

ТЕМА: ЗЕРНОЗБИРАЛЬНІ КОМБАЙНИ

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчити особливості конструкції, роботи та регулювань зернозбиральних комбайнів зарубіжних компаній MASSEY FERGUSON (США), CLAAS (Німеччина), JOHN DEERE (США).

ПЛАН ЗАНЯТТЯ:

1. Напрямки розвитку зернозбиральних комбайнів.
2. Особливості конструкції та роботи комбайнів MASSEY FERGUSON (США).
3. Особливості конструкції та роботи комбайнів CLAAS (Німеччина).
4. Особливості конструкції та роботи комбайнів JOHN DEERE (США).

1. НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

- збільшення ширини молотарки.
- збільшення потужності двигуна.
- збільшення об'єму бункера.
- вдосконалення конструкції комбайнів.
- розробка нових конструкцій комбайнів.
- використання бортових комп'ютерів.
- підвищення рівня інтелектуалізації;
- адаптація комбайна до роботи в різних умовах;
- інтенсифікація процесів обмолоту;
- суттєве збільшення продуктивності комбайна;
- зменшення питомих витрат палива на 1 тонну зерна.

2. ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ ТА РОБОТИ КОМБАЙНІВ MASSEY FERGUSON (США).

Зернозбиральні комбайни різних виробників дуже схожі між собою як по конструкції так і по роботі. Однак кожна фірма старається внести в

конструкцію і роботу зміни, які дали б перевагу такому комбайну в конкурентній боротьбі.

На рис.1. зображено в розрізі комбайн MF – 7278 компанії MASSEY FERGUSON (США). З рисунка видно, що він відрізняється від комбайна ДОН-1500А.

По-перше, в конструкції жатки є транспортер 18, призначення якого безперервно подавати скошену масу від різального апарату до шнека жатки, що забезпечує рівномірну подачу скошеної маси в молотильний апарат.

