Тема: ЗЕРНОВІ СІВАЛКИ

Мета заняття:: Вивчити способи сівби та посадки с/г культур, класифікацію сівалок, агротехнічні вимоги до сівалок, будову, роботу та регулювання зернових сівалок.

Література:

1. Сільськогосподарські машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, Л.В.Аніскевич, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Агроосвіта, 2015. с. 201-244, 258-263 (вибірково).

План заняття:

1. Способи сівби і садіння с/г культур.
2. Класифікація сівалок.
3. Призначення, будова і робота і робочих органів сівалок.
4. Призначення, будова, робота і регулювання зернової сівалки СЗ-3,6.
5. Особливості конструкції сучасних сівалок ALFA та ASTRA PREMIUM заводу ELVORTI (Україна).
6. Особливості конструкції сучасних сівалок ORION 9,6 заводу ELVORTI (Україна).
7. Особливості конструкції і роботи зернових сівалок зарубіжного виробництва.

1. Способи сівби і садіння с/г культур.

Способи сівби і садіння с/г культур залежить від культури, яку висівають. Розрізняють такі способи сівби (рис.1):

При **рядковому способі** сівби насіння розміщується з міжряддями 10-25 см. Воно в рядку висівається через 1,5-2 см одне від одного.

Вузькорядний спосіб сівби (ширина міжрядь становить 6,5-7,5 см) забезпечує рівномірніше розміщення насіння по площі посіву.

Перехресний спосіб сівби так само, як і вузькорядний, має деякі переваги перед звичайним рядковим. Проводять його рядковими сівалками, які переміщуються по полю перехресно - вздовж і впоперек. Сівалки встановлюють на висівання половини норми висіву насіння.

Широкорядний спосіб сівби (ширина міжрядь понад 30 см) застосовують при вирощуванні культур, які потребують відносно великих площ живлення (кукурудза, соняшник, цукрові буряки, картопля, бавовник, овочеві культури та ін.).

При **стрічковому способі сівби** насіння в ґрунті розміщується стрічками в 2-3 рядки. Відстань між окремими рядками стрічки становить від 6,5-7,5 до 15 см, а між стрічками - 45-60 см і більше.

Пунктирний спосіб сівби - один з видів рядкового, при якому насіння рівномірно розміщується в рядку через певну відстань. Густота рослин на площі посіву за такої сівби визначається кількістю висіяного насіння на 1 м рядка. Застосовують його при вирощуванні цукрових буряків, кукурудзи та інших культур.

При **гніздовому способі сівби** насіння розміщують по кілька штук в окремі гнізда.

Квадратний і квадратно-гніздовий способи сівби характеризуються тим, що насіння розміщується поодиноко або групами (гніздами) по кутах квадрата з відстанню 60 х 60 або 70 х 70 см. Цей спосіб застосовують при сівбі високостеблих просапних культур (кукурудзи, соняшнику, бавовнику, рицини та ін.).

Борозенний спосіб сівби дає можливість загорнути насіння на дно утвореної борозенки. Такі посіви застосовують у південно-східних посушливих районах, де верхній швр ґрунту навесні швидко пересихає.

Гребеневий спосіб сівби застосовують у районах надмірного зволоження. Насіння висівають на гребенях, утворених спеціальними сівалками. Це сприяє кращому забезпеченню культур повітрям, теплом і поживними речовинами.

Безрядковий посів полягає в тому, що насіння висівають у ґрунт не рядами, а широкими смугами (100-110 мм) без незасіяних проміжків між
смугами. При відповідній конструкції сівалки насіння розподіляються в ґрунті за площею більш рівномірно, ніж при рядовому посіві.

Якщо між засіяними смугами залишають незасіяні проміжки, то такий посів називають широкосмуговим.

Розкидному посів здійснюють механічними, засобами або вручну.

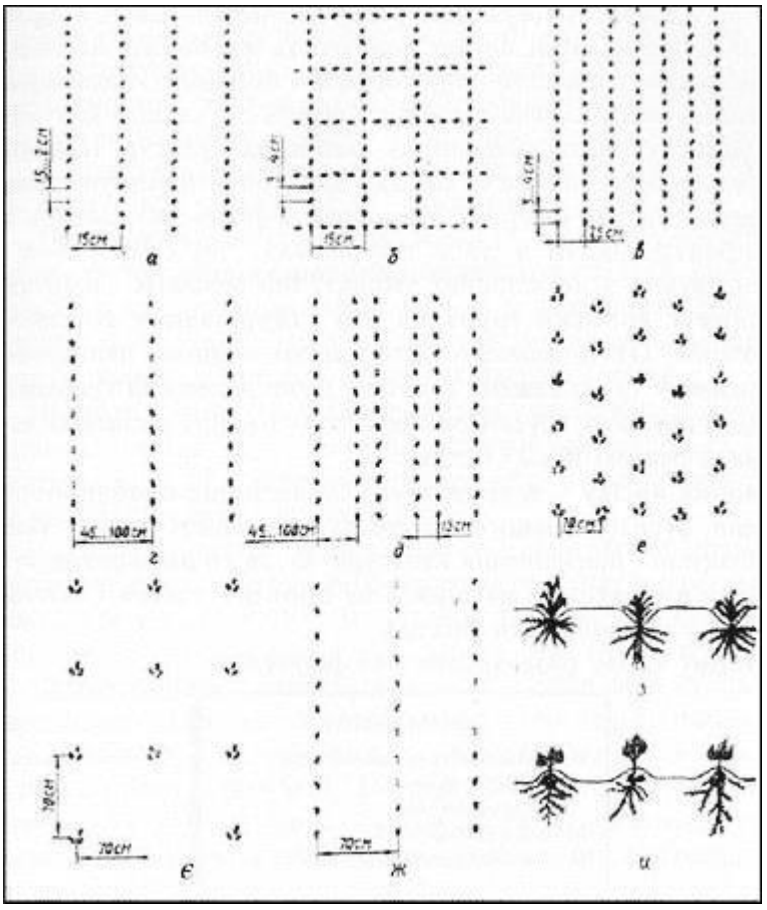


Рис.1. Схеми способів сівби с/г культур:
а - звичайний рядковий;
б - перехресний;
в - вузькорядний;
г - широкорядний;
д - стрічковий;
е - гніздовий;
є - квадратно-гніздовий;
ж - широкорядний пунктирний;
з - борозенний;
и - гребеневий

2. Класифікація сівалок.

