

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**Інженерно-
технологічний
факультет
СНАУ**

ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ

Конспект лекцій. Частина 1.
Машини для збирання врожаїв

СУМИ - 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра агроінжинірингу

ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ

Конспект лекцій. Частина 1. **Машини для збирання врожаїв**

**для здобувачів 4 (3 с.т.) курсу освітньої програми «Агроінженерія»
денної та заочної форм здобуття освіти ступеню вищої освіти
«бакалавр»**

СУМИ - 2026

УДК 631.3:631.5 (477)
Е 45

Укладачі: Сировицький К.Г., старший викладач кафедри агроінжинірингу;
Барабаш Г.І., доцент кафедри агроінжинірингу

Сировицький К.Г., Барабаш Г.І.

Е 45 Експлуатація машин і обладнання: Конспект лекцій.

Частина 1. Машини для збирання врожаїв для здобувачів 4 (3 с.т.) курсу освітньої програми «Агроінженерія» денної та заочної форм здобуття освіти ступеню вищої освіти «бакалавр»/
Сировицький К.Г., Барабаш Г.І. - Суми, 2026. – 117 с.

Конспект лекцій для здобувачів освітньої програми «Агроінженерія» ступеню вищої освіти «бакалавр» призначений для вивчення експлуатації машин для збирання врожаїв, для ознайомлення з: безпекою праці, особливостями конструкції машин, їх характеристиками, налагодженням, експлуатацією та технічним сервісом.. Представлений матеріал буде корисним науковцям, керівникам та технічним спеціалістам агроформувань, здобувачам агротехнічних спеціальностей

Рецензенти:

Харченко С.О. – д. т.н., доцент кафедри агроінжинірингу Сумського НАУ;
Думанчук М.Ю., к.т.н., доцент кафедри технічного сервісу та галузевого машинобудування Сумського НАУ

Відповідальний за випуск:

Шуляк М.Л., д.т.н., професор, завідувач кафедри агроінжинірингу СНАУ.

Рекомендовано до видання радою із забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти інженерно-технологічного факультету.

Протокол № 5 від 12.03.2026 року

© К.Г.Сировицький
Г.І.Барабаш
© Сумський національний
аграрний університет, 2026

Зміст

Передмова.....	5
Вступ.....	6
Розділ 1. Безпека праці.....	10
1.1. Загальні положення.....	10
Розділ 2. Класифікація, особливості конструкції та технічні характеристики.....	26
2.1. Загальні відомості.....	26
2.2. Органи керування та прилади.....	27
2.3. Жатки.....	30
2.4. Похила камера.....	37
2.5. Системи обмолоту та сепарації.....	38
2.6. Системи очистки.....	44
2.7. Система транспортування.....	47
2.8. Система видалення рослинних решток та їх подрібнення.....	48
2.9. Зерновий бункер.....	49
2.10. Двигуни.....	50
2.11. Трансмісія.....	51
2.12. Приводи.....	52
2.13. Електродіагностична та гідравлічна системи.....	53
Розділ 3. Налагодження та ефективність експлуатації комбайнів.....	55
3.1. Фактори впливу на ефективність роботи комбайна.....	56
3.2. Системи та обладнання для ефективної роботи.....	60
3.3. Рекомендації щодо регулювання комбайна.....	76
3.4. Процедури калібрування.....	77
3.5. Рекомендації по проведенню збиральних робіт.....	79
3.6. Параметри для культур.....	80
3.7. Очищення машини.....	80
3.8. Пошук і усунення несправностей.....	86
Розділ 4. Технічний сервіс комбайнів.....	95
4.1. Техобслуговування в період обкатки.....	95
4.2. Технічне обслуговування двигуна.....	96
4.3. Періодичність та операції технічного обслуговування.....	105

Передмова

Сучасний розвиток провідних країн світу пояснюється технологічними змінами та інтелектуалізацією виробництва, інтенсивними темпами інновацій.

Рівень техніко-технологічної бази сучасного сільськогосподарського виробництва визначається наступними основними факторами: технічний рівень техніки, наукоємність технологій виробництва продукції, кваліфікація спеціалістів та операторів, рівень управління виробництвом.

Використання застарілих енергоємних технологій, які містять недостатньо продуктивну техніку з низькими показниками якості виконання технологічних операцій, призводять до значних витрат праці та матеріально-технічних ресурсів, не дозволяють отримувати конкурентоспроможну продукцію.

Досвід провідних розвинених країн свідчить, що перспективним напрямком економічного зростання є створення та використання інноваційних технологій з високопродуктивною, надійною матеріально-технічною базою. Підвищення рівня сучасної сільськогосподарської техніки досягається в результаті розвитку науково-технічного прогресу та впровадження інновацій. Висока якість сучасної техніки обумовлює більший економічний ефект від її застосування. Особливістю створення та подальшої експлуатації сучасних машин, окрім якісного рівня їх функціонування у технологічних процесах, є їх об'єднання у технологічні комплекси та системи.

Сучасні комбайни мають розширені функціональні можливості, автоматичне керування параметрами вузлів. Їх технічний рівень передбачає дотримання екологічних аспектів, поліпшені умови та безпека праці, висока продуктивність та якість роботи, паливна економічність.

Проблеми зниження втрат зерна, збільшення строку експлуатації комбайнів, їх якісного ремонту та ефективного використання напряду залежать від рівня обізнаності операторів та інженерно-технічних фахівців щодо пристрою, технічних характеристик та можливостей, сучасних засобів налагоджування та регулювання, вчасного та професійного сервісу. Тому надання інформації та практичних порад споживачу щодо їх використання та сервісу дозволять підвищити показники, забезпечити надійність та довговічність техніки, безпечність роботи.

Надання практичних порад та інформації щодо конструкції, особливостей експлуатації, обслуговування інноваційних вузлів та механізмів сучасної техніки дозволить підвищити ефективність виробництва продукції рослинництва, забезпечити продовольчу безпеку та сталий розвиток України.

Представлений матеріал буде корисним науковцям, керівникам та технічним спеціалістам агроформувань, студентам агротехнічних спеціальностей.

ВСТУП

Переваги техніки «Джон Дір» (рис.1.1):

- більше 80 років розробки і виробництва якісного збирального обладнання;
- п'ять модифікацій комбайнів;
- техніка представлена в комплексі з технологічними рішеннями;
- компанії «Джон Дір» належить 45,5% світового ринку сільськогосподарської техніки;
- 4 заводи на чотирьох континентах;
- 4 різних технології обмолоту та сепарації;
- щорічний випуск 15000 комбайнів;
- продано більше 1,1 мільйона комбайнів.

Заводи та основні продукції (рис.1.2, 1.3):

1. «John Deere Harvester Works» Іст Молін, Іллінойс, США. Продукція: комбайни серії S, зернові жатки серії 600С.

2. «John Deere Horizontina» Піо Гранде до Сул, Бразилія. Продукти: комбайни серій 1470 і 1570, серії S.

3. «John Deere Werke Zweibrücken» Цвайбрюкен, Рейнланд-Пфальц, Німеччина. Продукція: зернові та самоходні кормозбиральні комбайни.

4. «John Deere Jiamusi Works» Джиамусі, Хейлонгджіанг, Китай. Продукція: зернові та самохідні кормозбиральні комбайни.

В сучасних умовах зернові культури збирають виключно комбайном. Умовами збирання є повна або технічна стиглість культури, вологість зерна. Для переважної більшості вирощуваних культур вона знаходиться у межах 14-25%.

До основних вузлів зернозбирального комбайна належить (рис.1.4):

- жатка з функціями зкошування та приймання;
- молотарка для виділення зерна з колосків;
- соломотряс або ротор для відділення зерна від соломи;
- решітний стан для очистки зерна від домішок;
- зерновий бункер для накопичення зерна.



Рис.1.1 – Загальний вигляд комбайна



Рис.1.2 – Розташування заводів у світі



Рис.1.3 – Виробничий процес

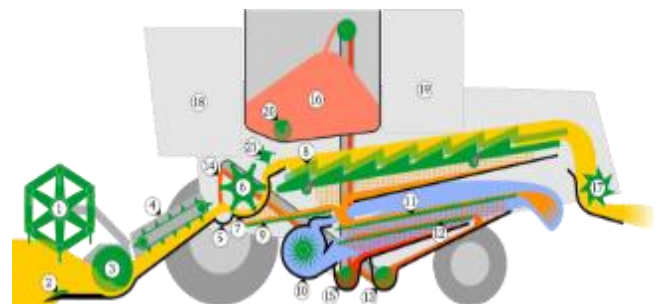


Рис.1.4 – Основні вузли зернозбиральних комбайнів:

- 1 – моторило; 2 – різальний апарат; 3 – шнек;
- 4 – нахилена камера з транспортером;
- 5 – каменевловлювач; 6 – молотильний барабан; 7 – дека;
- 8 – соломотряс; 9 – транспортна дошка; 10 – вентилятор;
- 11 – решето верхнє; 12 – решето нижнє; 13 – шнек колосовий; 14 – домолочувальний пристрій (колосків);
- 15 – шнек зерновий; 16 – бункер для зерна;
- 17 – подрібнювач соломи; 18 – кабіна керування; 19 – двигун; 20 – шнек розвантажувальний; 21 – бітер відбійний

Жатка складається з елементів (рис.1.5):

- подільники стеблин відділяють стеблестій, який підлягає скошуванню;
- різальний апарат зрізає рослини;
- мотовило розташоване над різальним апаратом спрямовує потік рослин до шнека жатки;
- шнек жатки транспортує зрізані рослини до похилої камери з транспортером;
- ланцюгово-планковий транспортер переміщує матеріал до молотарки.



Рис.1.5 – Жатка



Рис.1.6 – Молотарка



Рис.1.7 – Соломотряс

Соломотряс (рис.1.7) призначений для виділення зерна із грубого вороху зернової суміші, яке залишилося після обмолоту, і спрямування соломи. Клавішні соломотрясу мають 4-6 перепадів висоти і розташовані поруч один із одним на колінчастих валах. Солома підкидається за рахунок зворотньо-поступального руху клавіш і переміщується. За рахунок перепадів висоти матеріал постійно перевертається, що сприяє розпушуванню соломистої маси та просипання зерен.

У роторних комбайнах (рис.1.8) обмолот і сепарація зернової маси здійснюється в єдиному робочому органі – роторі, який замінює барабан і соломотряс. Це дає можливість, порівняно з класичним комбайном, майже вдвічі збільшити продуктивність, зменшити дроблення і травмування зерна.

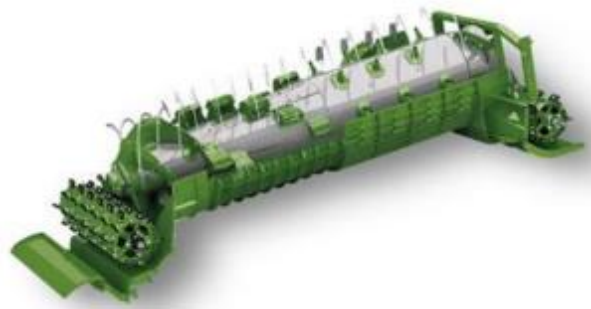


Рис.1.8 – Роторна молотарка зернозбирального комбайна Джон Дір серії S

Роторна система включає молотильний барабан, що розташований переважно вздовж напрямку руху комбайна та вздовж руху технологічної маси. В ньому напрямком руху технологічної маси співпадає з напрямком осі молотильного барабана. Молотильний барабан охоплює решітчасте підбарабання циліндро-подібного типу.

