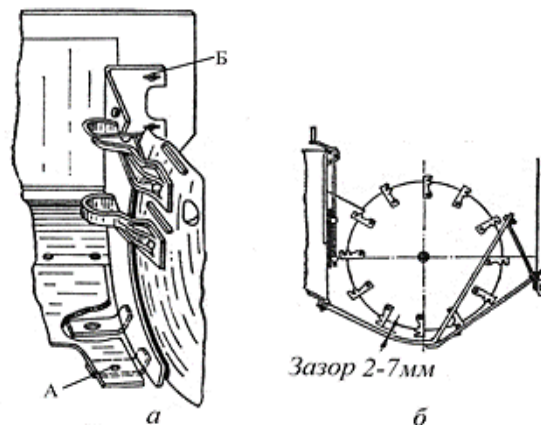


Рис. 19. Встановлення зазору між боковиною і ложечками (а) та ложечками і днищем (б): А, Б – болти

Встановлюють прокладками під підшипники вала садильних апаратів зазор 2–7 мм між ложечками і днищем ковша-живильника (рис. 19, б).

Добиваються (рихтуванням затискачів), щоб при набіганні важелів затискачів на шини-копіри зазор між диском і затискачем становив 5–10 мм. При обертанні диску затискачі не повинні чіплятись за боковини та верхні козирки ковша-живильника.

При осьовому люфті валу садильних апаратів більшому 1 мм встановлюють додаткові шайби між втулками фланця диска садильного апарату і торцем підшипника валу апаратів.

**Перевірка на відповідність номограм або таблиць орієнтованих норм садіння фактично висадженням даною саджалкою нормам**

У картоплесаджалки КС-4 спочатку проводиться регулювання рівня заповнення живильних бункерів підйомом та опусканням заслінок 1 бункерів (рис. 8). Для цього необхідно рукою відпустити гайки-баранчики 2 і встановити заслінки на бажану висоту. Мінімальний зазор між заслінкою і днищем 120 мм.

Для встановлення норми посадки бульб картоплі користуються таблицею 1 і схемою розташування зірочок (рис. 20). Таблиця складена на міжряддя 70 см.

Таблиця 1. Норми висадки бульб картоплі

Кількість зубів зірочок		Відстань між бульбами в рядку, см	Кількість бульб, тис. шт./га
$Z_1$	$Z_2$		
21	14	26,5	54,0
	16	30,0	47,7
	18	32,5	44,0
	21	37,5	38,0
29	14	18,0	79,4
	16	20,5	69,8
	18	22,5	65,6
	21	25,5	56,0

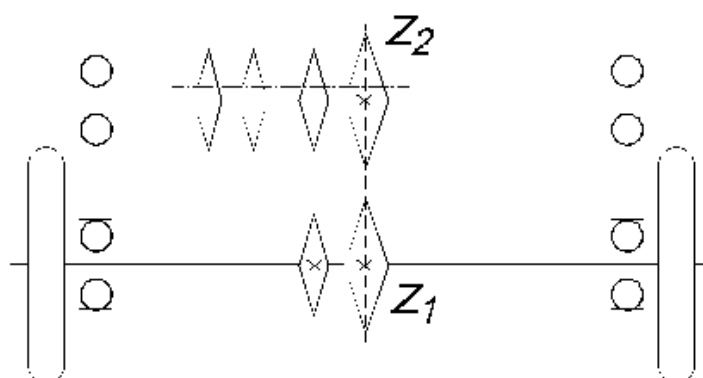


Рис. 20. Схема розташування зірочок картоплесаджалки КС-4

Робочі органи картоплесаджалки КС-2, КС-4 приводяться в рух від валу I ведучих коліс 1 за допомогою ланцюгової передачі 5 (рис. 15). На валу I розташовані дві зірочки 2, 3. на валу II садильних апаратів 6 – чотири зірочки, 7, 8, 9, 10 (два блоки по дві зірочки), які призначені для зміни кроку посадки. Крок посадки змінюється за рахунок зміни передаточного відношення за допомогою пересування блоків зірочок.

Для встановлення картоплесаджалок КСМ-4, КСМ-6 на норму садіння необхідно вибрати з номограми (рис. 21, а) кількість зубів змінної зірочки на валу контрприводу залежно від норми садіння та заданої швидкості руху агрегату при незалежному валу відбору потужності (ВВП) трактора. Спочатку по номограмі знаходять норму садіння, потім проводять вгору вертикальну лінію до перетину з похилою лінією вибраної швидкості (з правого боку).