Сівалки класифікують за такими ознаками: способом сівби, призначенням і способом агрегатування з трактором

За способом сівби розрізняють рядові, вузькорядні, гніздові, квадратно-гніздові, пунктирні (точного висіву) і розкидні (для насіння трав і добрив) сівалки.

За призначенням сівалки поділяють на такі групи: для сівби, зернових культур, включаючи зернові сівалки з пристосуваннями для висіву мінеральних добрив, насіння трав та інших культур (зерно-тукові, зерно-трав'яні); для посіву просапних культур (кукурудзи, буряків, бавовнику і ін); лляні; овочеві; спеціального призначення (лісові, лугові, парникові).

За способом агрегатування з трактором сівалки бувають причіпні і навісні.

3. Призначення, будова і робота і робочих органів сівалок.

Сівалки зернові складаються з робочих і службових органів.

До робочих органів відносяться висівні апарати для насіння, висівні апарати для мінеральних добрив, насіннєпроводи, сошники та загортачі.

До службових органів відносяться рама, опорно-привідні колеса, причіпний пристрій, зернотуковий ящик, механізм приводу, механізм піднімання сошників, механізм регулювання глибини загортання насіння, підножна дошка.

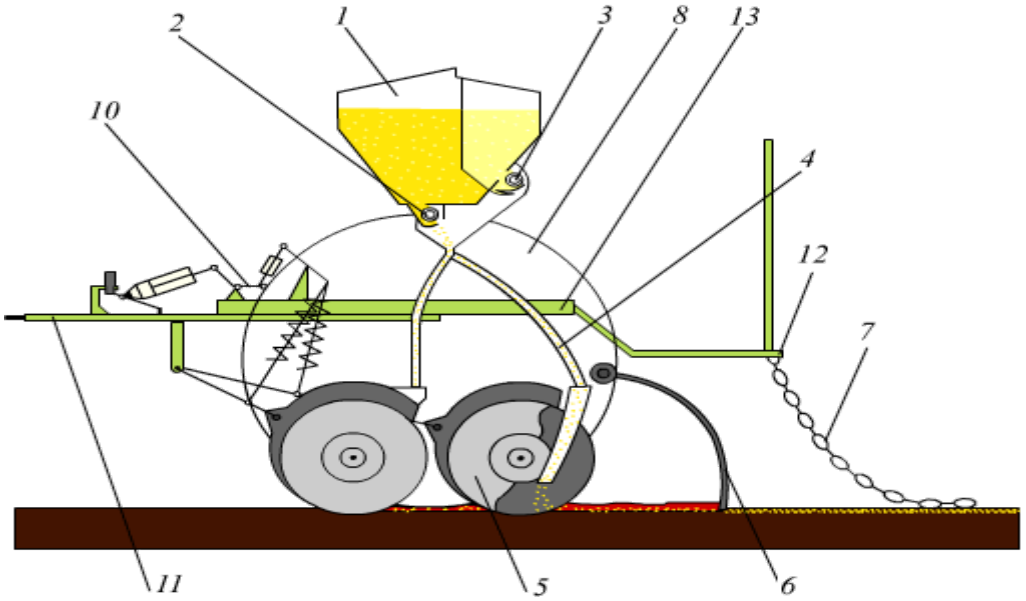


Рис.2. Сівалка зернотукова СЗ-3,6А.
1 — бункер (2 шт.); 2 — насіннєвивідний апарат (24 шт.); 3 — туковисівний апарат (24 шт.); 4 — насіннєтукопровід (24 шт.); 5 — дисковий сошник (24 шт.); 6 — загортач (25 шт.); 7 — шлейф (ланцюговий або з 6 легких борін); 8 — опорно-привідне колесо (2 шт.); 9 — механізм приводу; 10 — механізм піднімання сошників; 11 — причіпний пристрій; 12 — підножна дошка з поручнем; 13 — рама

Висівні апарати - це дозатори, які відбирають певну частину насіння із бункера або насіннєвого ящика і спрямовують його в насіннєпроводи або

безпосередньо в сошники. В зернових сівалках СЗ-3,6А висівний апарат котушкового типу (рис. 3).

Котушка шириною 33мм має заглибини по зовнішній поверхні, в які потрапляє насіння із зернового ящика. При обертанні котушки насіння переноситься вниз, де знаходиться клапан, який з невеликим зазором прилягає до котушки. Коли клапан закінчується, насіння випадає вниз. Щоб насіння не випадало з боків котушки, вона герметизується з одного боку розеткою, з другого - муфтою. Котушки фіксуються на валу і всі разом можуть переміщуватись відносно корпусів спеціальним важелем. Цим регулюється норма висіву насіння. Крім цього регулюють норму висіву ще й швидкістю обертання висівних котушок.