Аксіально-роторна молотарка не має клавішного соломотряса, його заміняє решітчаста сепарувальна секція підбарабання (рис.1.9), яка є продовженням молотильної секції. Решітчаста сепарувальна секція підбарабання може бути нерухомою або рухомою, обертаючись навколо осі барабана. Дещо менше поширені молотарки комбінованого типу, що включають молотильно-сепарувальні пристрої молотарок класичного типу та аксіально-роторні сепарувальні пристрої.

В зернозбиральному комбайні Джон Дір серії S (рис.1.10-1.12) спіральні пластини, встановлені по всій довжині внутрішніх стін кожуха, направляють масу рівномірним потоком по всій довжині ротора і знижують до мінімуму можливість забивання.

Завдяки потужному повітряному потоку вентилятора хлібна маса безперешкодно переміщається від зони обмолоту до зони сепарації. На відміну від традиційних роторів кожух ротора Джон Дір комбайнів серії S має еліптичну форму, що працює за принципом «напруження - звільнення», гарантуючи тим самим якісний обмолот в умовах підвищеної вологості (рис.1.12). Модернізована охоплююча конструкція високотехнологічного ротора не вимагає стількох енергетичних витрат при підвищенні швидкості, як традиційний ротор. Форма ротора істотно зменшує рівень шуму, пов'язаний з високою щільністю маси, що подається, високою швидкістю подачі і великими навантаженнями навіть при роботі з вологими культурами. Це особливо актуально при збиранні рано вранці або пізно ввечері, коли спостерігається підвищення вологості маси.



Рис.1.9 – Ротор комбайна серії S

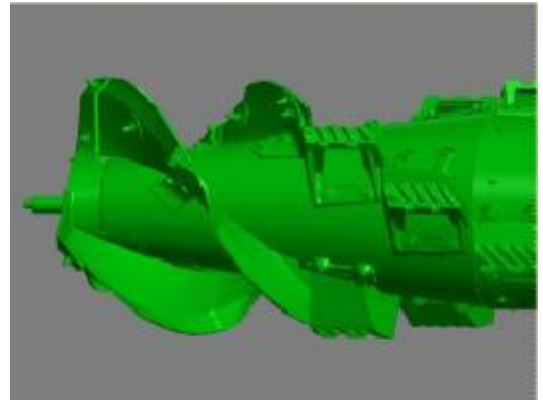


Рис.1.10 – Секція подачі ротора комбайна Джон Дір S660



Рис.1.11 – Секція обмолоту комбайна Джон Дір S660

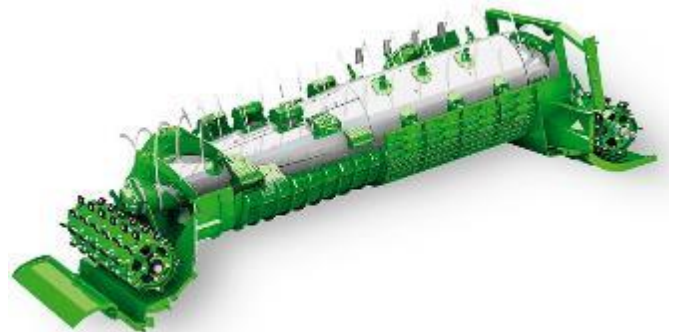


Рис.1.12 – Ротор з підбарабанням комбайна Джон Дір серії S

Система очищення (рис.1.13). Зернова маса після обмолоту попадає на транспортні дошки, які переміщують зерно на верхнє решето (рис.1.14). Решето складається з пластин, які встановлені на певній відстані. Регулювання параметрів очищення відбувається за рахунок зміни ширини отворів, через які продувається повітряний потік. Очищення на решетах виконується за аеродинамічними властивостями і розмірами – шириною. Так, важкі частинки, переважно зерно основної культури, проходять крізь отвори решета, а легкі домішки підхоплюються повітряним потоком та направляються до задньої частини комбайна. Після проходження через жалюзі верхнього решета зерно доочищується на нижньому решеті. Зерновий шнек транспортує зерно до вертикального елеватора, який переміщує його до зернового бункера. Необмолочені колоски переміщуються вздовж верхнього решета та потрапляють до колосового шнека, а потім транспортуються до молотильного барабана на повторний обмолот.

Бункер (рис.1.15) призначений для приймання зерна з очистки комбайна і його вивантаження у транспортний засіб за командою оператора.

В бункері розміщуються гідравлічні вібратори для усунення склепоутворення. Вібратори створюють сприятливі умови для надходження зерна будь-якої вологості до горизонтального вивантажувального шнека.

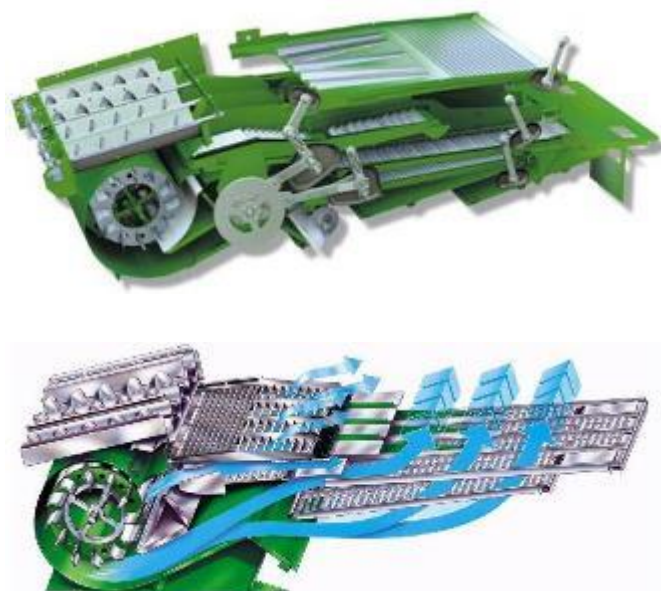


Рис.1.13 – Система очищення комбайнів



Рис.1.14 – Верхнє та нижнє решета системи очищення



Рис.1.15 – Процес вивантаження зерна з бункеру комбайна

Розділ 1. Безпека праці

1.1. Загальні положення

Перед початком збиральних робіт необхідно провести операторам інструктаж про забезпечення вимог пожежної безпеки. Особи, які не пройшли протипожежний інструктаж, до роботи не допускаються. На збиральних комбайнах повинні бути присутні засоби гасіння пожежі (вогнегасники, штикові лопати, швабри, пісок в мішках). Перед дозріванням колосових, хлібні поля в місцях їх прилягання до лісових масивів, степової смуги, автомобільних доріг і залізниць мають бути обкошені і зорані смугою, завширшки щонайменше 4 м.

Збирання зернових культур має починатися з розділення хлібних масивів на ділянки площею близько 50 га. Між ділянками необхідно виконати прокоси завширшки щонайменше 8 м. Посередині прокосів виконуються проорювання завширшки щонайменше 4 м (рис.1.16, 1.17).

Тимчасові польові стани необхідно розташовувати не ближче 100 м від хлібних масивів, ліній електромереж, лісових масивів тощо. Майданчики польових станів і зернотоку переорюються смугою, шириною щонайменше 4 м і відводяться обладнані місця для паління із написами «Місце для паління». Палити і проводити роботи із застосуванням вогню в хлібних масивах і поблизу них забороняється. Територію тимчасового польового стану необхідно забезпечити первинними засобами пожежогасіння, пожежним інвентарем, які розміщують на пожежному щиті (рис.1.18). Норми комплектації пожежних щитів передбачають розміщення на щиті ручних вогнегасників ємністю 5 чи 10 літрів, сокири, багра, двох відер, покривала з негорючого матеріалу (азбестового полотна), штикової і совкової лопат, ємності для води на 200 літрів.

При експлуатації комбайна необхідно дотримуватися наступних правил безпеки.

До роботи допускають осіб, які мають спеціальну підготовку з будови і правил роботи на комбайнові і посвідчення на право керування.



Рис.1.16 – Організація протипожежних заходів

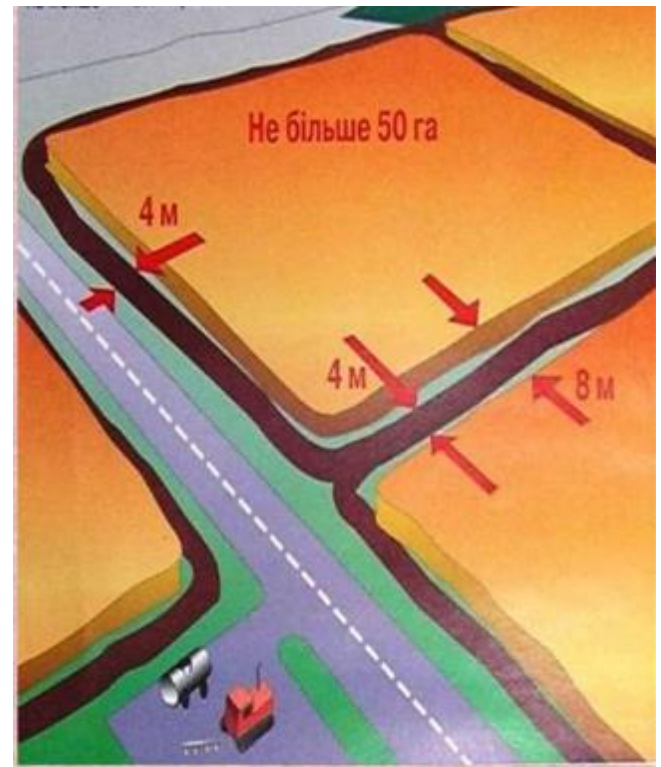


Рис.1.17 – Протипожежне облаштування на полі



Рис.1.18 – Пожежний щит

Перед пуском двигуна важіль перемикання швидкостей встановлюють у нейтральне становище.

Перед запуском подати звуковий сигнал.

У кабіні комбайна має бути комплектна аптечка.

Після зупинки комбайна переміщують важіль перемикавання передач в нейтральне положення. Вимикають механізм приводу молотарки і вмикають стоянкове гальмо.

Заборонено:

- перебувати на комбайнові стороннім особам;

- виконувати обслуговування або ремонт при ввімкненому двигуні;

- працювати під комбайном, жаткою чи платформою, якщо під його колеса не поставлені упори;

- використовувати несправний інструмент;

- проштовхувати зерно руками, ногою, лопатою чи іншими предметами при розвантаженні бункера;

- буксирувати комбайн з увімкненою передачею і перемикаючи передачі під час руху;

- обганяти транспорт у вечірній і нічний час, і працювати без електричного освітлення;

- залишати інструменти на підлозі кабіни;

- рух комбайна донизу накатом;

- працювати при ослабленому кріпленні будь-яких складальних одиниць і агрегатів;

- користуватися гальмами за робочого положення рукоятки управління гідравлічного приводу ходової частини;

- перебувати у бункері при ввімкненому двигуні.

Під час експлуатації комбайна необхідно виконувати такі правила пожежної безпеки:

- вивчити правила пожежної безпеки, чітко дотримуватися їх;

- перевіряти стан комбайна і наявність справних протипожежних засобів: двох вогнегасників, двох лопат під майданчиком входу у кабіну і двох швабр на жатці;

- не допускати витоку робочих рідин із паливної і мастильної гідросистем;

- тримати комбайн чистим;

- контролювати кріплення обертових частин для запобігання виникненню тертя;

- не допускати перегрів підшипників;

- обслуговувати та ремонтувати комбайн на відстані від хлібного масиву;

- виконувати заправку на дорозі чи оранці за заглушеного двигуна за допомогою заправного агрегату;

- тимчасово припиняти роботу комбайнів під час буревіїв;

- заземлювати комбайн;

- вмикати механізм опускання похилої камери плавним переміщенням важеля управління у кабіні, не допускаючи різких рухів.