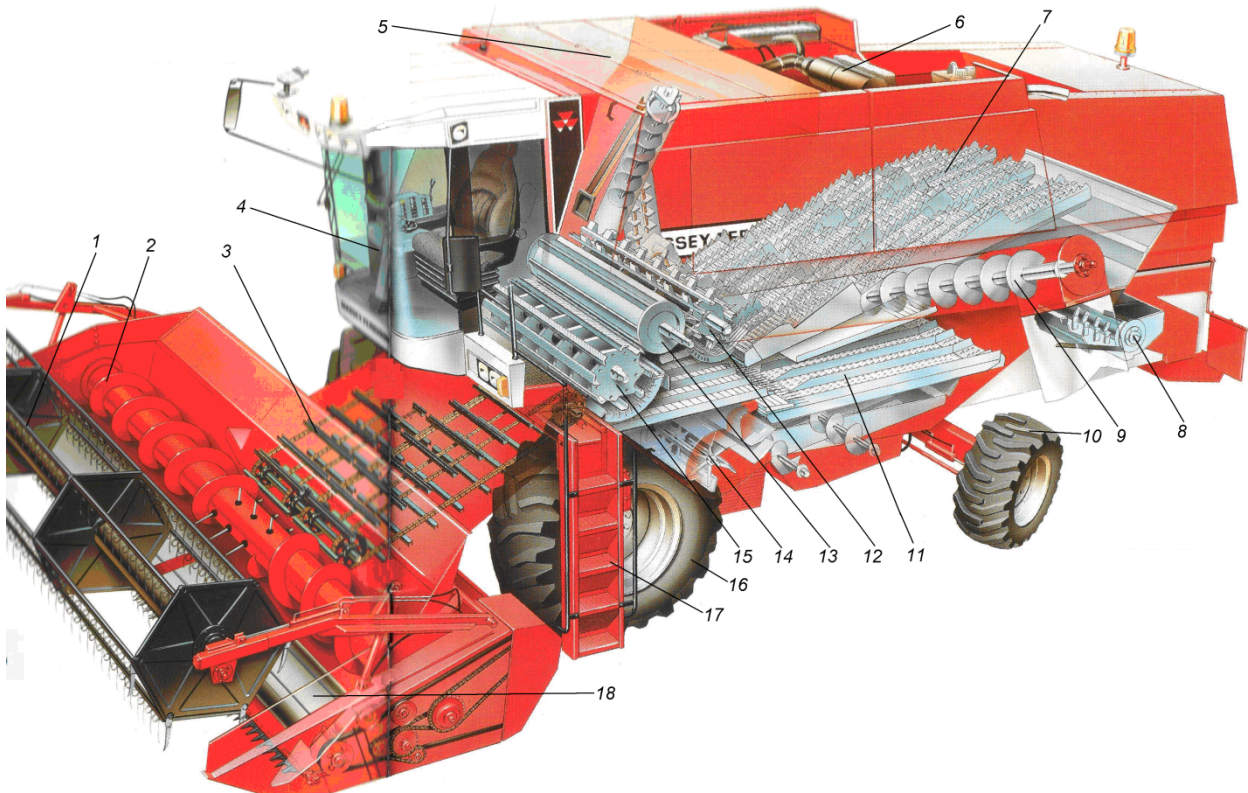


Рис.1. Зернозбиральний комбайн MF - 7278 CEREAL компанії MASSEY FERGUSON (США):

1 – двиговило; 2 – шнек жатки, 3 – плаваючий транспортер; 4 – кабіна; 5 – бункер для зерна; 6 – двигун; 7 – соломотряс; 8 – подрібнювач соломи; 9 – шнек вивантажувальний; 10 – напрямні колеса; 11 – жалюзійне решето; 12 – зерновий сепаратор; 13 – відбійний бітер; 14 – вентилятор; 15 – молотильний барабан; 16 – ведуче колесо; 17 – драбина 18 – транспортер

По-друге, жатка комбайна спирається не на башмаки, а на спеціальні датчики, які спереду шарнірно закріплені до дна жатки, а позаду, через регульовані тяги, до золотників розподільників. Довжиною тяги регулюють висоту зрізу. Якщо жатка опускається нижче від заданої висоти, датчики піднімаються вгору, зміщуючи розподільники з нейтрального положення, олива поступає в гідроциліндри піднімання жатки, і висота зрізу відновлюється. Це дає можливість зменшити опір

комбайна при русі, тому що башмаки, на які спирається жатка комбайна ДОН-1500А, ковзаючи по поверхні ґрунту, опір руху збільшують.

По-третє, молотильний апарат крім молотильного барабана, підбарабання та відбійного бітера має ще зерновий сепаратор, який складається із спеціального барабана та підбарабання. Призначення зернового сепаратора не вимолот зерна з колосків, а виділення вже вимолоченого зерна із соломи, тобто він виконує функцію соломотряса. Це зменшує втрати зерна із соломною.

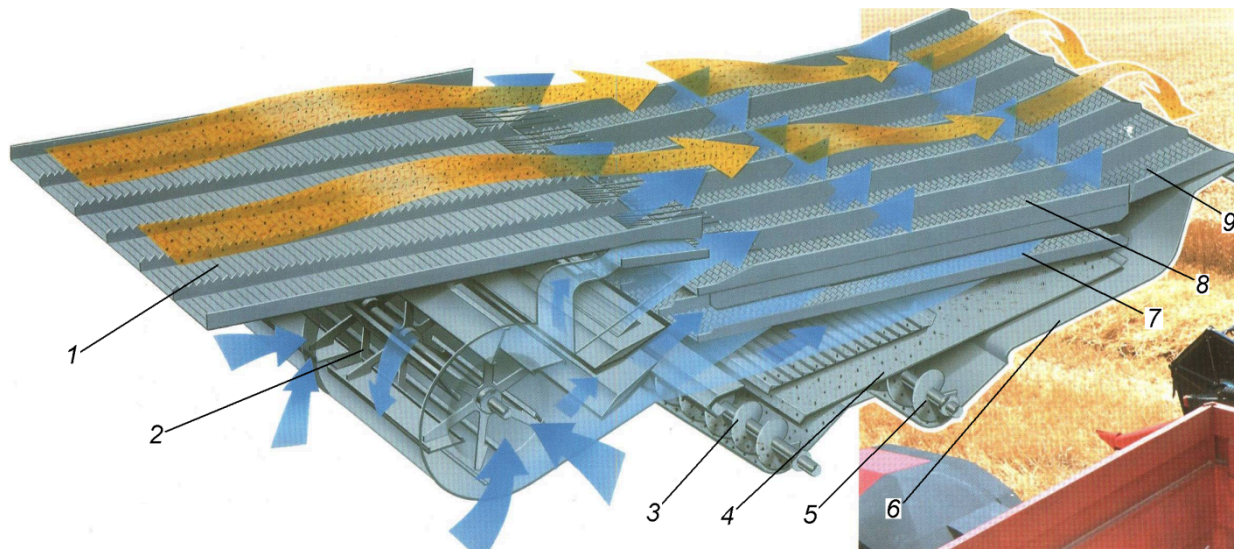


Рис. 2. Очистка зернозбирального комбайна MF-7278 CEREА компанії MASSEY FERGUSON (США):

1 – транспортна дошка; 2 – вентилятор; 3 – зерновий шнек; 4 – скатна дошка зерна; 5 – колосковий шнек; 6 – скатна дошка колосків; 7 – нижнє жалюзійне решето; 8 – верхнє жалюзійне решето; 9 – подовжувач верхнього решета

По-четверте, робота очистки комбайна відрізняється тим, частина потоку повітря поступає в зазор між транспортною дошкою і верхнім решетом, що дає можливість видути із зернового вороху половиу перед тим, як вона заб'є жалюзі решета, і якість роботи решета покращується.