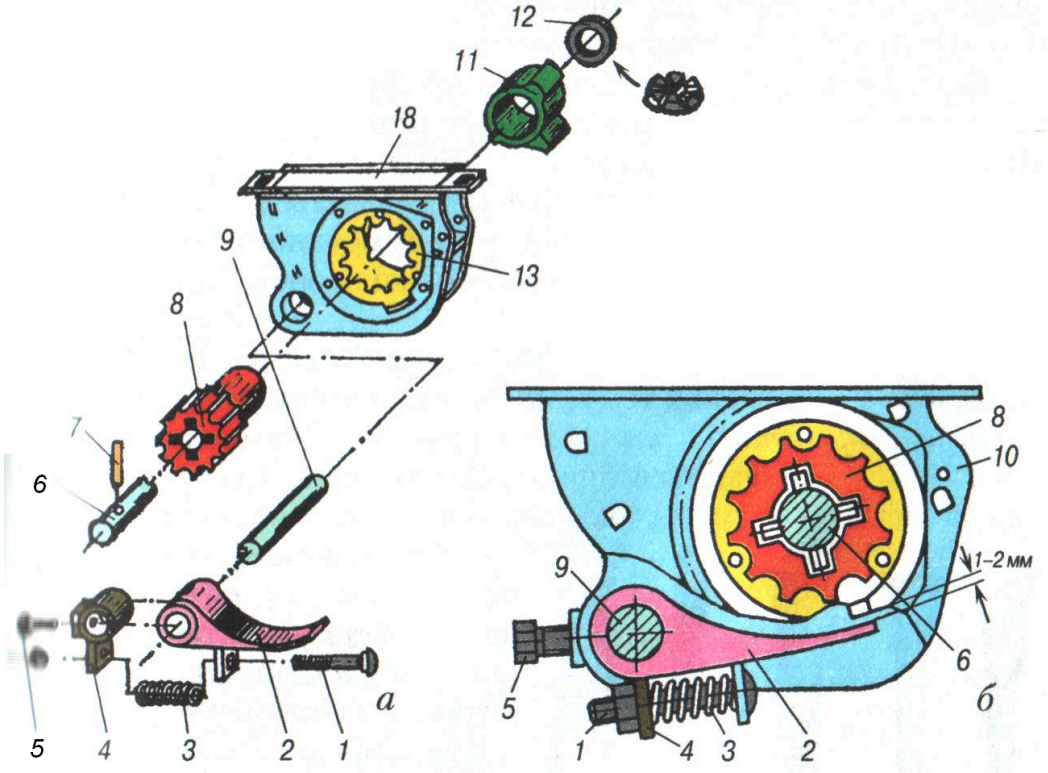


Рис. 3. Котушковий висівний апарат зерно-тукової сівалки СЗ-3,6А:
1- регулювальний болт; 2 – клапан; 6 – вал; 8 – котушка; 9 – вісь клапанів; 10 – корпус; 11 – муфта; 13 – розетка

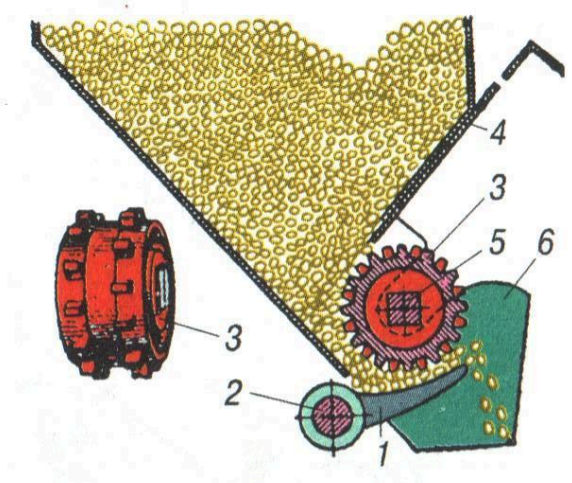


Рис. 4. Котушково-штифтовий висівний апарат сівалки СЗ-3,6А:

1. вал клапана;
2. клапан;
3. котушка;
4. заслінка;
5. вал котушок;
6. насіннєтукопровід

В кінці роботи, щоб випорожнити насіння з ящиків, клапани опускаються вниз і насіння вільно проходить через висівні апарати.

Мінеральні добрива висіваються котушково-штифтовим висівним апаратом, який замість впадин, на поверхні має виступи (штифти) (рис.4.). Під час роботи штифти захоплюють мінеральні добрив, переміщують їх вниз і вони попадають в насіннє-тукопровід .

Насіннєпроводи призначені для подачі насіння і мінеральних добрив від висівних апаратів до сошників. Вони бувають трубчасті, гумові гофровані та спірально-стрічкові (рис.5.).

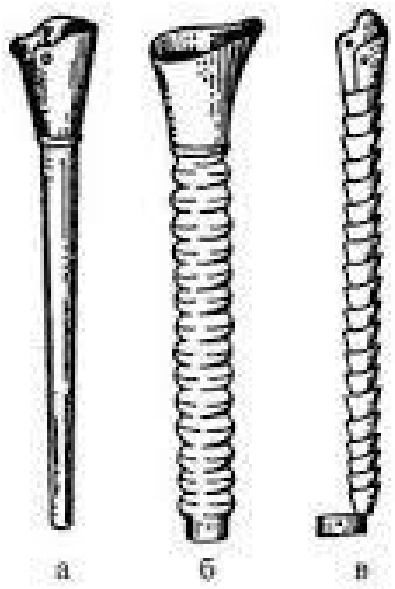


Рис.5. Насіннєпроводи:
а – трубчастий;
б –гумовий гофрований;
в - спірально-стрічковий

Сошник призначений для утворення в ґрунті борозни, вкладання на її дно насіння та добрив і часткового засипання їх вологим ґрунтом.

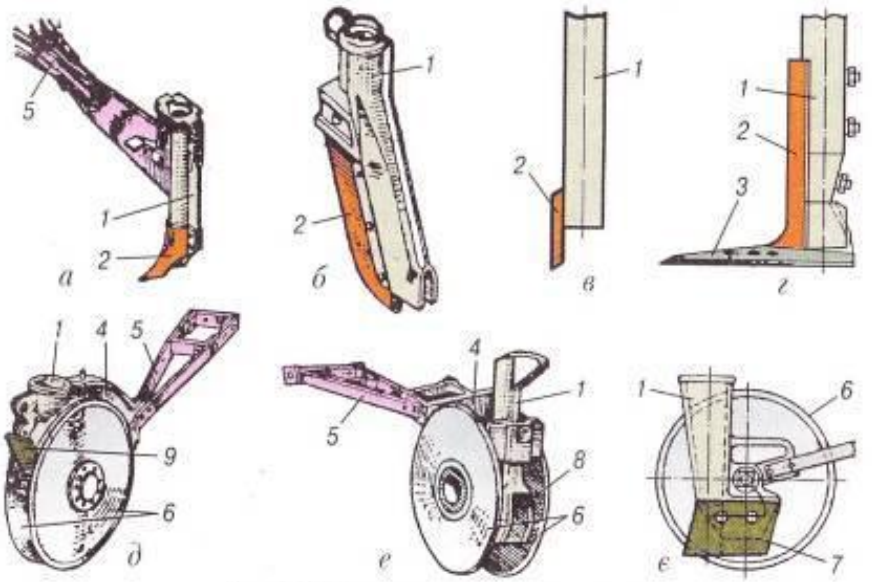


Рис.6. Сошники зернових сівалок:
А – анкерний; б – килеподібний; в – трубчастий; г – лаповий; д – дводисковий рядковий; е – дводисковий дворядковий; є – однодисковий; 1 – розтруб; 2 – наральник; 3 – стрілчаста лапа; 4 – корпус; 5 – повідець; 6 – диск; 7, 9 – чистики; 8 – розподільник потоку насіння

4. Призначення, будова, робота і регулювання зернової сівалки СЗ-3,6.