Основні засоби безпеки, які використовуються на зернозбиральних комбайнах можна згрупувати (рис.1.19):

Наведені засоби забезпечення безпеки доповнюють інші компоненти і системи, сигнальні фари, а також попередження, які сприяють безпеці експлуатації комбайна.

Умовні позначення по техніці безпеки, які присутні на комбайні зведені в таблиці 1.1.

Типи попереджувальних знаків та їх розташування на зернозбиральних комбайнах, інформація наведені в табл.1.2, 1.3.

Алгоритм вказівок по техніці безпеки:

1. Ознайомитися з інструкцією по експлуатації комбайна.

2. Переглянути розташування попереджувальних знаків на машині.

3. Пройти інструктаж з техніки безпеки.

4. Вивчити методику роботи на комбайні та управління системами його керування.

5. Дотримуватися правил техніки безпеки при експлуатації, ремонті та обслуговуванні комбайна.

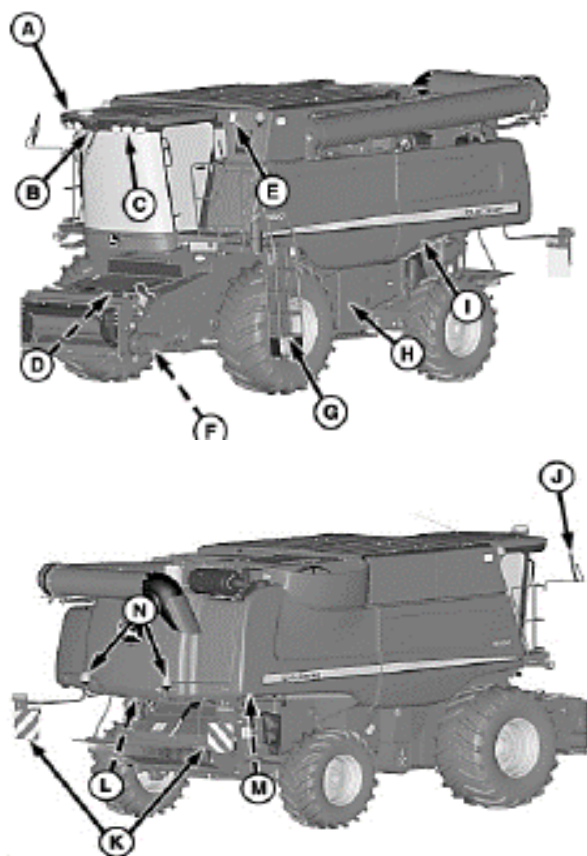


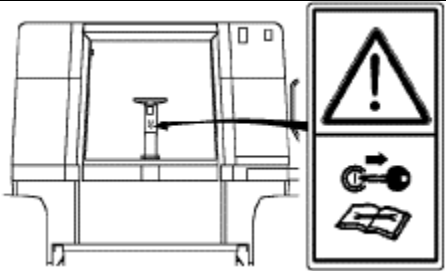
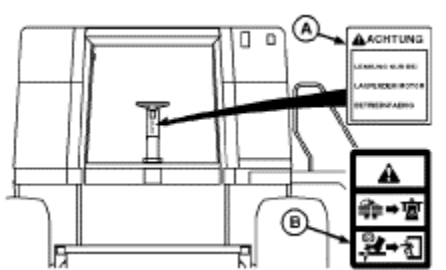
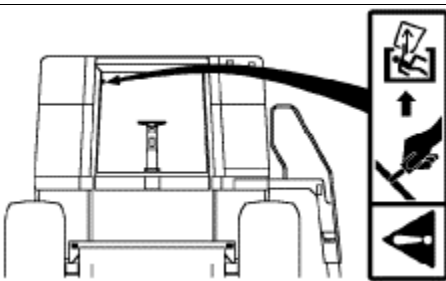
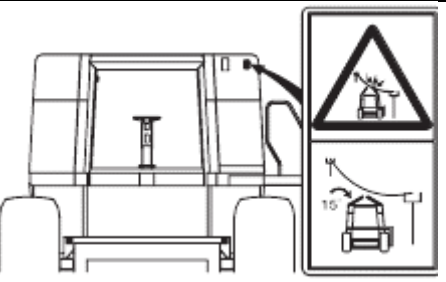
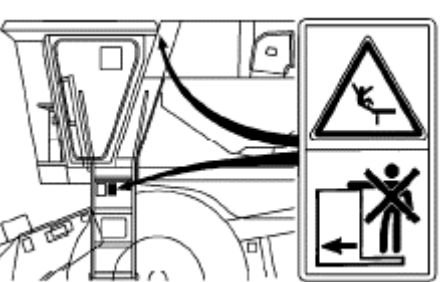
Рис.1.19 – Основні засоби безпеки на зернозбиральних комбайнах:

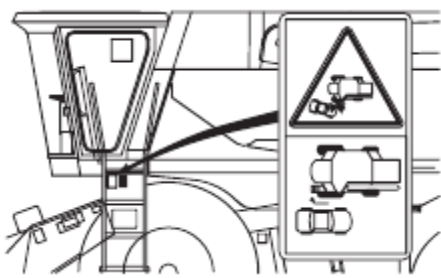
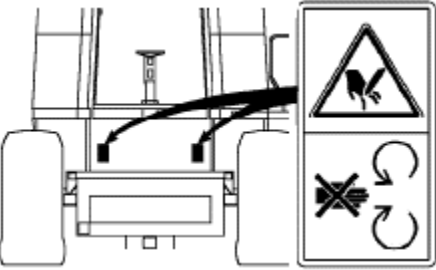
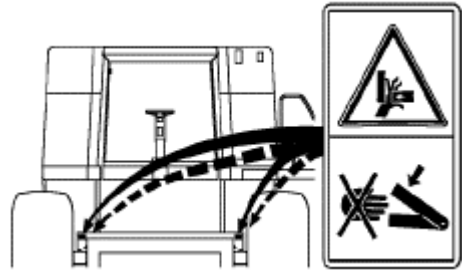
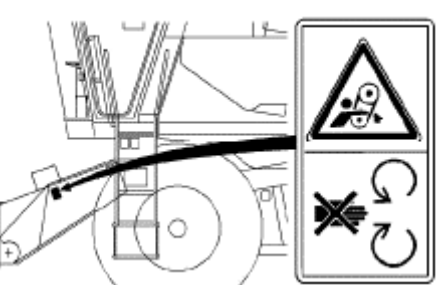
А – засоби в кабіні: система розпізнавання присутності механіка-водія, електронне блокування вимикання двигуна, звуковий сигнал, вікно аварійного виходу, стоянкове гальмо, сигнали повороту; В – поручні; С – передні фари; D – неслизькі килимки; Е – попереджувальні знаки; F – механічний запобіжний обмежувач (камери живильника); G – неслизькі сходи та площадка з поручнями; Н – колодки під колеса; І – щитки; J – дзеркала заднього виду; К – попереджувальні ліхтарі та світловідбивна стрічка; L – звуковий сигнал заднього ходу; М – площадка для ТО з неслизьким покриттям та поручнями; N – пробліскові маячки

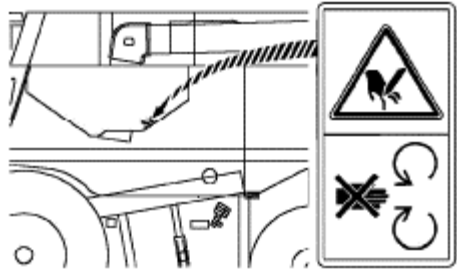
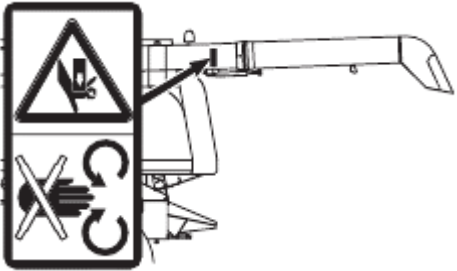
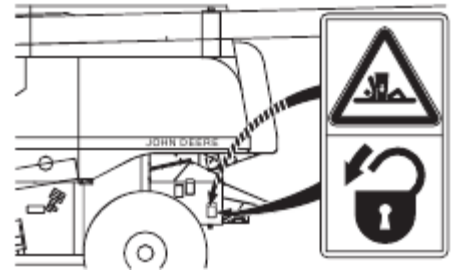
Таблиця 1.1 – Умовні позначення з техніки безпеки

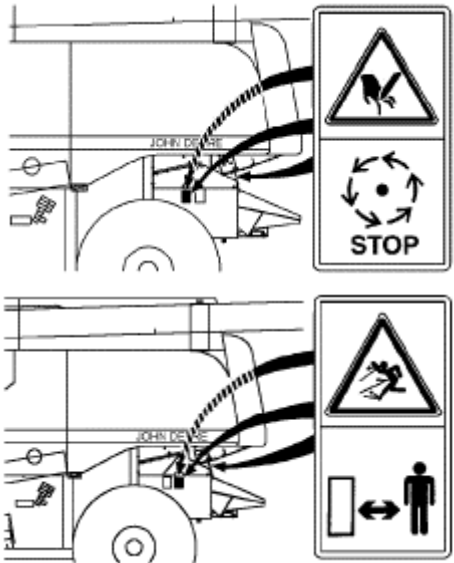
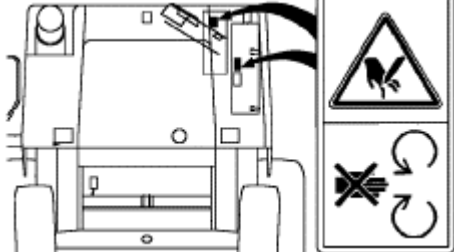
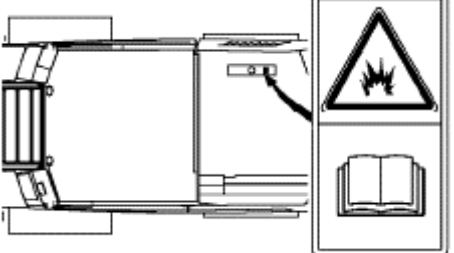
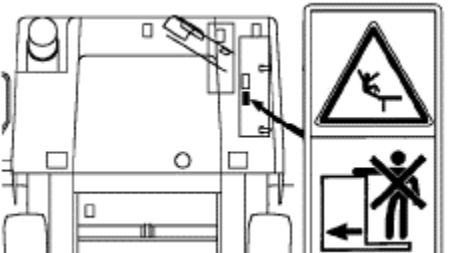
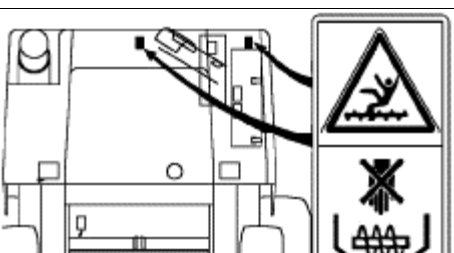
Графічне зображення	Пояснення
	Попередження про небезпеку, можливості отримання травми тощо
 	Використовуються безпосередньо біля небезпечних об'єктів. Попередження загального характеру позначаються написом «Увага»
	Попереджувальні піктограми – знаки нанесені в особливо важливих місцях на комбайнові, попереджують про можливу небезпеку. Характер небезпеки символічно відображено на піктограмі у трикутнику.