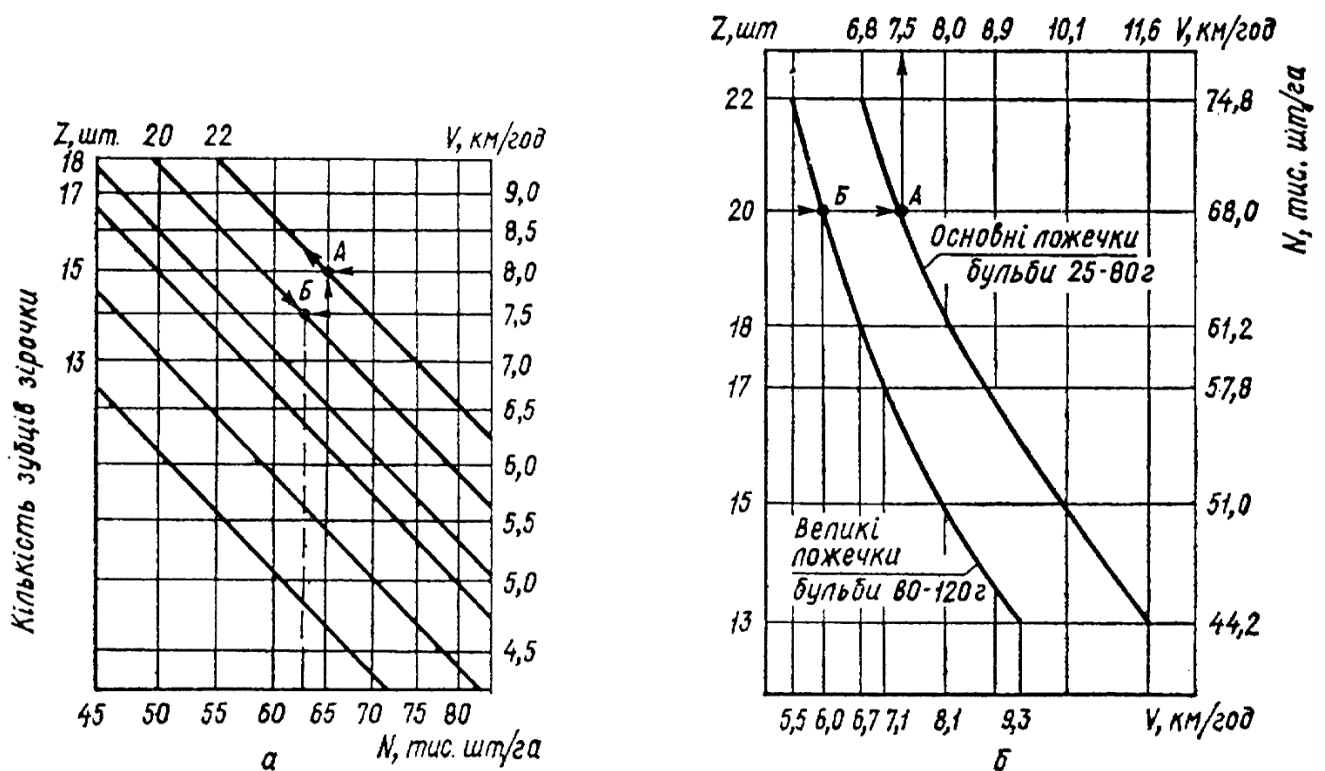


Рис. 21. Номограма для вибору режиму роботи картоплесаджалки КСМ-4 з приводом від незалежного (а) та синхронного (б) ВВП трактора



Від точки перетину зліва, по напрямку похилої лінії і буде кількість зубів зірочки. На вихідному валу редуктора повинна розміщуватись зірочка з 12 зубцями. При нормах садіння 53, 57, 63 і 70 тис. шт. бульб на гектар, швидкості руху агрегату 7,5 км/год кількість зубців зірочок буде відповідно 17, 18, 20 і 22. Таким чином, при незалежному ВВП трактора крок посадки забезпечується частотою обертання садильних апаратів – заміною зірочок на вихідному валу редуктора і зміною швидкості руху агрегату (табл. 2).