Сівалка зернотукова СЗ-3,6 призначена для рядкової сівби зернових культур з одночасним внесення в рядки мінеральних добрив.

Будова сівалки зображена на рис.7.

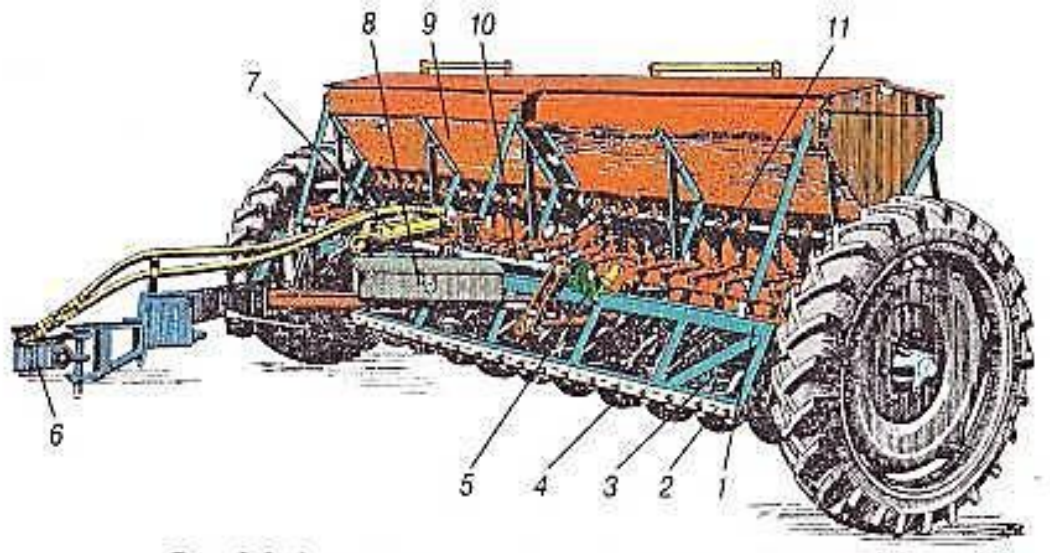


Рис 7. Сівалка зернотукова СЗ-3,6А (зовнішній вигляд):
1 – рама; 2 – сошниковий брус; 3 – штанга з пружиною; 4 – сошник; 5 – механізм піднімання сошників; 6 – причіпний пристрій; 7 – гідроциліндр; 8 – ящик для інструментів; 9 – зернотуковий ящик; 10 – вал механізму піднімання сошників; 11 – насіннєвисівний апарат

Робота сівалки відбувається так: насіння і мінеральні добрива з відповідних висівних апаратів потрапляють і насіннєтукопровід, де одночасно рухаються вниз до сошника. Сошник дисками розрізає ґрунт і насіння з міндобривами падає на дно борозни. Самоосипанням ґрунту частково насіння загортається, додатково загортання відбувається загортачами, які йдуть за сошниками, спеціальним ланцюгом або легкими боронами, які кріпляться позаду сівалки.

Регулювання сівалки:

Норму висіву насіння регулюють зміною довжини робочої частини котушок та частотою їх обертання; гранульованих мінеральних добрив – зміною частоти обертання котушок туковисівних апаратів.

Положенням заслінок регулюють подачу добрив до котушкового висівного апарату .

Глибину ходу сошників регулюють гвинтом регулятора глибини, розміщеному на причепі сівалки, а стійкість ходу сошників забезпечується стисканням пружин натискних штанг.

5.

6. Особливості конструкції сучасних сівалок ASTRA заводу ELVORTI (Україна).

Завод ELVORTI (колишній завод «Червона зірка») за останні роки випустив цілий ряд зернових сівалок вищої якості і надійності порівняно із сівалкою СЗ-3,6.

Зернові сівалки ALFA випускається у варіантах ALFA-4 та ALFA-6.

Зернові сівалки ASTRA випускається в моделях: ASTRA 3 PREMIUM ASTRA 3,6 PREMIUM, ASTRA 4 PREMIUM, ASTRA 5,4T PREMIUM, ASTRA 5.4 PREMIUM, ASTRA 6 PREMIUM.



Рис. Сівалка зернова ALFA-6 (зовнішній вид).

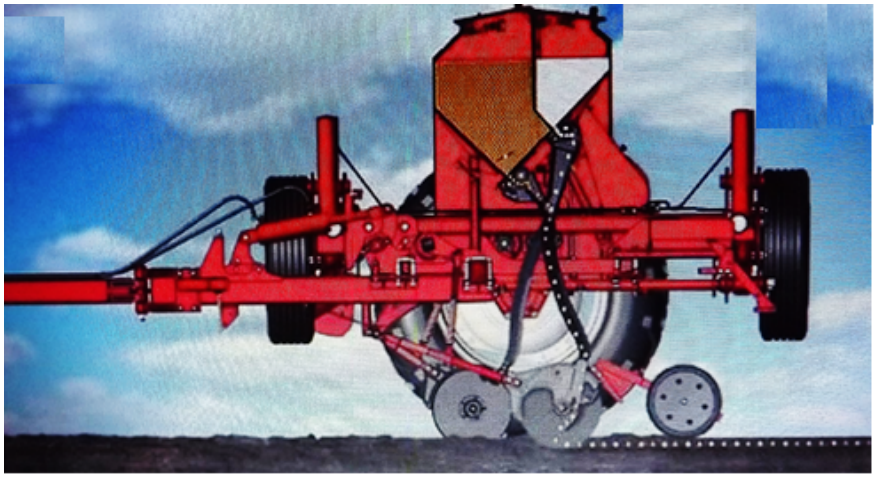


Рис. Сівалка зернова ASTRA 6 PREMIUM(технологічна схема)

Розглянемо особливості конструкції цих сівалок:

- Висівний апарат з полімерних матеріалів. Діапазон норм висіву насіння від – 1,5 до 400 кг / га. Конструкція котушки забезпечує висів як крупного так і дрібного насіння культур. Гвинтова конструкція котушки висівного апарату гарантує безперервний і рівномірний висів насіння.
- З 2019 року на тукових висівних апаратах застосовуються вали з нержавіючої сталі. Такі вали не схильні до корозії, не вимагають постійного обслуговування і збільшують термін роботи сівалки в цілому.
- Єдина конструкція вузла «сошник – прикочуючий коток» (ASTRA) дозволяє налаштовувати сошник на необхідну глибину з інтервалом в 1 см.
- Зносостійкий дводисковий однорядковий сошник. Забезпечує посів на полях з великою кількістю пожнивних залишків. Використання сталей підвищеної твердості, які містять бор, збільшує ресурс сошника на 100%.
- Електронна система контролю HELIOS виробництва НВФ «МОНАДА», може бути встановлена на сівалках ASTRA PREMIUM в різних варіантах

виконання і контролювати висів насіння в одному сошнику на кожному бункері, або в кожному сошнику сівалки, та передає інформацію на монітор, встановлений у кабіні трактора, дозволяючи вести облік засіяної площі.