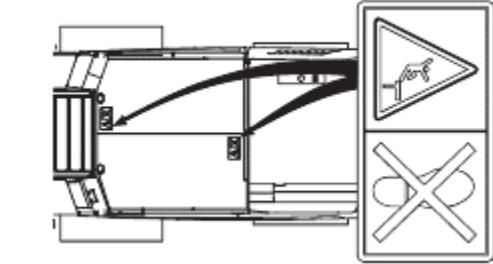
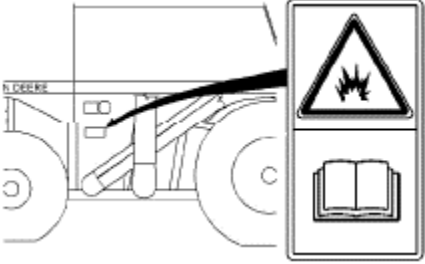
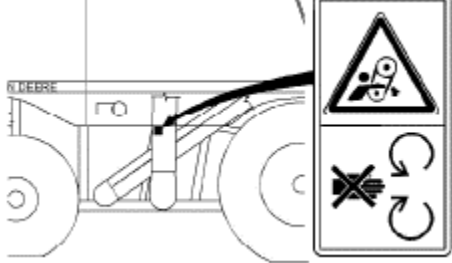
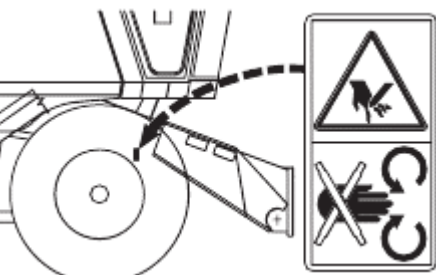
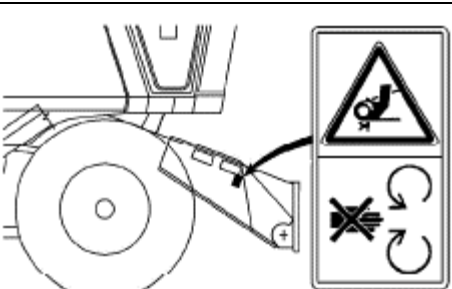
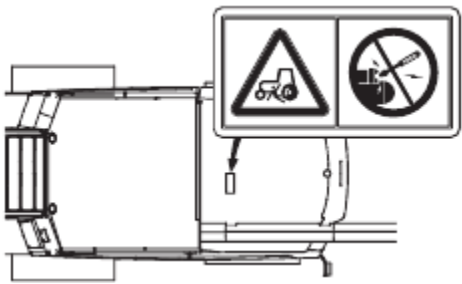
Таблиця 1.2 – Попереджувальні знаки на комбайнах

№	Графічне зображення	Пояснення
1	2	3
1		Інструкція з експлуатації – керівництво з експлуатації містить інформацію, яка необхідна для безпечної роботи на комбайнові. Необхідно докладно ознайомитися з усіма правилами безпечної роботи для попередження нещасних випадків
2		Ремонт та техогляд – перед профілактикою та ремонтом комбайна відключити головну муфту зчеплення, заглушити двигун, поставити на стоянкове гальмо та витягти ключ запалювання
3		Стоянкове гальмо – включити стоянкове гальмо перед тим, як покинути комбайн. Перед початком руху по дорозі заблокувати гальмівні педалі разом. А – табличка комбайнів для Німеччини; В – всі інші комбайни
4		Аварійний вихід – для користування аварійним виходом необхідно потягнути за язичок, видалити шнур навколо віконного скла і видавити вікно назовні
5		Наближення до ліній електромереж – наближення до низько висячих ліній електромереж може викликати травми, навіть смертельні, внаслідок ураження електричним струмом. При роботі поблизу низько висячих ліній електромереж необхідно опустити кришки зернобункера до позиції нахилу в 15 градусів (відповідно до схеми)
6		Вхідна підніжка кабіни та площадка – не допускати травмування внаслідок падіння, уникати присутності людей на підніжці та площадці під час руху комбайна

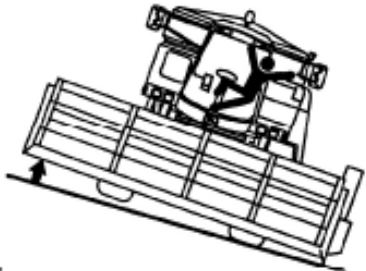
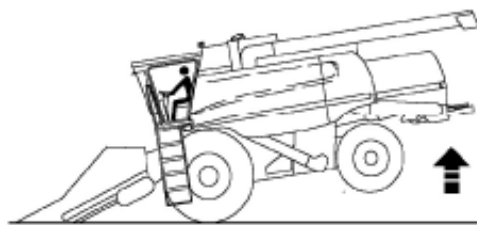
№	Графічне зображення	Пояснення
1	2	3
7		Зіткнення з іншими транспортними засобами – уникати зіткнення з іншим транспортом бо це може призвести до травмування та смерті. Перед початком руху комбайна по автодорогам завжди піднімати підніжку вперед та фіксувати
8		Нахилена камера, аварійний обмежувач – зона можливого травмування. Перед обслуговуванням жатки, необхідно опустити її на ґрунт або встановити запобіжний обмежувач, який розташований на підйомному циліндрі нахиленої камери
9		Ланцюг транспортера нахиленої камери – можливість травмування обертальними деталями
10		Рама нахиленої камери – жатка може опуститися, нанести при цьому важкі травми. Необхідно триматися подалі від даної ділянки при працюючому двигуні
11		Лівий щиток – уникати травмування внаслідок затягування кінцівок оператора або його одягу, рухомими деталями комбайна
12		Огорожа приводу хедера – не відкривати та не знімати огорожу при працюючому двигуні

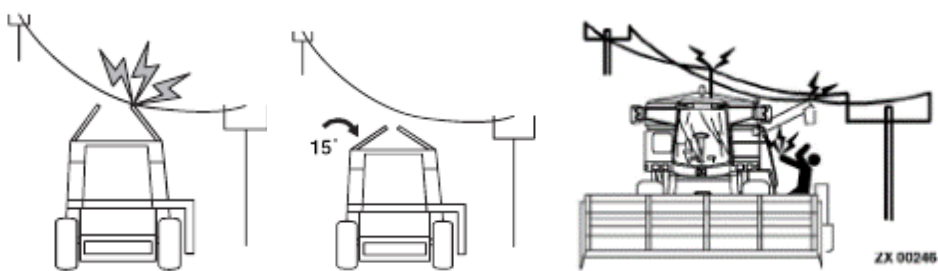
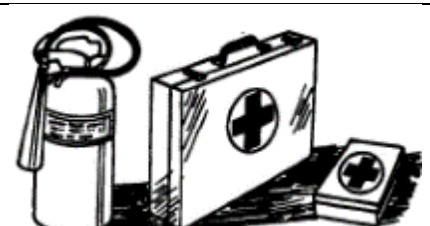
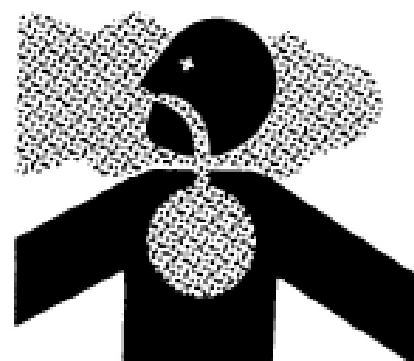
№	Графічне зображення	Пояснення
1	2	3
13		Кришки очищення зернобункера – уникати травмування внаслідок затягування рухомими деталями. Перед відкриванням очисних кришок необхідно зупинити двигун та витягнути ключ запалювання
14		Вивантажувальний шнек з механізмом складання – при виході з ладу виконавчого пристрою вивантажувального шнека необхідно зафіксувати його стопорним пальцем. Для цього необхідно скористатися драбиною або аналогічним пристроєм достатньої номінальної вантажопідйомності. Не намагайтеся дотягнутися до шнека з платформи двигуна
15		Гідравлічна олива та газ під тиском – уникайте травмування внаслідок пошкоджень мереж з гідравлічною оливою та газом, які знаходяться під тиском. Перед розбиранням або зарядкою газоакумулятора включити двигун. Утримувати перемикач підйому жатки натиснутим у нижньому положенні протягом п'яти секунд, щоб стравити тиск з гідравлічної системи. Зупинити двигун та витягнути ключ запалювання. Для підзарядки акумулятора використовувати виключно сухий азот
16		Акумулятор – для уникання травмування або пошкодження газоакумулятора (гідросистеми) підтримувати рекомендований тиск азоту, який складає 21500 кПа
17		Блокування подрібнювача – уникайте травмування внаслідок потрапляння кінцівок оператора або його одягу в різальні та подрібнювальні механізми. Перед тим як виконувати обслуговування або ремонт, на піднятому подрібнювачі вставити стопорний штифт

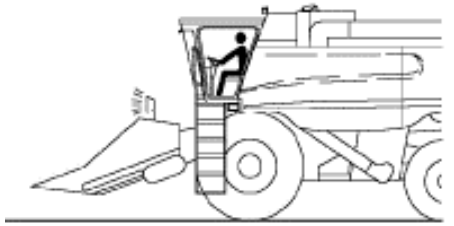
№	Графічне зображення	Пояснення
1	2	3
18		Соломоподрібнювач – уникати травмування та не торкатися рухомих деталей комбайна, дочекавшись повної їх зупинки. Уникати травмування внаслідок викиду рослинних решток
19		Обертальне решето і вентилятор радіатора – уникати травмування внаслідок обертальних деталей вентилятора та решета. Перед відкриванням заслінки обертального решета включити двигун і витягнути ключ з замка запалення
20		Радіаторна система охолодження – уникати травмування внаслідок викиду пари або гарячого хладагенту з системи охолодження, яка працює під тиском. Для перевірки рівня охолодження необхідно доторкнутися до радіатора. Кришку радіатора знімати потрібно повільно
21		Задня підніжка та майданчик – уникати травмування внаслідок падіння. Заборонено знаходитися на даних ділянках під час руху комбайна
22		Зернобункер – уникати травмування внаслідок затягування кінцівок оператора та його одягу рухомими деталями. Забороняється знаходитися у бункері при працюючому двигуні

№	Графічне зображення	Пояснення
1	2	3
23		Падіння з кришки зернобункера – заборонено ходити по кришках бункеру
24		Батарейний ящик – остерігайтеся вибуху та травмувань. При відсутності провітрювання відбувається накопичення водню. Після ремонту або обслуговування акумуляторної батареї, або акумуляторного відсіку необхідно встановити на місце вентиляційні труби
25		Елеватор чистого зерна – уникати травмування внаслідок затулювання кінцівок оператора або його одягу рухомими деталями. Заборонено підіймати щиток при працюючому двигуні. При ремонті або обслуговуванні необхідно зупинити двигун та витягнути ключ запалення
26		Каменевловлювач – уникати травмування внаслідок затулювання кінцівок оператора або його одягу в акселератор подачі. Перед очищенням каменевловлювача необхідно почекати до повної зупинки сепаратора
27		Щиток приводу транспортера камери – заборонено відкривати огорожу при працюючому двигуні
27		Стартер – заборонено запускати двигун перемиканням виводів стартера або обмоток, що може здійснити рух комбайна або його вузлів та спричинити травмування