Таблиця 2. Кількість зубців змінної зірочки для забезпечення заданої густоти посадки при різних швидкостях руху агрегату (привід від незалежного ВВП трактора)

Швидкість агрегату, км/год	Кількість зубців зірочки в залежності від кількості бульб на 1 га													
	35–40	42–47	49–57	59–71	45–50	51–55	56–60	61–70	42–47	49–57	60–70	42–47	49–57	59–71
4,8–5,3	–	–	16	20	–	–	–	–	–	14	16	–	14	16
5,4–5,6	–	16	18	22	–	–	–	14	14	16	18	–	14	16
5,8–6	–	16	20	22	–	–	14	16	16	18	20	14	16	18
6,3	16	18	22	–	–	14	16	18	–	–	–	–	–	–
7,7	–	–	–	–	14	16	18	20	–	–	–	–	–	–
9,3	–	–	–	–	16	18	20	22	–	–	–	–	–	–
Саджалки	СН-4Б			СКС-4				СКМ-6			СЯЯ-4			

При синхронному приводі ВВП трактора користуються номограмою (рис. 21, б), якщо встановлені основні ложечки, користуються верхньою правою шкалою, а якщо великі – нижньою лівою. На вихідному валу редуктора повинна стояти зірочка з 16 зубцями. Підбирають змінні зірочки в залежності від заданої густоти посадки бульб картоплі (табл. 3).

Таблиця 3. Кількість зубців зірочки в залежності від заданої густоти посадки (привід від синхронного ВВП трактора)

Кількість бульб картоплі, тис. шт на 1 га	Кількість зубців змінної зірочки машини		
	СН-4Б	СКС-4, КСМ-4, КСМ-6	САЯ-4
46–50	16	14	–
51–55	18	16	28
56–60	20	18	–
61–70	–	20	36
більше 70	–	22	–

Густота посадки бульб картоплі, яка вказана в таблицях 2 і 3, є орієнтовною.

Для уточнення норми посадки бульб картоплі необхідно проїхати на установленій робочій швидкості 20 м з піднятими борознозагортаючими дисками і підраховувати кількість бульб у борозні на довжині гону 14,3 м. Отримане число помножити на 1000. Середнє число бульб при їх підрахунку за всіма сошниками буде відповідати фактичній нормі посадки на 1 га.

Додатково густоту посадки контролюють шляхом визначення середньої відстані між бульбами картоплі (табл. 4).

Таблиця 4. Середня відстань між бульбами картоплі

Кількість бульб на 1 га, тис. шт.	40	45	50	55	60	70
Відстань між бульбами в рядку, см	36	32	28	26	24	20

### ***Встановлення вильоту маркерів***

Встановлюють виліт штанг правого маркера 2100 або 2135 мм та лівого – 3500 чи 3465 мм, відповідно, для колісних (МТЗ-80) та гусеничних (ДТ-75) тракторів.

Довжину вильоту маркерів, якщо трактор рухається по його сліду правим колесом, визначають за формулами:

$$l_{\text{лів}} = B + \frac{c}{2}; \quad l_{\text{пр}} = B - \frac{c}{2};$$

де  $l$  – відстань від поздовжньої вісі трактора до різальної крайки диску маркера;

$B$  – ширина захвату саджалки;

$c$  – ширина колії передніх коліс.

На стикових міжряддях довжину маркеру збільшують на 5–6 см, для того щоб не допустити підрізання рослин в період їх подальшої обробки.

### ***Перевірка системи сигналізації***

Для перевірки системи сигналізації необхідно натиснути на кнопку, яка повинна забезпечити двосторонню звукову сигналізацію між трактором і картоплесаджалкою.

## **Схема звіту**

### ***Записати.***

1. Назву роботи.
2. Призначення картоплесадильних машин.
3. Найменування робочих органів картоплесадильних машин, їх призначення та особливості конструкції.
4. Порядок підготовки картоплесаджалки на задані умови сівби.

## Контрольні запитання

1. Які особливості будови картоплесадильних машин?
2. Які особливості технологічних процесів картоплесаджалок різних типів?
3. Який порядок встановлення заданої густоти садіння бульб картоплі?
4. Який порядок встановлення заданої норми висіву туків?
5. Як встановлюють сошники на задану глибину посадки картоплі?
6. Як встановлюють загортаючі робочі органи на задану глибину загортання картоплі?
7. Як підготувати до роботи картоплесаджалку?
8. Який порядок розміщення сошників на задане міжряддя?
9. Від чого залежить довжина маркера і як її встановити?
10. Як перевірити систему сигналізації картоплесаджалки?

Навчальне видання

**ВИВЧЕННЯ БУДОВИ, ФУНКЦІОНУВАННЯ І РЕГУЛЮВАНЬ  
КАРТОПЛЕСАДИЛЬНИХ МАШИН**

Методичні вказівки  
до виконання практичної роботи з навчальної дисципліни  
«Машини та обладнання в овочівництві і садівництві»

Укладачі:

**КИРИЧЕНКО Роман Васильович**  
**БАКУМ Микола Васильович**

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman.  
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. 1,5.

Тираж 100 пр.

Державний біотехнологічний університет.  
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44.