По-п'яте, в комбайна відсутній копнувач, а замість нього встановлений подрібнювач соломи, який при необхідності можна відключити і солома буде вклатись без подрібнення у валок.

Найголовніша відмінність - наявність в кабіні комбайна бортового комп'ютера DATAVISION, який виконує наступні функції:

- дає інформацію про рекомендовані базові регулювання при збиранні різних культур;
- дає інформацію про періодичність і зміст технічного обслуговування комбайна;

- здійснює постійний контроль за роботою двигуна і захищає його від поломок;
- здійснює контроль за роботою електрообладнання і негайно інформує про його поломки;
- дає інформацію про виконану роботу і можливість роздрукування її
- регулювання зменшення втрат зерна;
- контроль за роботою машини в полі з можливістю картографування врожайності.

Основні технічні дані комбайна MF-7278 CEREAL: потужність двигуна - 367 к.с., ширина молотарки – 1680мм, кількість клавій соломотрясу – 8, об'єм бункера зерна – 10500л.

Бортовий комп'ютер відіграє важливу роль в роботі комбайна і значно покращує умови роботи комбайнера. Натиснувши на одну із кнопок справа дисплею можна одержати потрібну інформацію (Рис. 3.).

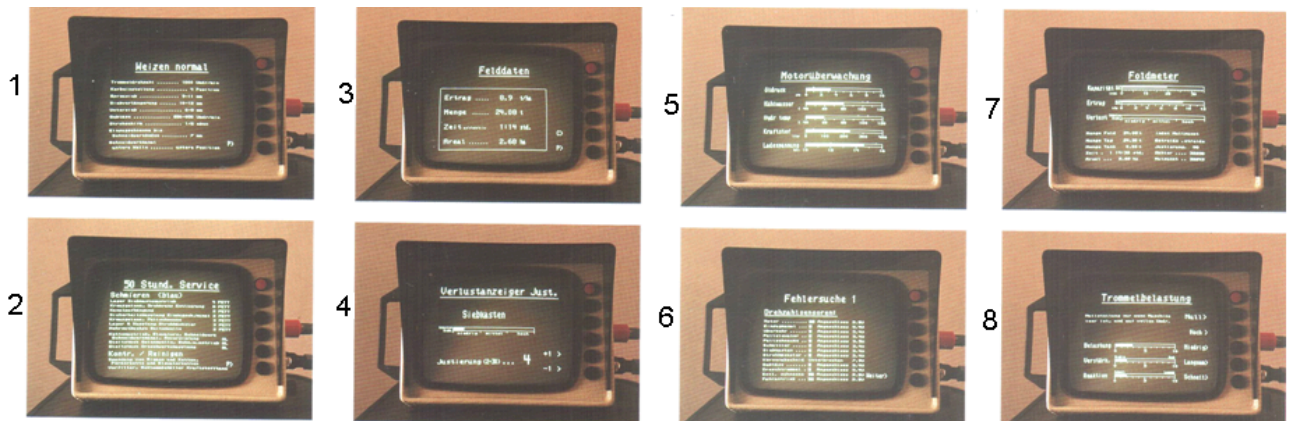


Рис. 3. Бортовий комп'ютер DATAVISION зернозбирального комбайна MF-7278 (США):

- 1 – рекомендовані базові регулювання для збирання різних культур;
- 2 – таблиці періодичності технічного обслуговування комбайна;
- 3 – інформація про виконану роботу комбайна і можливість роздрукування її на принтері;
- 4 – регулювання зменшення втрат зерна;
- 5 – постійний контроль за роботою двигуна і система захисту його від поломок;
- 6 – постійний контроль за роботою електрообладнання з вказуванням конкретних несправностей;
- 7 – контроль і характеристика поточної роботи машини в полі для картографування врожайності;
- 8 – контроль роботи молотильного барабана для підтримання номінального завантаження його (встановлюється на замовлення).