Таблиця 1.3 – Вказівки щодо техніки безпеки

№	Назва вказівки	Умови техніки безпеки
1	2	3
1	Водіння комбайна	- експлуатація при наявності правильно встановлених засобів захисту; - перед початком руху перевірити відсутність людей навколо комбайну та подати попереджувальний звуковий сигнал; - швидкість пересування обирати відповідно до правил дорожнього руху та польової обстановки; - виключати різкі повороти при русі впоперек схилів, вгору та під ухил, особливо при заповненому бункері; - при поворотах необхідно враховувати ширину жатки та занесення задньої частини комбайна; - перед спуском під крутий ухил перейти на нижчу передачу; - уникати ям, канав і перепон, які можуть привести до перекидання комбайна 
2	Дотримання правил дорожнього руху	При використанні шляхів загального користування дотримуватися правила дорожнього руху
3	Перевірка безпечної роботи машини	Перевіряти шлях руху і загальну експлуатаційну безпеку машини перед початком робіт
4	Відсутність допуску сторонніх осіб	- дозволяється на комбайні знаходитися виключно механіку-водію; - травмування сторонніх осіб внаслідок падіння з машини; - використання додаткового сидіння можливе тільки для інструктора 
5	Баластування комбайна	- баластування комбайна виконується для забезпечення надійного контакту з ґрунтом; - причини зміщення центру тяжіння внаслідок ваги робочого обладнання попереду комбайна; - баласт чіпляється на задню частину комбайна 
6	Електробезпека	- приділяти увагу можливості зачеплення частин комбайна за лінії електромереж та виникненню відповідних електротравм; - перед транспортуванням комбайна по автодорогах перевести радіоантену в горизонтальне положення та закрити кришку зернобункера; - урахувати висоту проходження ліній електромереж, при можливості робити запит у енергопідприємствах;

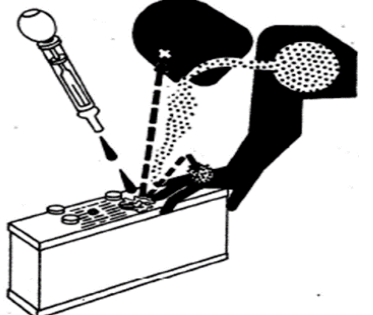
№	Назва вказівки	Умови техніки безпеки
		- при збиранні поблизу низьковисячих ліній електромереж опустити кришки зернобункера до нахилу 15 градусів; - перед висуванням вивантажувального шнека, внаслідок збільшення його положення по висоті, переконалися у необхідній віддаленості ліній електромереж; - забороняється стояти на кришках зернобункера або платформі відсіку двигуна. якщо комбайн знаходиться під низьковисячими лініями електромереж 
7	Паркування та вихід з машини	- опустити жатку на ґрунт; - перед виходом з кабіни вимкнути жатку, молотарку, двигун та пересунути багатофункціональну рукоятку у нейтральне положення; - затягнути стоянкове гальмо, витягнути ключ запалювання та замкнути кабіну; - встановити колодки (входять до комплектації) під колеса; - забороняється залишати кабіну під час руху; - забороняється залишати машину при працюючому двигуні 
8	Готовність до надзвичайних ситуацій	- наявність аптечки першої допомоги та вогнегасників; - мати необхідний перелік телефонів швидкої допомоги, пожежної охорони, лікарні і т.п. 
9	Вдихання вихлопних газів	- вдихання вихлопних газів двигуна викликає появу захворювань та навіть смерть; - при роботі у закритому приміщенні необхідно забезпечити відведення вихлопних газів за допомогою подовжувача приєднаного до вихлопної труби або встановити проникнення зовнішнього повітря 

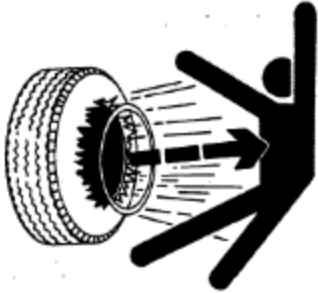
№	Назва вказівки	Умови техніки безпеки
10	Можливість займання	- попередження можливостей займання палива; - забороняється заправляти комбайн поблизу відкритого вогню та іскр, палити тощо; - заправлення проводити з вимкнутим двигуном; - забезпечувати чистоту, усувати бруд, накопичення змазки, витіки пального і т.п. 
11	Безпека при обслуговуванні комбайна	- довге волосся потрібно закріпити; - забороняється носити галстуки, шарфи, біжутерію і т.п. під час роботи поблизу рухомих частин; - потрапляння речей може спричинити травмування та відмову механізмів 
12	Наявність захисного одягу	- використання захисного одягу та засобів індивідуального захисту 
13	Безпека на жатці	- при роботі необхідно триматися подалі від рухомих частин жатки: різального апарата, шнека, мотовила тощо; - при профілактичному огляді, чищенні або обслуговуванні необхідно: вимкнути головну муфту зчеплення, заглушити двигун, затягнути стоянкове гальмо і витягнути ключ запалення; - заборонено прибирати предмет попереду комбайна або на хедері поки не вимкнено молотарку, не заглушено двигун та не витягнутий ключ запалення; - перед пуском двигуна переконайтеся у відсутності людей 
14	Безпека при русі з хедером	- за можливості виключити пересування комбайна з хедером; - перевірити наявність сигнальних вогнів та катафотів на хедері, їх роботоздатність; - при пересуванні у містах використовувати машину супроводу; - обрати безпечну швидкість руху 

№	Назва вказівки	Умови техніки безпеки
15	Використання сигнальних вогнів та приладів	З метою забезпечення видимості, особливо у нічний період, рекомендується використовувати миготливі попереджувальні вогні або проблісковий маячок
16	Запобігання самовільного руху комбайна	- самовільне пересування комбайна або його вузлів є причиною травмування; - заборонено запускати двигун перемиканням виводів стартера або обмоток, що може призвести до руху комбайн 
17	Безпека при виконанні технічного обслуговування	- перед початком роботи ознайомитися з операціями ТО; - забезпечити робоче місце чисте та сухе; - забороняється проводити ТО (зокрема змащування) або регулювання та налагодження комбайна під час його руху; - руки, ноги та одяг повинні знаходитися на відстані від працюючих деталей та вузлів; - вимкнути привод та джерело енергії, скинути тиск за допомогою органів керування; - опустити робоче обладнання на землю, вимкнути двигун, витягнути ключ запалювання та надати машині охолонути; - надійно закріплювати вузли комбайна, які проходять ТО, у виваженому стані; - виконувати операції ТО відповідно до інструкції видаляючи бруд, залишки змащування; - перед регулюванням та обслуговуванням електричних схем або виконанням зварювальних робіт необхідно відключити мінусовий кабель батареї; - при обслуговуванні електричної системи жатки або причіпного обладнання необхідно від'єднати проводку від комбайна 
18	Безпека при проведенні зварювальних робіт	- уникайте дії токсичних парів та пилу; - перед зварюванням очистити поверхню від фарби в полосі шириною не менше 100 мм від зони, яка підлягає нагріванню; - при видаленні фарби за допомогою наждачної шкурки або шліфувальним кругом уникайте вдихати пил та працюйте в респіраторі; - при використанні розчинника або розчину для зняття фарби перед зварюванням необхідно його змити водою з милом; - при зварюванні необхідно прибрати з робочого місця ємності з розчинником, розчинів для зняття фарби або іншими легкозаймистими речовинами;

№	Назва вказівки	Умови техніки безпеки
		- після видалення фарби потрібно почекати не менше 15 хвилин перед зварювання, щоб дати час вивітритися парам; - не використовувати розчинники на основі хлору в зоні зварювання; - зварювальні роботи виконувати в зоні зварювання; - всі роботи виконувати у місцях з вентиляцією; - не виконувати робіт пов'язаних з нагріванням, таких як зварювання, пайка та різання газовою горілкою, поблизу напірних ліній з рідиною під високим тиском, де можуть виникати легкозаймисті аерозолі 
19	Уникнення контакту з рухомими частинами	Руки, ноги та одяг повинні знаходитися на відстані від працюючих вузлів силової трансмісії. Заборонено виконувати очищення, змащування або регулювання вузлів при працюючому комбайні 
20	Очищення зернобункера та зняття забивання	- уникати травмування внаслідок затягування шнеком на зернобункері; - за умовами технологічного процесу поперечні шнеки неможливо повністю закрити. Тому заборонено заходити в зернобункер при працюючому двигуні, що вимагає його заглушити та витягнути ключ запалювання; - при забиванні шнека зерновим ворохом необхідно заглушити двигун та витягнути ключ запалювання. Знаходитися біля дверки до моторного відсіку, за допомогою лопати або мітли, обрушити склепоутворення та забезпечити потрапляння зерна до шнеку 
21	Безпека пов'язана з рідинами під високим тиском	- струмінь рідини під високим тиском може ушкодити кожні покрови та викликати важкі травми; - для уникнення небезпеки потрібно скидати тиск перед від'єднанням гідравлічних ліній; 

№	Назва вказівки	Умови техніки безпеки
		- перед подаванням тиску потрібно ретельно затягнути всі з'єднання; - втрату тиску можна встановити за допомогою кусочка картону; - при нещасному випадкові необхідно терміново викликати лікаря; - для виключення гангрени необхідно видалити хірургічно рідину що попала під шкіру, не пізніше ніж декілька годин після випадку 
22	Безпека при обслуговуванні системи охолодження	- викиди рідини з системи охолодження, яка знаходяться під тиском, може викликати значні опіки; - перед обслуговуванням або ремонтом необхідно заглушити двигун та вимкнути ключ запалення, відкрити кришку тільки після повного охолодження системи; - відкручування кришки здійснювати поступово для скидання тиску 
23	Безпека при піднятті та вивантажуванні	- перед проведенням робіт опустити начіпні або причіпні робочі органи або обладнання на ґрунт; - при тривалому піднятому положенні комбайна або його вузлів, за допомогою гідро підйомників, можливе довільне опускання внаслідок перетікання оливи; - заборонено піднімання комбайна або його вузлів на не пристосовані (цеглини, блоки і т.п.) засоби, які не витримують тривалих навантажень; - заборонено працювати на піднятому комбайнові або його вузлах виключно домкратом, необхідно користуватися рекомендаціями інструкції 
24	Безпека при обслуговуванні гідроаккумуляторів	- вихід рідини або пари з гідроаккумулятора, який знаходиться під тиском, може спричинити травмування; - надмірний перегрів призводить до вибуху аккумулятора, пошкодженню проводок під тиском; - заборонено використовувати зварювальні пристрої або паяльні лампи поблизу аккумулятора; - перед зняттям аккумулятора необхідно скинути тиск в гідравліці; - заборонено стравлювати тиск в гідравліці відкручуванням штуцерів та патрубків; - аккумулятори не підлягають ремонту 