- плавне регулювання норм висіву насіння і добрив здійснюється двома варіаторами. Це скорочує час на налаштування ПК для роботи в полі.



Рис. 8. Варіатори для плавного регулювання норми висіву насіння і міндобрив



Рис.9. Єдина конструкція вузла «сошник – прикочуючий коток»

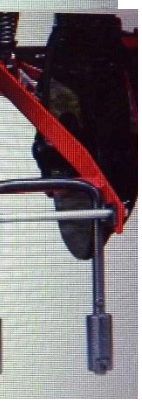


Рис.10. Пальцеві загортачі



Рис.11. Електронна система контролю HELIOS виробництва НВФ «МОНАДА»



Рис.12 Пневматична сівалка ORION- 9,6 для нульової (no-till) технології посіву.

Сівалка ORION 9,6 здійснює посів зернових, середньо- та дрібнонасінних зернобобових та інших культур, близьких до зернових за розмірами насіння і нормами висіву, а також сипучого насіння трав, з одночасним внесенням в рядки, що засіваються, мінеральних добрив і рядове пркочування ґрунту.

Ширина захвату сівалки 9,6 м та її продуктивність роблять ORION 9,6 ідеальним знаряддям для господарств всіх форм власності з оброблюваною площею від 2000 до 5000 га. Із трактором потужністю 300 к.с. можна якісно засіяти від 70 до 120 га за один день.

Пневматична сівалка ORION 9,6 комплектується пластиковим бункером загальним об’ємом 9 630 л (5 215 + 4 415 л).

Технічна характеристика сівалки ORION 9,6

Кількість рядів робочих органів по довжині ходу, шт. - 2
Відстань між рядами робочих органів, мм - 1350
Ширина міжрядь, мм - 200, 400
Норма висіву насіння, кг/га - 0,5…400
Норма висіву добрив, кг/га - 25…200
Ємність бункера (сумарна), л - 9 630
Ємність насіннєвого бункера, л - 5 215
Ємність тукового бункера, л - 4 415
Габаритні розміри в робочому стані, мм - 14400 х 11200 х3600
Габаритні розміри при транспортуванні,мм - 14400 х 4800 х 4200
Маса (із дизельним двигуном і з гідромотором), кг - 15300/15170

7. Особливості конструкції і роботи зернових сівалок зарубіжного виробництва.



Рис.13. Зернова пневматична сівалка DT – 6 (KVERNELAND, Норвегія)

Сівалка DT – 6 складається з рами, двох опорно-привідних коліс, двох бункерів для насіння об'ємом по 1 куб.м., двох висівних апаратів котушкового типу, вентилятора, двох вертикальних труб, які закінчуються розподільником насіння, насіннєпроводів, сошників, загортачів, двох маркерів, бортового комп'ютера. Привід вентилятора від ВВП трактора.

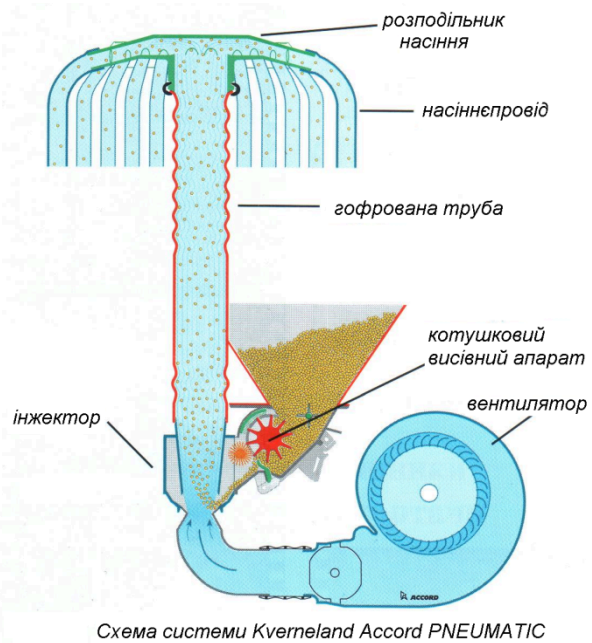
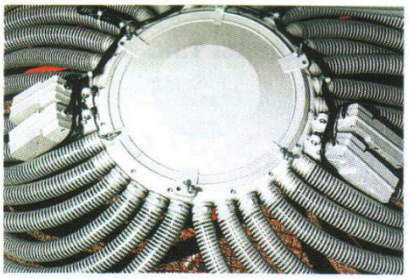


Схема системи Kverneland Accord PNEUMATIC

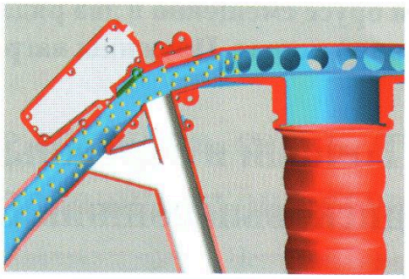
Рис.14. Технологічний процес сівалки DT – 6.

Робота сівалки DT – 6:

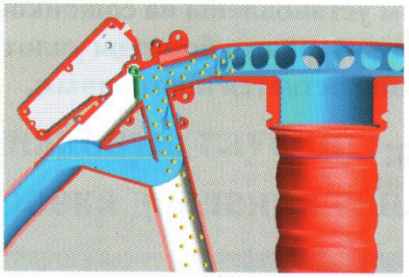
При обертанні котушки насіння захоплюється з бункера і подається і інжектор. Повітря з вентилятора подається в інжектор, захоплює насіння і по вертикальній трубі подає його в розподільний диск, де воно розподіляється по насіннєпроводах і тиском повітря подається в сошники, які заробляють насіння в ґрунт, а загортачі загортають його.