Наприклад, для регулювання комбайна на збирання іншої культури потрібно натиснути кнопку 1 (верхню). На екрані появляється перелік культур, які може збирати комбайн. Вибираємо потрібну культуру

натиснувши прямо на сенсорний екран. На екрані появляється інформація про регулювання обертів молотильного барабана, зазору між барабаном і підбарабання, обертів вентилятора, зазору між жалюзі верхнього та нижнього решіт, нахилу жалюзі подовжувача верхнього решета.

Натиснувши на кнопку принтера комбайнер має надруковану інформацію про регулювання і приступає до регулювань.

3. ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ І РОБОТИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ КОМПАНІЇ CLAAS (НІМЕЧЧИНА).

Компанія CLAAS (Німеччина) випускає кілька моделей зернозбиральних комбайнів: DOMINATOR, MEGA, MEDION, TUCANO, LEXION, які відрізняються конструкцією, потужністю двигунів і продуктивністю.

Зернозбиральні комбайни MEGA (Рис.4) випускаються в моделях MEGA 310, MEGA 350, MEGA 360, MEGA 370, які відрізняються потужністю двигуна від 204 до 279 к.с., шириною молотарки 1320 та 1580 мм, об'ємом бункера зерна 5800, 7200 та 8200 л і відповідно продуктивністю.

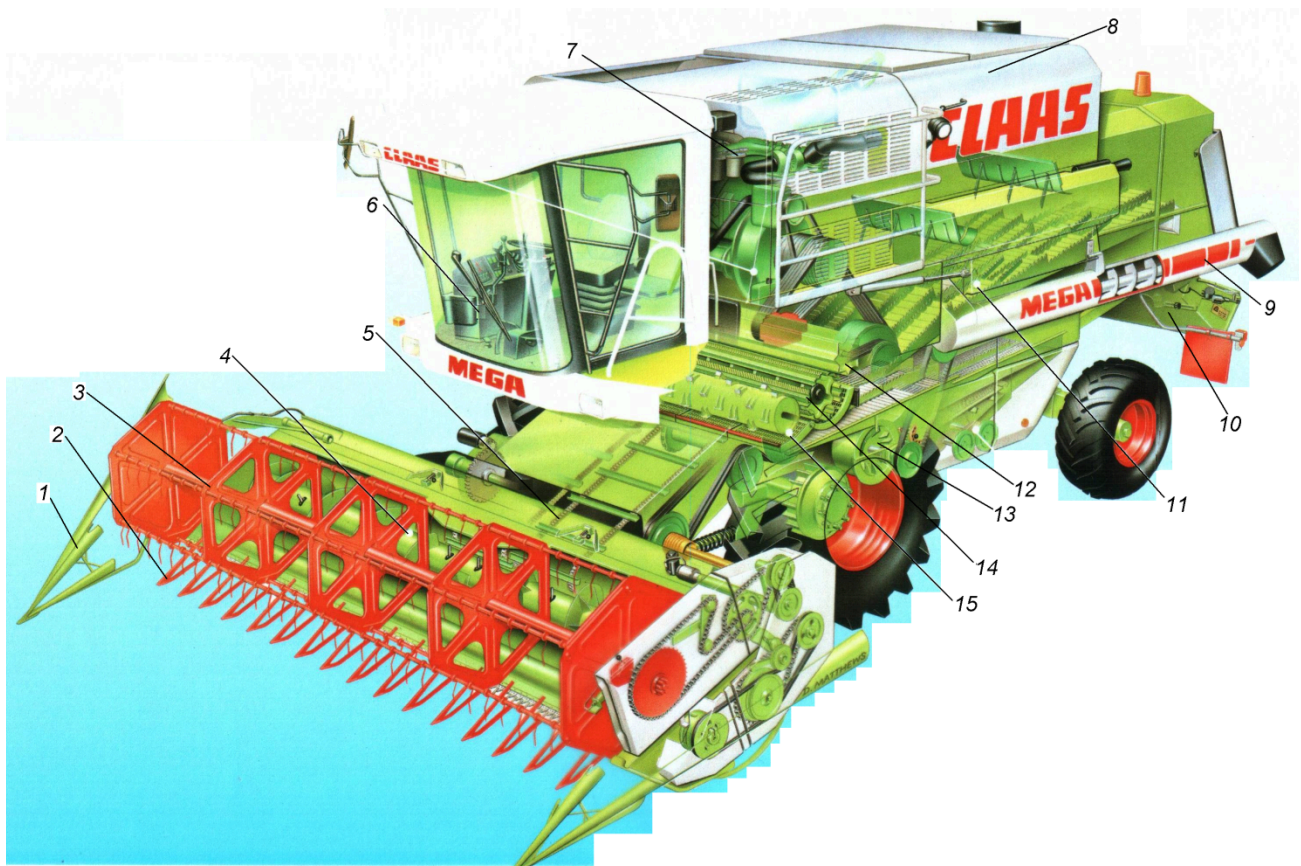


Рис. 4. Зернозбиральний комбайн MEGA:

1 – подільник, 2 – стебlopідіймач; 3 – мотовило; 4 – шнек жатки; 5 – плаваючий транспортер; 6 – кабіна; 7 – двигун; 8 – бункер зерна; 9 – вивантажувальний шнек; 10 – подрібнювач соломи; 11 – соломотряс; 12 –

відбійний бітер; 13 – вентилятор; 14 – молотильний барабан; 15 – прискорювач APS

Особливістю комбайна MEGA порівняно із комбайном ДОН-1500А є:

- Електричне регулювання частоти обертання мотовила;
- Електричне регулювання частоти обертання вентилятора;
- Автоматичне підтримання висоти зрізу при допомозі спеціальних датчиків та гідросистеми комбайна;
- Жатка, яка складається при транспортуванні;
- Наявність прискорювача APS між плаваючим транспортером і молотильним апаратом;
- Наявність над соломотрясом колінчастого вала з граблинами (по дві на клавішу соломотряса) для рихлення соломи, що зменшує втрати зерна;

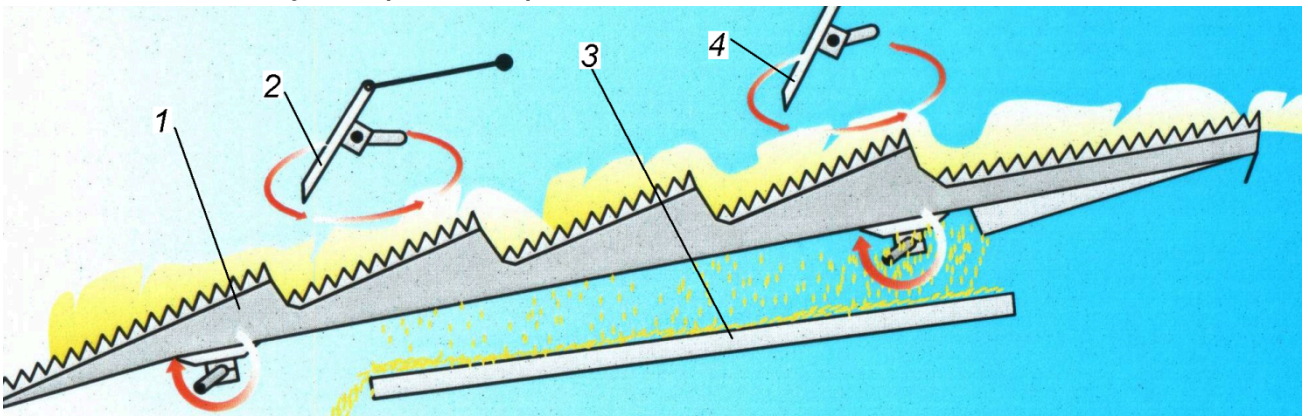


Рис. 5. Інтенсивний соломотряс комбайна MEGA:

1 – клавіша соломотряса; 2 і 4 – активні граблини; 3 – скатна дошка для зерна; 4 – активні граблини

Зернозбиральний комбайн LEXION найпотужніший із всіх марок комбайнів компанії і випускається в таких моделях: LEXION 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590 та 600 з потужністю двигунів від 220 до 556 к.с. від компанії CATERPILLAR та DAIMLER CHRYSLER (LEXION 600).

Комбайни LEXION відрізняються конструкцією пристрою для виділення вимолоченого зерна із соломи (рис. 6), в якому замість клавіш соломотряса паралельно розміщені два бітери, навколо яких знаходяться труби, в нижній частині яких є пробивні круглі отвори для проходження зерна.

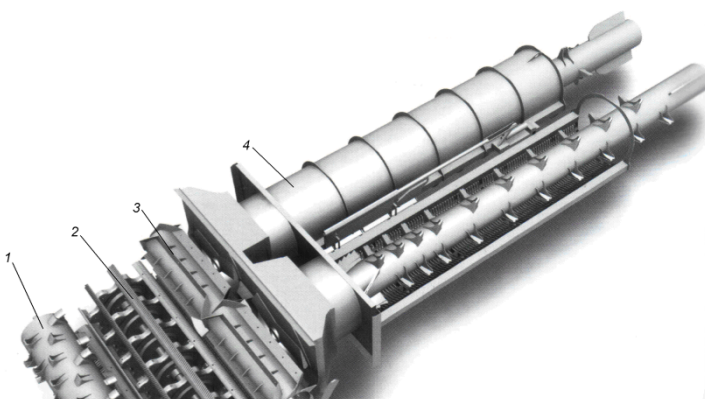


Рис. 6.