№	Назва вказівки	Умови техніки безпеки
25	Умови зберігання робочого обладнання	- неправильне зберігання складальних вузлів та обладнання, наприклад, здвоєних коліс, навантажувальних пристроїв і т.п., може стати причиною травмування; - виключити знаходження сторонніх осіб поблизу зони складування 
26	Безпека при обслуговуванні привідних пасів	- уникайте травмування внаслідок затягування долоні або руки; - заборонено чистити, перевіряти або регулювати паси під час роботи комбайна та його вузлів; - при роботі з пасами механічних передач завжди вимикайте двигун, вмикайте стоянкове гальмо та витягуйте ключ запалювання; - заборонено чистити паси легкозаймистими очисними розчинниками 
27	Безпека при обслуговуванні акумуляторів	- не допускайте потрапляння на поверхню акумулятора іскор або відкритого вогню, що поряд з витоком газу може спричинити вибух; - заборонено перевіряти заряд акумулятора приклавши до його виводів металевий предмет; - заборонено заряджати замерзлу батарею з температурою нижче 16 градусів бо може статися вибух; - уникайте контакту з сірчаною кислотою, яка міститься в електроліті акумуляторної батареї та може викликати опіки на шкірі та сліпоту, пропалити одяг; - заливання електроліту проводити у приміщеннях з гарною вентиляцією; - обслуговування проводити в захисних окулярах та гумових рукавичках; - уникайте вдихання випаровування при заливанні електроліту; - уникайте витоків електроліту; - виконуйте правила безпеки при запускові від зовнішнього джерела; - при проливанні кислоти на себе: промити водою, прикласти питну соду або золу (для нейтралізації кислоти) промити очі водою протягом 15-30 хвилин, звернутися до лікаря; - при потрапленні кислоти всередину: не викликати блювання, випити води або молока (не більше 2 літрів), звернутися до лікаря  

№	Назва вказівки	Умови техніки безпеки
28	Безпека при обслуговуванні шин	- зривання шини та ободу може спричинити травми; - заборонено встановлювати шину без досвіду роботи та необхідного обладнання; - підтримуйте рекомендований інструкцією тиск у шинах; - заборонено проводити зварювальні або нагрівальні роботи на ободі не знявши при цьому шину, що може спричинити вибух, деформацію колеса; - при накачуванні шини використовуйте затискний патрон та подовжений шланг, для того щоб знаходитися збоку, а не перед шиною; - при обслуговуванні перевіряйте тиск у шинах, а також відсутність порізів, пошкоджень, наявність болтів та гайок 

Розділ 2. Класифікація, особливості конструкції та технічні характеристики

2.1. Загальні відомості

Лінійка комбайнів Джон Дір включає 5 серій (табл.2.1): серія 1470/1570; серія W; серія T; серія C; серія S.

Особливості серії 1470/1570 (рис.2.1): серія жаток серії 600.

Особливості серії W (рис.2.2): збирання високого врожаю; класична клавішна система сепарації; плавна подача матеріалу гарантує якість соломи.

Особливості серії T (рис.2.3): максимум продуктивності; якість зерна і соломи; якість подрібнення і розподілу соломи.

Особливості серії C: гібридна модель; система обмолоту з двома зустрічно обертальними зубчастими сепараторами; високі експлуатаційні характеристики роботи в полі.

Особливості серії S (рис.2.4): роторна технологія обмолоту; система роторної сепарації.

Технічні специфікації комбайнів серії S:

1. Кабіна з шумоізоляцією, дисплеєм системи CommandCenter для управління комбайном.

2. Дизайн нахиленої камери забезпечує легкий прохід матеріалу і видимість.

3. Високотехнологічна система обмолоту і сепарації.

4. Жатка серії 600 відповідає пропускній здатності комбайна.

5. Система очищення DualFlo II, яка забезпечує очищення збільшеного об'єму.

6. Зносостійка вісь 4WD забезпечує надійність, розподіляючи навантаження рівномірно на передні колеса.

Технічні характеристики комбайнів серії S:

- максимальна потужність: 530 к.с. з двигуном PowerTech Plus, об'ємом 13,5 л;
- система трансмісії ProDrive дозволяє плавно перемикатися між двома діапазонами швидкості;

Табл.2.1 – Серії та моделі комбайнів

серія	моделі
1470 / 1570	1470; 1570
W	W540; W540i; W550; W550i; W650; W650i; W660; W660i
T	T550; T550i ; T560; T560i; T660; T660i ; T670; T670i
C	C670; C670i
S	S560; S690i



Рис.2.1 – Комбайн серії 1470 / 1570



Рис.2.2 – Комбайн серії W



Рис.2.3 – Комбайн серії T



Рис.2.4 – Комбайн серії S

- електросистема CANBUS: легка і швидка діагностика;
- система HillMaster – система вирівнювання комбайна;
- загальна ефективна площа сепарації 2,54 / 3,96 м²;
- об'єм зернового бункера 9 / 11 тис. л.

Продуктивність модельного ряду комбайнів Джон Дір представлена на рис.2.5. максимальна продуктивність характерна до комбайнів серій S та T.

Розшифрування модельного ряду комбайнів проходить наступним чином:

W 540 i,

де W – серія комбайну;

5 – розмір корпусу;

40 – рівень потужності;

i – особливості конфігурації.

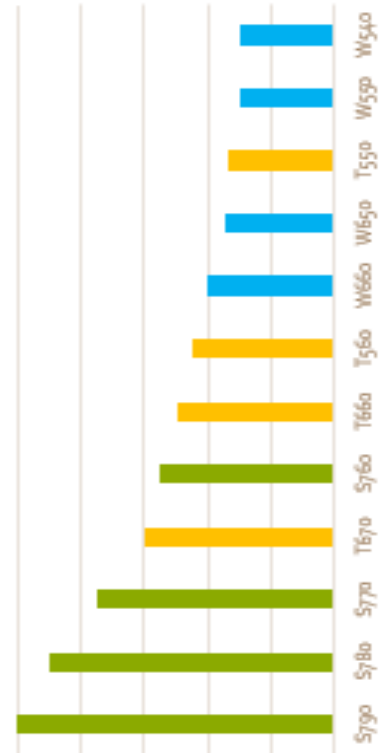


Рис.2.5 – Продуктивність модельного ряду комбайнів

2.2. Органи керування та прилади

Особливості кабіни комбайнів Джон Дір (рис.2.6):

1. Чотири способи регулювання сидіння оператора з пневмопідвіскою. Регулювання спинки допоможе скоротити навантаження на спину при роботі.

2. Спеціалізоване сидіння помічника або стажера при навчанні. Сидіння легко складеться і може бути переобладнане у полицю з місцем для ноутбука та документів.

3. Телескопічна рульова колонка регулюється по висоті і куту нахилу.

4. Дисплей CommandCenter видає інформацію про функції та системи комбайна.

5. Міні-холодильник (рис.2.6).

Система підігріву підлоги кабіни забезпечує постійну робочу температуру. Вузькі кутові опори забезпечують видимість із боків, що значно полегшує процес розвантаження бункера. Поворотне сидіння оператора полегшує роботу. До практичності відноситься: 5 підстаканників, 2 закриті відсіки, місця для зберігання речей, розетки для заряджання електронних пристроїв і холодильник об'ємом 37 л.



Рис.2.6 – Елементи кабіни

Один зі способів контролю процесу збирання є система COMMANDTOUCH. Для цього використовується багатофункціональний джойстик (рис.2.7).

Кнопки активації жатки (№1, №2, №3) (позиція 1): зміна положення жатки по висоті; визначення висоти жатки; зміна положення мотовила; активний плаваючий режим.

Перемикач швидкої зупинки (позиція 2): вимикає привід жатки, привід і поворот вивантажувального шнека.

Перемикач повороту вивантажувального шнека (позиція 3): верхня частина перемикача для виведення шнека, нижня – для повернення.

Вмикання або вимикання приводу вивантажувального шнека (позиція 4).

Перемикач підйому або переміщення мотовила (позиція 5). Для переміщення натискаємо та утримуємо відповідну частину кнопки.

Перемикач підйому, опускання та нахилу жатки (позиція 5).

Також маємо можливість керування системами безпосередньо на панелі (рис.2.8):

1 – управління радіоприймачем та функцією Bluetooth;

2 – перемикач безпеки руху, гарячі клавіші для функцій розгортання: зерновий бункер, розвантажувальний шнек, кукурудзозбиральна жатка;

3 – активація повітряного компресора;

4 – оберт двигуна, електричне стоянкове гальмо, передачі трансмісії – перемикання між режимами 1 та 2 (поле/дорога);

5 – активація функції автоматичного регулювання швидкості Harvest Smart;

6 – керування рухом вперед/назад MachineSync;

7 – увімкнення/вимкнення розвантажувального шнека;

8 – повертання розвантажувального шнека в той/інший бік;

9 – мотовило вгору/вниз – вперед/назад;

10 – ручне керування висотою/нахилом жатки;



Рис.2.7 – Багатофункціональний джойстик



Рис.2.8 – Панель приладів

11 – АНС – розширене керування жаткою;

12 – система AutoTrac;

13 – аварійна зупинка;

14 – привід жатки з реверсом, привід молотильного циліндра;

15 – регулювання положення по висоті жатки, регулювання тиску Hydraflex, налаштування швидкості обертання мотовила під швидкість руху комбайна;

16 – клавіші для регулювання циліндра, решіт і подрібнювача;

17 – кнопки для меню моніторів на дисплеї GreenStar 2630;

18 – блокування диференціала (на ProDrive), швидкість в режимі повного приводу (низька/висока);

19 – елементи управління HVAC;

20 – кнопки управління системою компенсації схилу HillMaster;

21 – управління освітленням.

Одним з останніх розробок компанії є використання джойстику COMMANDPRO (рис.2.9), який має наступний функціонал:



Перемикач швидкої зупинки



Кнопки зміни роботи жатки



Кнопки зміни роботи жатки



Кнопки зміни роботи жатки



Складання/розкладання вивантажувального шнека



Складання/розкладання вивантажувального шнека



Підіймання/опускання жатки, поперечний нахил



Підіймання/опускання мотовила, поздовжнє/поперечне положення



Відновлення положення AutoTrac



Кнопка з можливістю налаштування



Увімкнення/вимкнення розвантаження



6 кнопок з можливістю регулювання

Ще одним з елементів органів управління є 4600 CommandCenter (рис.2.10), особливостями та задачами якого є:



Рис.2.9 – Джойстик COMMANDPRO

- 4600 CommandCenter – це сучасна інформаційна система, яка складається із 10-ти дюймового сенсорного дисплею, панелі навігації і процесора, який здатний підтримувати ще один додатковий дисплей;

- Панель навігації складається із кнопок і поворотного регулятора під дисплеєм. Кнопки дозволяють отримати доступ до систем комбайна;
- Можна створити декілька сторінок та вивести на них всю необхідну інформацію;
- Переключення між сторінками відбувається кнопками або за допомогою сенсору, подібно до смартфона.

2.3. Жатки

Асортимент жаток Джон Дір (рис.2.11) для комбайнів складається від універсальних (для будь-яких культур) до спеціалізованих під певні культури та умови роботи. При цьому робоча ширина захвату жатки змінюється від 4,80 м до 12,2 м.

Лінійка жаток містить:

- стандартні серії 600 R;
- універсальні серії 600 X;
- спеціалізовані для дрібнозернових культур серій 600 D, 900 D, 615P, 600 F;
- спеціалізовані для просапних культур серії 600 C.

Використання жаток серій 600 R і 600 X дозволяє виконувати збирання максимальної кількості культур, серед яких: ячмінь, пшениця, рис, овес, ріпак, горох, соя, кукурудза, соняшник.