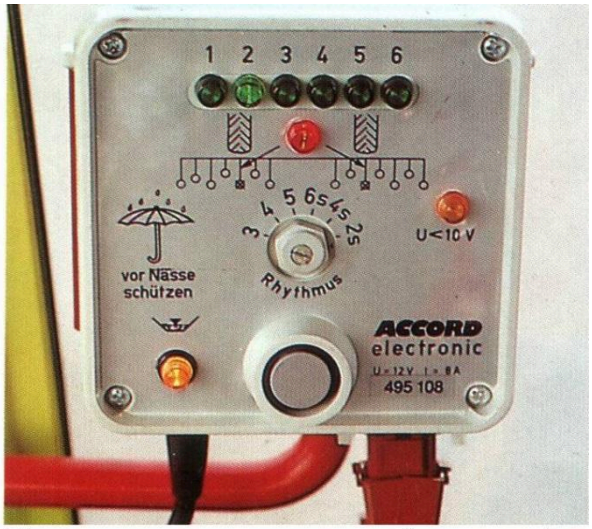
Магнітні клапани



Подача на сошник



Подача в бункер



Пульт керування технологічною колією

Рис.15. Пристрій для утворення технологічних колій.

Для утворення технологічних колій на деяких насіннєпроводах встановили електромагнітні клапани, які можуть пропускати насіння до сошників або перекривати. Сигналом служить маркер, при підніманні його, а пульт розміщений в кабіні – для правильного регулювання. Розміщення колій на полі залежить від ширини захвату сівалки і обприскувача чи розкидача міндобрив.

Наприклад, при ширині захвату сівалки 6м, і ширині захвату обприскувача 18м, одержуємо одну колію на три проходи сівалки.

Компанія KVERNELAND (Норвегія) випускає серію пневматичних сівалок, які відрізняються між собою конструктивно і технологічним процесом.

Кожна марка сівалки випускається в декількох модифікаціях, які відрізняються шириною захвату.

Особливістю сівалки DL є один бункер для насіння місткістю 750л, один висівний апарат котушкового типу, сошники дводискові або килевидні. Насіння до сошників переміщується пневматичним способом. Мінеральних добрив одночасно з сівбою сівалка не вносить. Ширина захвату сівалки становить 3 – 4,5м.

Особливістю конструкції сівалки DA є те, що з заводу вона комплектується вертикальною фрезою для передпосівного обробітку ґрунту та котком для вирівнювання поверхні ґрунту та часткового ущільнення його. Такий агрегат

може здійснювати сівбу після оранки. Сівалка має один бункер для насіння місткістю 750л, один висівний апарат, сошники дводискові або килевидні. Мінеральних добрив одночасно з сівбою сівалка також не вносить. Ширина захвату сівалок DA від 2,5 до 5м.

Особливість пневматичної сівалки DC: бункер один але розділений на дві рівні частини перегородкою, одна для насіння, друга – для мінеральних добрив. Внизу бункера розміщені два котушкові висівні апарати – для насіння та міндобрив, два розподільники, насіннєпроводи та тукопроводи до кожного сошника.

Ширина захвату сівалок DC 3 – 4,5м.