Молотильно-сепаруючий пристрій комбайна LEXION:

1 - прискорювач APS;

- 2 – молотильний барабан;
- 3 – відбійний бітер;
- 4 – система ROTO PLUS для виділення зерна із соломи;
- 5 – робота системи ROTO PLUS

Комбайни комплектуються жатками шириною від 3,71м до 10,56м, бункерами зерна до 12000л та відцентровим розкидачем для розкидання соломи по полю на ширину до 9 м.

Комбайн обладнується системою керування положенням молотарки MULTI CONTOUR для встановлення молотарки в горизонтальне положення при роботі на схилах при боковому нахилі до 17% і нахилі вперед-назад до 6%.



Рис. 7. Система керування положенням молотарки MULTI CONTOUR для встановлення молотарки в горизонтальне положення при роботі на схилах.

Для точного автоматичного ведення комбайна по краю скошеного поля комбайн обладнується системою LASER PILOT (Рис. 8.)

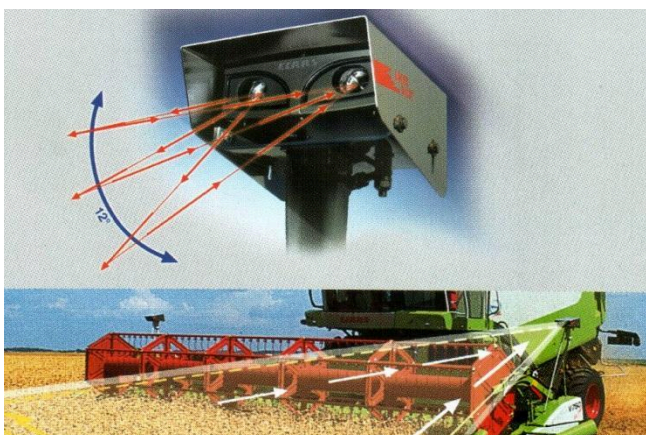


Рис. 8. Система LASER PILOT комбайна LEXION для автоматичного ведення

комбайна з повним використанням ширини захвату жатки.

Кабіна комбайна LEXION обладнується бортовим комп'ютером CEBIS з кольоровим монітором, який виконує багато функцій, в тому числі автоматичне регулювання робочих органів комбайна на збирання заданої культури.

Моделі комбайна LEXION 560, 570, 580, 590 та 600 можуть бути обладнані шасі TERRA TRAC на гусеничному ході, що дає можливість зменшити ущільнення ґрунту від тиску коліс комбайна та ґрунт та дає можливість використовувати комбайн в складних погодних умовах, наприклад, при підвищеній вологості ґрунту.



**Рис. 9. Монітор
бортового
комп'ютера CEBIS
комбайна LEXION**



**Рис. 10. Комбайн
LEXION з шасі TERRA**

4. ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ І РОБОТИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ JOHN DEERE (СЕРІЙ WTS, CWS, STS, CTS) (США).

Зернозбиральні комбайни JOHN DEERE (США) представлені на світовому ринку комбайнами серій WTS, CWS, STS, CTS (Рис. 11). Відрізняються вони конструкцією та роботою системи обмолоту та сепарації, пропускною здатністю та продуктивністю.

Молотильна система CWS по своїй конструкції і роботі відповідає молотильному апарату комбайна ДОН-1500А і включає в себе молотильний барабан, підбарабання, відбійний бітер та соломотряс.

Молотильна система WTS відрізняється від системи CWS наявністю над клавішами соломотрясу бітера - активатора для розпушення соломи і кращого виділення соломотрясом вимолоченого зерна.

Молотильна система CTS замість соломотряса має два бітери, які обертаються назустріч один одному, розміщені в кожухах, які мають внизу отвори для виділення вимолоченого зерна із соломи.

Молотильна система STS – це принципово інший тип молотильно-сепаруючого пристрою - роторний молотильний апарат. Він включає в себе приймальний бітер, який приймає хлібну масу з плаваючого транспортера і подає в молотильний апарат, ротора, який має три зони: перша являє собою шнек для захоплення маси і подачі її в другу зону – зону обмолоту, та третю зону – зону виділення зерна із соломи, яка виконує роль соломотрясу. Молотильний барабан знаходиться в кожусі, який з низу має отвори для виділення зерна на очистку. Солома виходить в кінці ротора і випадає в валок або подрібнюється і розкидається по полю.