Позначення модельного ряду жаток:

625 F

де 6 – серія жатки;

25 – робоча ширина захвату жатки у футах (для кукурудзяних жаток – кіл-ть рядів 6,8,12);

F – тип жатки: R-Rigid; F-Flexible; C-Corn; P-Pickup; D-Draper; PF-Premium Flow; FD-Flexible Draper;

Жатки серії 600 R

Жатки серії 600R агрегатуються з комбайнами серій W, T, C і S, 1470/1570 та забезпечують рівномірне та низьке регульоване зрізування відповідно до природно-кліматичних умов.

Жатки серії 600 R представлені моделями шириною захвату від 4,3 до 9,15 метрів.



Рис.2.10 – Функціонал системи 4600 CommandCenter



Рис.2.11 – Жатка Джон Дір в роботі

Подавальна пластина виготовлена з нержавіючої сталі, що забезпечує плавне подавання хлібної маси до регульованого у чотирьох позиціях шнеку. Встановлений зубчастий привід забезпечує рух ножів по одній лінії, істотно знижуючи рівень вібрацій і втрати зерна на етапі скошування. Для полегшення роботи жатки обладнані одноточковим з'єднанням електричної та гідравлічної схеми. Керування навіскою жатки здійснюється рукояткою фіксатора (рис.2.12), а конструкція не передбачає щозмінного ТО.

За допомогою рукояті оператор може з'єднати частини багатоканальної електрогідравлічної муфти і ввести у зчеплення пальці кріплення жатки (серії 600R).

Основні переваги:

- автоматичне регулювання висоти зрізування і тиску та ґрунт в залежності від ґрунтово-кліматичних умов;
- система HeaderTrak автоматично підтримує висоту зрізування навіть на нерівних полях;
- широкий діапазон ширини дозволяє обирати жатки відповідно до польових та дорожніх умов.

Система HeaderTrak дозволяє збільшити продуктивність роботи, за рахунок відсутності зниження швидкості на нерівних ділянках поля, схилах, при збиранні полеглих культур.

Тиск на ґрунт регулюється в залежності від ґрунтових умов або культури, яка збирається (рис.2.13).

Наявні чотири датчика, які розташовані на обох кінцях жатки, корегують висоту і поперечний нахил для ідеального копіювання рельєфу ґрунту (рис.2.14). Керування відбувається за допомогою кнопки регулювання висоти зрізування.

Система керування жаткою інтегрована в джойстик і забезпечує автоматичне керування висотою стерні, поперечним нахилом і параметром тиску на ґрунт. За допомогою кнопок "1-2-3" можна встановити до трьох положень для жатки і мотовила (рис.2.15).



Рис.2.12 – Фіксація навіски жатки рукояттю



Рис.2.13 – Регулювання тиску жатки на ґрунт



Рис.2.14 – Регулювання висоти зрізування



Рис.2.15 – Джойстик для керування жаткою

Переобладнання жатки під культуру відбувається за 20 хвилин. Жатки серії 600R використовують для збирання більшості культур, у тому числі ріпаку.

Комплект подовжувача для жатки Raps-Profi II (рис.2.16) дозволяє проводити збирання ріпаку при мінімальних втратах (близько 1%).

Ножі з горизонтальним приводом зводять до мінімуму вібрацію, а цільна бокова стінка гарантує попадання зерен на подавальний стіл.

Перехід з дрібнозернових культур на обмолот ріпаку без тривалого повернення на базу господарства можна вирішити з використанням спеціального візка (рис.2.17).

Маємо три положення різального апарату, які змінюємо механічно відповідно до врожайності та висоти стеблостою.

Корозійностійкі подавальні пластини виготовлені з нержавіючої сталі та проходять по всій ширині жатки (рис.2.18). Пластина розташована перед шнеком. Це дозволяє забезпечити плавне і рівномірне надходження матеріалу, поліпшити пропускну здатність. Також маємо відсутність корозії та необхідність фарбування та полірування відповідної ділянки.

Плавна та безперервна подача матеріалу забезпечується втягувальними пальцями, які розташовані по всій довжині шнека (рис.2.19). Спеціальні утримувачі не дозволяють зламаним пальцям попасти до комбайна.

Нижні захисні пластини не допускають пошкоджень камінням і зменшують пересування маси при вологих та м'яких ґрунтах.

Посилені захисні пластини рекомендовано при абразивних умовах та збиранні полеглих культур, у інших випадках – звичайні.

Для копіювання рельєфу встановлено три вимірювальних копіювальних сенсори, що забезпечують оптимальне автоматичне керування жаткою (від 6,7 м).

Для зменшення втрат зерна запропоновано додаткові пластини-відбивачі. Пластини зменшують втрати і не допускають накопичення матеріалу на нахилений камері, особливо при збиранні ріпаку.



Рис.2.16 – Обладнання RapsProfi II для збирання ріпаку



Рис.2.17 – Використання спеціального візка



Рис.2.18 – Подавальна пластина з нержавіючої сталі



Рис.2.19 – Розташування втягувальних пальців

Ніж Schumacher EasyCut II (рис.2.20). встановлюється у базовій комплектації. Ножі мають переваги: відсутність забивання, відсутність вібрацій за рахунок верхніх та нижніх направляючих роликів.

Різальний апарат складається з двох основних частин – різальної і протирізальної. Різальна частина – це сегменти з насічкою, прикручені до спинки ножа, до якої зліва жорстко прикріплено головку з кулею. Сегменти, спинка і головка утворюють ніж різального апарата. Правильному положенню ножа відносно лапки сприяє направляюча, в пазах якої вільно переміщується його головка. Направляючу, як і пальцевий брус, прикріплено до поперечного бруса корпусу жатки.

Ножі на болтах закріплено у протилежних положеннях, що забезпечує можливість самоочищення. При цьому можливе високе зрізування. Ножі виконані з легованої сталі з спеціальним закалюванням.

Пропонуються варіанти сегментів ножа жаток 600F та 600R: для класичної технології (рис.2.21); для технології No-till (рис.2.22), з відповідними болтовими з'єднаннями (рис.2.23). Момент затягування болтів 18 Н м.

Кількість зубців складає 7, 11, 14 шт на дюйм. Для грубостеблових культур (наприклад, соя) та при підвищеній забур'яненості використовують сегменти з меншим числом зубців на дюйм (7 шт).

Протирізальні пальці пропонуються компанією також різних типів.

Для жаток серії 600 F пропонується три типи протирізальних пальців: стандартні, зносостійкі, No-till (рис.2.24).

Для жаток серії 600 D пропонуються протирізальні пальці на праву, ліву сторону та центральну частину (рис.2.25).

Кінематичний привід жаток серій 600 F та 600 R складається з механічних пасових та ланцюгових передач. Привід жатки здійснюється від приводу похилої камери через проміжний шків (варіатор) на редуктор приводу та реверс жатки.

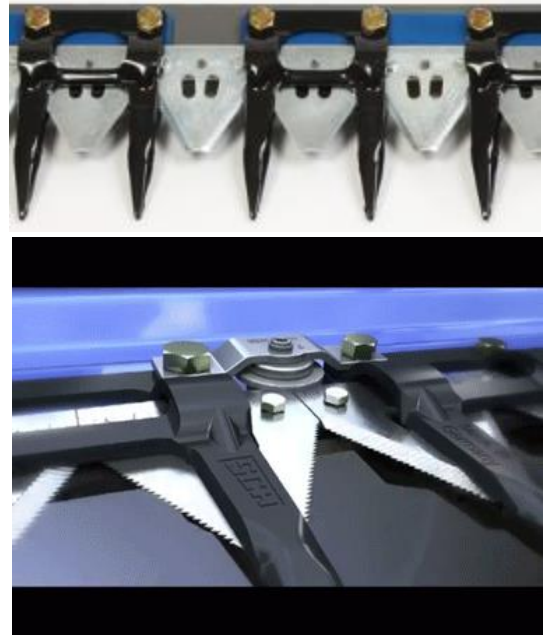


Рис.2.20 – Ніж Schumacher EasyCut II



Рис.2.21 – Сегменти H153329 для жатки 600 F класичної технології



Рис.2.22 - Сегменти H215025 для жатки 600 F технології No-till



Рис.2.23 – Болтові з'єднання сегментів ножа

Останній пов'язаний з приводом різального апарата та шнека за допомогою карданного валу.

Привід шнека виконано у вигляді ланцюгової передачі і складається з двох зірочок та натяжного механізму. Ведуча зірочка з'єднана з карданним валом, а ведена зі шнеком разом зі встановленою фрикційною муфтою.

Привід різального апарата складається з пасової передачі, епіциклічного редуктора. Ведучий шків також розміщено на карданному валу, а ведений на валу епіциклічного редуктора. Для відсутності проковзування встановлено натяжний механізм.

Шнек приводиться в дію ланцюгом, який має запобіжну муфту для захисту привода у випадку забивання (рис.2.26). Редуктор ножа приводиться в дію пасом, що забезпечує рівномірне скошування та мінімізує вібрації.

Під час роботи комбайна спіралі захвачують зрізані стебла і переміщують їх до середини корпусу жатки. Пальці підхоплюють ці стебла та ті, що зрізуються напроти нього, і спрямовують їх по днищі жатки до бітера.

Редуктор приводу ножа є епіциклічний зубчастий (рис.2.27). Такий привід забезпечує прямолінійний рух ножа без вібрацій, що зменшує його зношування.

Високу частоту зрізування забезпечує менший момент опору. Це дозволяє забезпечити плавне зрізування, що зменшує втрати зерна на етапі скошування. Подібна конструкція мінімізує забивання різального апарату, самоочисними ножовими сегментами.

Переваги епіциклічного приводу зображені на рис.2.28-2.30. Так, при використанні горизонтального шатуна хід ножа складає 76-82 мм, відхилення вперед назад 3-4 мм. Вертикальний маятник забезпечує хід ножа 76-80 мм при відхиленні близькому до 0 мм. Епіциклічний механізм забезпечує хід ножа 85 мм з 100% прямолінійним рухом.

Сегменти кріпляться за допомогою болтів. Подібна трансмісія потребує мінімального обслуговування.



Рис.2.24 – Протирізальні пальці жатки 600 F



Рис.2.25 – Протирізальні пальці жатки 600 D



Рис.2.26 – Привід шнека і ножів жатки

Висока пропускна здатність забезпечується значним діаметром шнека (660 мм) в поєднанні з висотою витків (125 мм) (рис.2.31). Для плавної подачі матеріалу є можливість регулювання положення шнеку в чотирьох позиціях (вгору/вниз та вперед/назад). Це дозволяє переміщувати значні об'єми матеріалу і отримувати постійну подачу в комбайн. Подача матеріалу забезпечується при зменшеній кількості обертів, що дозволяє знизити скручування і зберегти якість зерна і соломи.

Втягувальні пальці (рис.2.32) складаються з наступних елементів: 1- болт, 2- направляюча, 3- палець, 4- скоба, 5- штифт, 6- фіксатор, 7- штифт, 8- підшипник.

Пальці мотовила жаток Джон Дір можуть бути виконані з металу – жатка 600R (рис.2.33) або з пластику – жатка 600F (рис.2.34).

При збиранні полеглої зернової маси доцільно використовувати стеблепіднімачі (рис.2.35), які виготовлені з термообробленої пружної сталі з товщиною нижньої пластини 5 мм. Вони піднімають стебла хлібної маси, забезпечивши їх зрізування сегментами ножа.

Налаштування жаток виконується за наступним алгоритмом:

- встановити рекомендовану кількість пальців шнека при необхідності використати додатковий комплект,
- встановити (демонтувати) додаткові витки шнека,
- відрегулювати положення заднього знімача маси,
- встановити (демонтувати) надставки заднього нижнього шкребка.