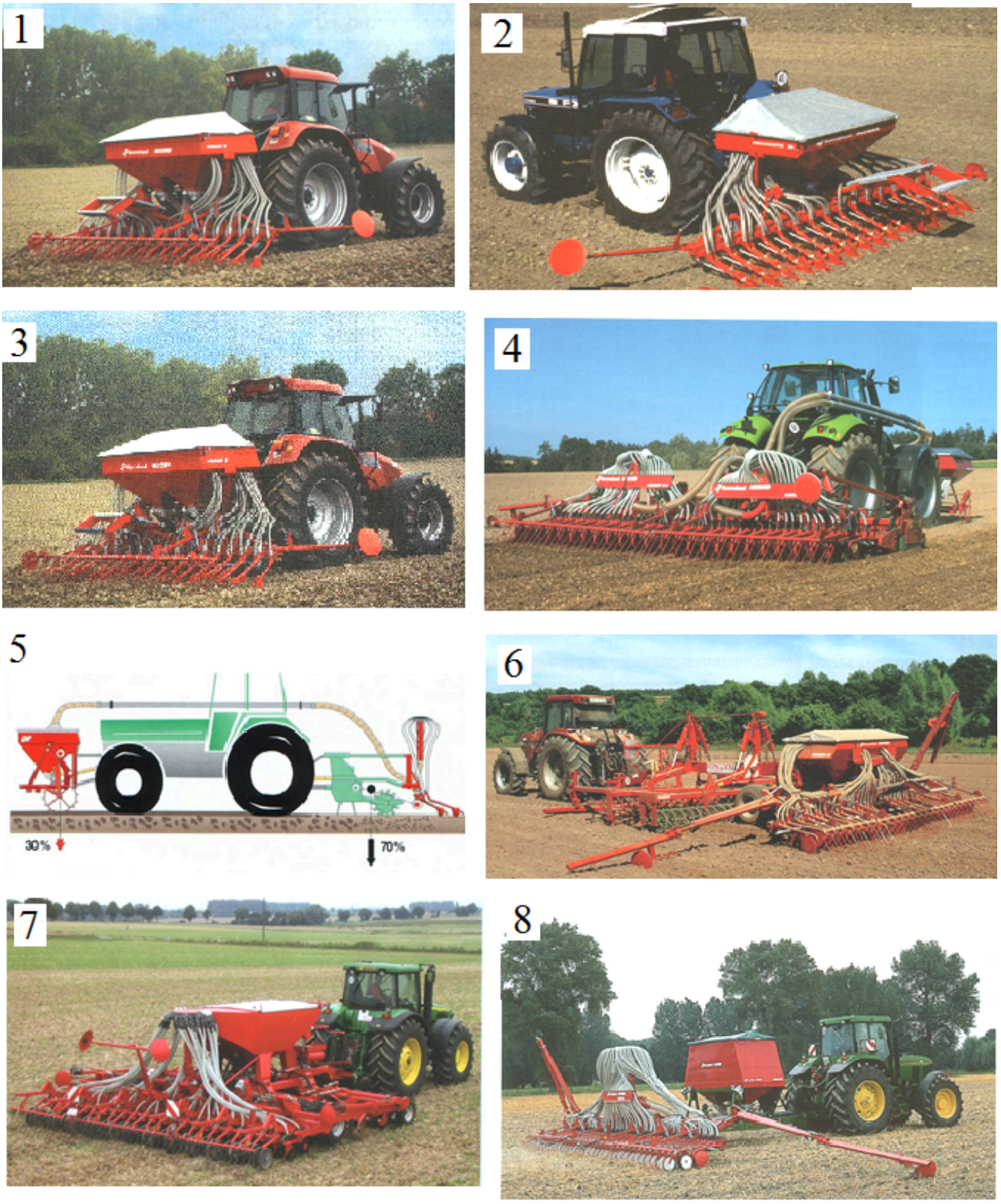


Рис. 16. Зернові пневматичні сівалки компанії KVERNELAND (Норвегія):
1 - пневматична сівалка DL, 2 - пневматична сівалка DA, 3 - пневматична сівалка DC, 4 - пневматична сівалка DF-2, 5 – технологічна схема пневматичної сівалок DF-1 та DF-2 , 6 – пневматична сівалка DV, 7 - пневматична стерньова сівалка MCS, 8 - пневматична сівалка DG

Особливістю конструкцій сівалок DF-2 є те, що сівалка розділена на дві частини: передня частина сівалки - це бункер для насіння місткістю 1650л з двома

котушковими висівними апаратами для насіння та металічне колесо з грунтозачепами для приводу висівних апаратів. Приєднується ця частина сівалки до передньої начіпної системи трактора. На задню начіпну систему трактора навішується вертикальна фреза для підготовки ґрунту до сівби, за нею розміщено коток для вирівнювання та ущільнення ґрунту, а далі в два ряди сошники, позаду яких – загортачі. Насіння від бункера до розподільників переміщується пневматичним способом по двох гнучких гофрованих трубах.

Над сошниками вертикально розміщені дві гофровані металічні труби, зверху яких знаходяться розподільники насіння, від яких по насіннєпроводах насіння подається до сошників.

Ширина захвату сівалок DF-2 від 4 до 6,66м.

Сівалки DF-1 мають бункер місткістю 750л, один висівний апарат, один трубопровід для переміщення насіння до розподільника, один розподільник насіння. Ширина захвату сівалок 2,5 – 4м.

Пневматична сівалка DV відрізняється тим, що із заводу комплектується комбінованим ґрунтообробним агрегатом для передпосівного обробітку ґрунту. Ширина захвату його співпадає з шириною захвату сівалки. В транспортне положення складається шляхом піднімання бокових секцій вверх при допомозі гідроциліндрів. Бункер місткістю 1650л, а з насадкою - 2000л.

Ширина захвату 5; 6; 6,66 та 8 м.

Пневматична сівалка DG відрізняється тим, що має бункер місткістю 3500л, розміщений на спеціальній рамі, два висівні апарати, два розподільники насіння. Ширина захвату сівалки 6 або 8м.

Причіпна пневматична стерньова сівалка MCS включає в себе спереду два ряди сферичних дисків для рихлення верхнього шару ґрунту в два сліди, а позаду розміщені сошники в два ряди для загортання насіння в ґрунт. Спирається сівалка на 4 пневматичні колеса.

Об’єм бункера становить 3700 або 3900л, а ширина захвату 4 або 6м.

Компанія KUHN (Франція) випускає всі варіанти зернових сівалок, які є на сьогоднішній день:

За конструкцією: Зернові механічні та пневматичні;

За технологією:

- для традиційної технології сівби,
- для мінімального обробітку ґрунту,
- для нульового обробітку ґрунту.

Розглянемо зернову сівалку для нульового обробітку ґрунту компанії KUHN (Франція).

Причіпна зернова стерньова сівалка SDM-2223/25 компанії KUHN, випускається на заводі в Бразилії, складається з рами, що спирається на 2 пневматичні колеса, двох зернотукових бункерів, двох бункерів для дрібного насіння, висівних апаратів котушкового типу для насіння зернових культур, мінеральних добрив та дрібного насіння (ріпаку, конюшини, люцерни), сошників, розміщених в 2 ряди, двох маркерів, причепа, приводу на висівні апарати від опорних коліс.

Сошникова секція важка, спирається на котки позаду сошника. Положенням котків по висоті регулюється глибина загортання насіння в ґрунт. Вагою секції та стиском пружини 1 9рис.16) регулюється тиск сошника на ґрунт із зусиллям до 250 кг, що дає можливість сошникам заглиблюватись в досить твердий ґрунт.

Технологічний процес сівалки здійснюється як у сівалки СЗ-3,6.

Норма висіву насіння регулюється швидкістю обертання висівних котушок при допомозі ланцюгової передачі і змінних блоків зірочок, що дає можливість одержати 25 передаточних відношень.



Рис. 17. Причіпна зернова стерньова сівалка SDM-2223/25 компанії KUHN (Бразилія):

1 – зернотукові бункери; 2 – бункери для дрібного насіння; 3 – огородження; 4 – драбина; 5 – механізм регулювання швидкості обертання котушок; 6 – опорно-привідне колесо; 7 – сошник; 8 – причеп; 9 – маркер

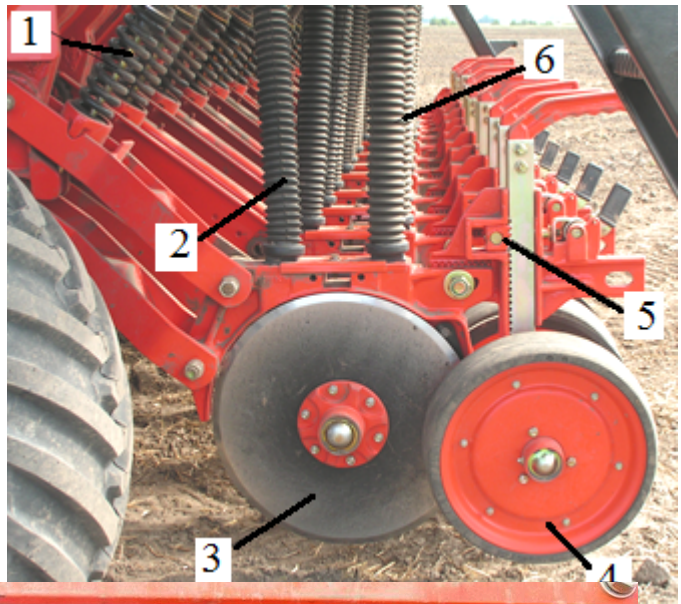


Рис. 18. Сошникова секція сівалки SDM-2223/25:

1 – пружина регулювання тиску сошника на ґрунт; 2 – тукопровід; 3 – дводисковий сошник; 4 – коток; 5 – механізм регулювання глибини загортання насіння; 6 - насіннєпровід



Рис.190. Механізм регулювання швидкості обертання висівних котушок

Табл. 1. Технічна характеристика зернової стерньової сівалки

SDM-2223/25 компанії KUHN (Бразилія)

Кількість сошників	25
Ширина міжрядь	17
Ширина захвату, м	4,25
Ширина транспортна, м	5,68
Місткість бункерів для насіння, кг	1060
Місткість бункерів для міндобрив, кг	1400
Необхідна потужність трактора, к.с.	150
Вага сівалки, кг	5587

Компанія VÄDERSTAD (Швеція) випускає сівалки RAPID, які відрізняються як конструкцією так роботою.

Сівалка RAPID складається з трьох зон: ґрунтообробної, висівної та коткувальної:

Ґрунтообробна складається з двох рядів сферичних дисків, кожен з яких закріплений до рами на окремому пружинному стояку. Після дисків розміщений шлейф для вирівнювання поверхні поля, який складається з окремих пластин також на пружинних стояках.

Сівалка складається з двох бункерів (для насіння та міндобрив), тукопроводів, одного ряду сошників для міндобрив, насіннєпроводів та двох рядів сошників.

Коткувальна частина складається із пневматичних коліс, розміщених в один ряд для ущільнення ґрунту та пальчикової борони для рихлення верхнього шару ґрунту для зменшення випаровування води.

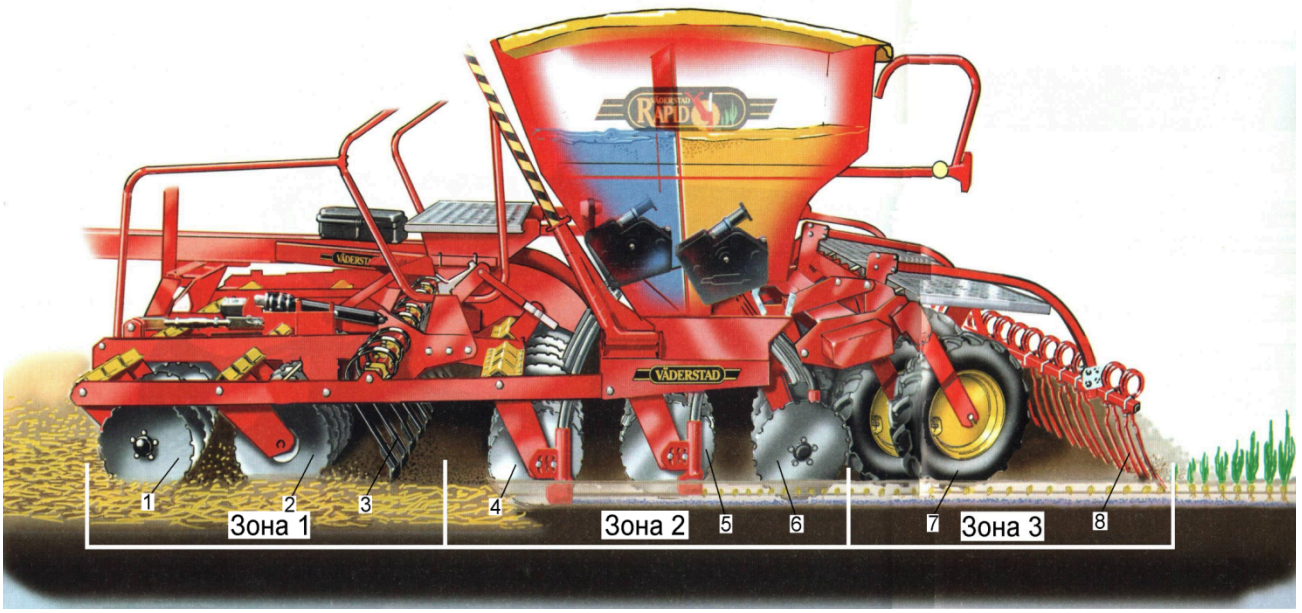


Рис. 20. Технологічна схема сівалки RAPID (VÄDERSTAD, ШВЕЦІЯ)

Компанії JOHN DEERE та GREAT PLAINS (обидві із США) випускають сівалки механічні дво- та трисекційні, та широкозахватні пневматичні з великими об'ємами бункерів, які розвивають велику продуктивність.

Механічні сівалки по принципу роботи як СЗ-3,6, мають велику ширину захвату та продуктивність, надійність, добре копіюють поверхню поля, легко складаються в транспортне положення одним трактористом.



Рис.21. Зернова механічна рядкова трисекційна сівалка JOHN DEERE 455

Пневматичні зернові сівалки JOHN DEERE також мають велику ширину захвату та продуктивність.



Рис. 22. Зернова пневматична сівалка JOHN DEERE 1895

Табл.2. Технічна характеристика сівалки JOHN DEERE 1895

Ширина захвату, м	9,1	10,9	12,2	13,1
Кількість сошників для насіння, шт.	36	44	48	52
Кількість сошників для міндобрив, шт.	18	22	24	26
Ширина міжрядь для насіння, см	25	25	25	25
Ширина міжрядь для міндобрив, см	50	50	50	50
Глибина сівби, мм	5 - 89	5 - 89	5 - 89	5 - 89
Необхідна потужність трактора к.с.	250-280	280-300	325-375	375-425



Рис.23. Зернова пневматична сівалка 3N-4010HDA компанії GREAT PLAINS (США)

Ширина захвату – 12,2м.

Ширина міжрядь 19 або 25см.

Об’єм бункера – 3485л (2 шт.).