Комбайн з молотильною системою STS – найпродуктивніший, але він складніший за конструкцією і дорожчий.

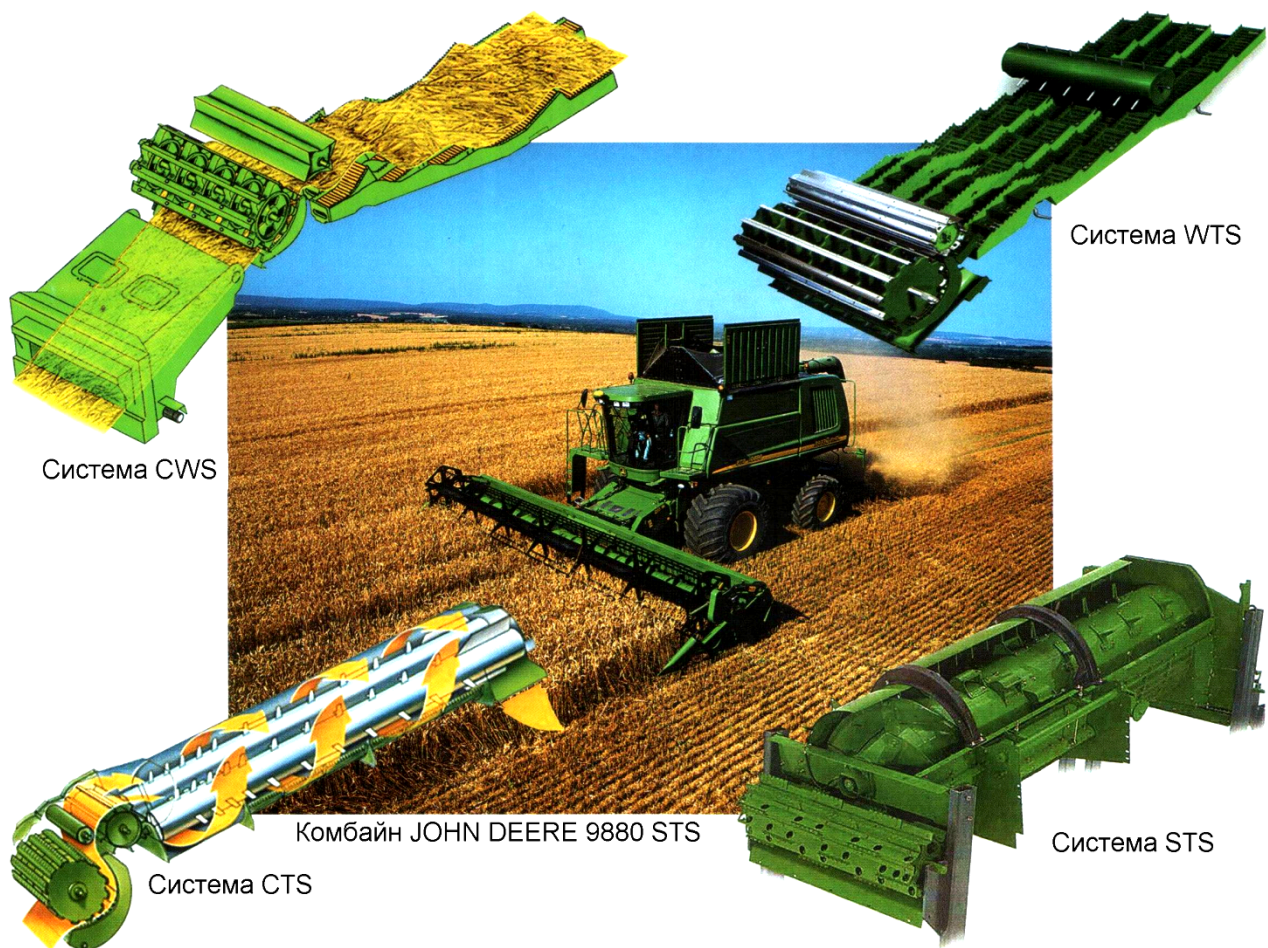


Рис. 11. Молотильні системи комбайнів JOHN DEERE (США).

Великою перевагою комбайнів JOHN DEERE є зручне комфортне робоче місце комбайнера, обладнане дисплеями бортових комп'ютерів, які інформують про регулювання робочих органів комбайна, здійснюють контроль за роботою та сигналізують про несправності його.

Крім того комбайни обладнуються дисплеями навігаційної системи управління GPS, яка, використовуючи дані тридцяти навігаційних супутників, дає можливість досить точно визначити місце розташування комбайна на полі.

Зернозбиральні комбайни JOHN DEERE обладнуються датчиками врожайності, які дають можливість проводити картографування полів та датчики вологості зерна, які кожні 10 секунд проводять вимірювання вологості зерна культури, яка збирається. Інформацію з бортового комп'ютера можна перенести в персональний комп'ютер і зробити детальний аналіз її або роздрукувати.



Рис. 12. Дисплеї бортового комп'ютера комбайна JOHN DEERE:

Дисплей 1: функція автоматичного регулювання комбайна забезпечує повне автоматичне регулювання основних параметрів робочих органів: оберти

молотильного барабана, оберти вентилятора, зазор між барабаном і підбарабання, нахил жалюзей решіт.

Для виконання регулювань можна скористатись кнопками на дисплеї або відповідними кнопками на консолі керування ComandArm.

Дисплей 2: дисплей системи HEADERTRAK який пов'язаний із регулюваннями жатки комбайна: висота зрізу, висота мотовила, положення мотовила вперед-назад, оберти мотовила. Натисканням нижньої лівої кнопки вмикається функція повернення попередньої висоти зрізу.

Дисплей 3: дисплей VisionTrak показує (з нього також здійснюється керування) режим роботи решітного стану (ліві вертикальні індикатори) і сепаратора (праві вертикальні індикатори) як окремо, так і разом. Горизонтальний індикатор показує об'єм немолоченого матеріалу. З допомогою дисплея оператор має точну інформацію про роботу решітного стану і вентилятора, що дає можливість знизити втрати зерна до мінімуму.

Дисплей 4: трьохлінійний дисплей тахометра дозволяє зчитувати інформацію про роботу трьох функцій одночасно. Верхній рядок дає інформацію про швидкість руху комбайна, на нижніх можна вивести дані про оберти двигуна, оберти молотильного барабана, оберти вентилятора. Для цього варто лише торкнутись відповідної кнопки внизу дисплея. Тут же здійснюється регулювання, якщо параметр не відповідає заданому.

Навігаційна система управління GPS була розроблена і використовувалась військово-промисловим комплексом США для контролю пересування військових суден.

В 1998 р компанія JOHN DEERE (США) першою використала аналогічну систему супутникового ведення сільського господарства AMS, яка оснований на роботі сигналів 30 активних супутників. Супутники GPS передають сигнали, які дають можливість приймачам, встановленим на тракторах, комбайнах взнати точне розміщення машини чи агрегату.



Рис. 13 Антена StarFire iTC компанії JOHN DEERE

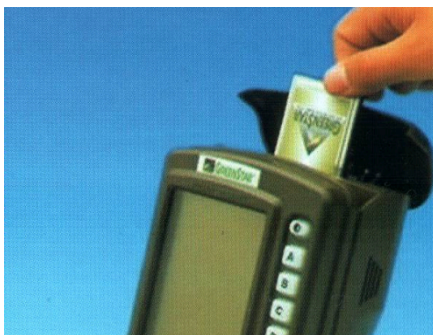


Рис. 14. Дисплей GREEN STAR компанії JOHN DEERE



Рис. 15. Ключ карта(Key Card) та карта пам'яті (справа) до дисплея бортового комп'ютера.

Система точного землеробства GREEN STAR JOHN DEERE включає в себе три компоненти для роботи з будь-яким прикладним програмним забезпеченням, що пропонується для системи компаній JOHN DEERE.

Апаратна частина системи складається з мобільного процесора, позиційної антени StarFire і дисплея GREEN STAR, які разом створюють систему, що дозволяє використовувати її на будь-якій техніці: тракторі, комбайні, обприскувачі тощо. Другим важливим елементом системи є сигнали GPS, з допомогою яких можна визначити місце розташування машини. Компанія JOHN DEERE пропонує три типи сигналів: SF1 (безкоштовно)- точність від проходу до проходу плюс-мінус 30см; SF2 - точність від проходу до проходу плюс-мінус 10см, RTK - точність від проходу до проходу плюс-мінус 2см. На зернозбиральних комбайнах JOHN DEERE використовують сигнали SF1 та SF2.



Рис. 16. Кольоровий дисплей системи GREEN STAR 2 компанії JOHN DEERE.

Якщо необхідно одночасно слідкувати за параметрами різних функцій, компанія JOHN DEERE може ставити кольорові дисплеї системи GREEN STAR 2 (2600 або 2100), які забезпечать зручність в користуванні і комфорт для оператора.