Жатки серії 600 X є універсальними та за рахунок гідравлічного висувного столу мають пасивну подачу (рис.2.36). Налаштування під іншу культуру займає до 3 хвилин, без зниження показників робочих характеристик. До переваг також слід віднести: використання 800-мм подовжувача столу, при максимальній довжині столу до 1200 мм.

Регульований стіл жатки 600X можна налагодити на довжину від 400 мм до 1200 мм під шнек, так щоб маса подавалася безпосереднього до нього. Керування здійснюється безпосередньо з кабіни комбайна за допомогою джойстика (рис.2.15).

Спеціальне програмне забезпечення Table Length Advisor дозволяє визначати оптимальну довжину столу під відповідні умови.

Налаштування можна зберегти на джойстику (кнопки «1-2-3») з оптимальними параметрами: висота зрізування, висота мотовила та довжина столу.

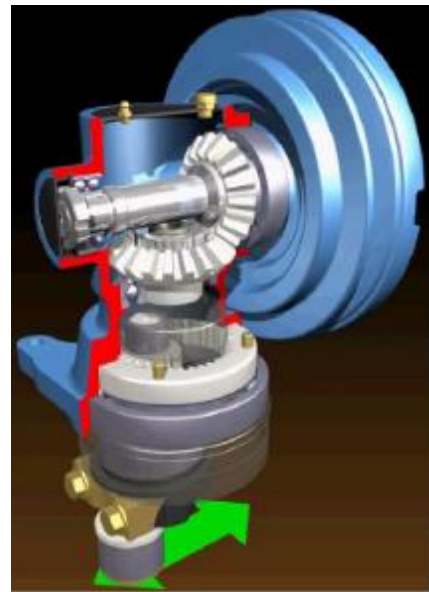


Рис.2.27 – Планетарний механізм приводу ножів



Рис.2.28 – Привід ножа – горизонтальний шатун

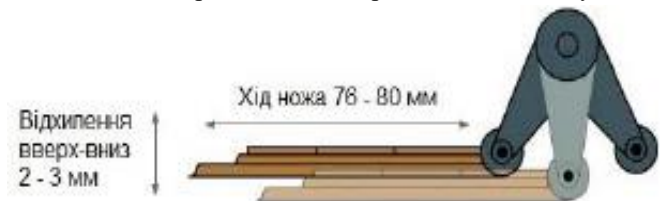


Рис.2.29 – Привід ножа - вертикальний маятник

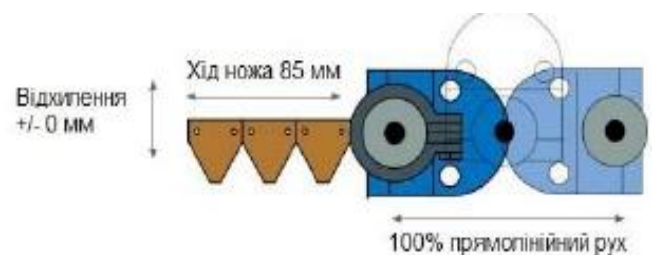


Рис.2.30 – Епіциклічний привід ножа

Жатка серії 600D забезпечує активне пересування матеріалу за допомогою стрічкового транспортера, але без шнеків. Це дозволяє знизити масу та тиск на ґрунт.

Стрічка не перемішує матеріал подібно шнеку, що дозволяє направити матеріал в нахилену камеру колосом уперед. Це дозволяє поліпшити характеристики комбайнів, особливо роторних серії S.

Жатка серії 900D (рис.2.37) є оптимальною для культур середньої висоти. Дана жатка зі стрічковим транспортером призначена для низької врожайності.

Подача матеріалу колосом вперед забезпечує поліпшену подачу як на клавішних комбайнах, так і на роторних машинах.

Жатки моделі 900D представлені шириною 9,15 м і 11 м. Копіюючі колеса на пневматичній підвісці забезпечують якісне копіювання рельєфу поля.

Жатки серії 600P (рис.2.38) призначені для збирання валків при роздільному комбайнуванні.

Конструкція підбирача призначена для тих регіонів, де однофазне збирання не можливе внаслідок погодних умов та значної вологості.

Система подачі з подвійною стрічкою, підвіска FieldGlide і шнек більшого діаметра з удосконаленою схемою пальців для кращого захвату маси забезпечують якісне збирання.

Жатки серії 600F (рис.2.39) оптимально підходять для збирання бобових культур. Жатка має плавальний різальний апарат, який працює швидше та якісніше навіть при роботі на нерівних полях. Це знижує втрати при збиранні полеглих або спутаних культур.

Жатка 600F випускається шириною від 6,1 м до 10,7 м.

Жатка 700 FD має гнучкий різальний апарат з діапазоном переміщення 19 см по всій ширині захвату. Це дозволяє адаптуватися до нерівностей ґрунту безпосередньо на ходу.

Для цього виставляється необхідний тиск на ґрунт HydraFlex, без заглиблення у ґрунт або зміни висоти зрізування.



Рис.2.31 – Пропускна здатність жатки по співвідношенню діаметра шнека та висоти витків

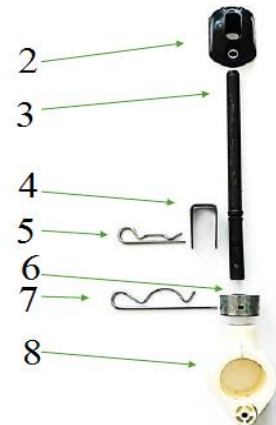


Рис.2.32 – Втягувальні пальці шнека

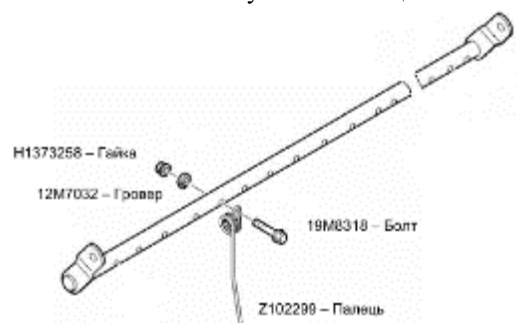


Рис.2.33 – Пальці мотовила жатки 600R

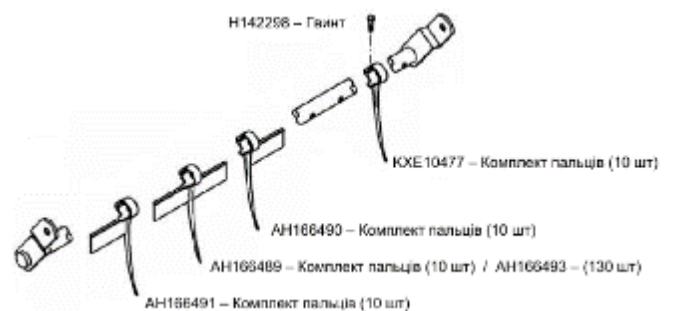


Рис.2.34 – Пальці мотовила жатки 600F

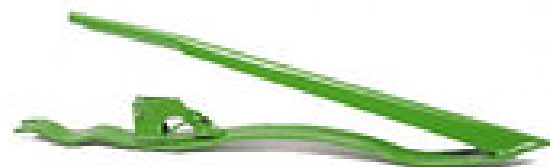


Рис.2.35 – Стеблепіднімачі

Жатка серії 600С (кукурудзяна) (рис.2.40) призначена для збирання кукурудзи з шириною міжряддя 51, 56, 70, 75, 76, 91,5, 96,5 см. Діаметр шнека складає 457 мм.

2.4. Похила камера

Призначена для транспортування зернової маси від жатки до молотарки (рис.2.41).

Для похилої рамки комбайнів Джон Дір характерні ряд особливостей. Передня рамка – регульована передня рама похилої камери точно копіює рельєф та має регулювання повздовжнього кута нахилу жатки.

Багатофункціональна муфта – під'єднує гідравліку, електрику та виконує механічне блокування жатки одним рухом

Покращена оглядовість – подовжена конструкція похилої камери дає змогу бачити різальний апарат, шнек та одночасно контролювати висоту зрізу рослин.

Кулачкова запобіжна муфта розрахована на момент 900 Нм (в серії S – 1200 Нм).

В базовій комплектації встановлено скребкові планки для запобігання намотування рослин. Днище має спеціальні направляючі для зменшення зносу внаслідок тертя та зниження шуму при роботі. Реверс жатки та похилої камери можна здійснити за допомогою редуктора потужністю 80 к. с.

Передня рамка на шарнірному кріпленні передбачає регулювання поздовжнього кута нахилу жатки до 17° (рис.2.42). Є можливість корегування кута нахилу жатки з урахуванням розміру шин та умов збирання. В базовій комплектації передбачено ручне регулювання поздовжнього кута нахилу похилої камери. Також доступна опція регулювання за допомогою гідравлічної системи (рис.2.43).

Привід транспортера похилої камери здійснюється за допомогою ланцюгової передачі, що розташована із правого боку машини (рис.2.44).

За допомогою зміни привідної зірочки (15 або 33 зубці) можна встановити низьку або високу швидкість руху транспортера.



Рис.2.36 – Жатки серії 600 X



Рис.2.37 – Жатка серії 900D



Рис.2.38 – Жатка серії 600P



Рис.2.39 – Жатка серії 600 F



Рис.2.40 – Жатка серії 600 C

Стандартна швидкість обертання – 520 об/хв. Безступінчасте регулювання від 520 до 740 об/хв (варіатор в серії S). При експлуатації є можливість вибору наступних частот обертання: 490 / 550 / 600 / 670 / 750 об/хв.

2.5. Системи обмолоту та сепарації

Система комбайнів W (рис.2.45) складається наступних вузлів: молотильний барабан, остеломний брус, підбарабання молотарки, задній бітер, підбарабання бітера, клавіші соломотряса, сепаратор PowerSeparator.

Остеломний брус (рис.2.46) рекомендовано використовувати для підвищення інтенсивності обмолоту та для видалення остей ячменю і деяких сортів пшениці.

Молотильний барабан (рис.2.47) – збільшений діаметр і довге підбарабання легко налагоджуються на обмолот широкого спектру культур з урахуванням змінних умов. Різниця між швидкістю руху хлібної маси і швидкістю барабана забезпечує якість початкового розділення. Збільшена ефективна площа сепарації 6-клавішного комбайна серії W, яка дорівнює 1,8 м² і 5-клавішного комбайна, дорівнює 1,5 м². Редуктор приводу молотильного барабану дозволяє вибрати необхідний діапазон частоти обертання:

- високі оберти: 450 – 950 об/хв,
- низькі оберти: 220 – 490 об/хв.

Кришки передніх секцій підбарабання можуть бути встановлені в 2 положення: відкрито (А) та закрито (В) (рис.2.48). Останнє збільшує інтенсивність обмолоту.

Бітер має збільшений діаметр, який забезпечує якісну обробку матеріалу і додаткову сепарацію. Це досягається завдяки збільшенню зони сепарації за рахунок другого підбарабання (опція). Підбарабання виконані регульованими.

Довгі клавіші соломотряса забезпечують: якісне розділення навіть культур які мають важкий обмолот, м'яку подачу матеріалу для високої якості соломи та зниження енерговитрат.



Рис.2.41 – Похила камера



Рис.2.42 – Нахил похилої камери



Рис.2.43 – Регулювання нахилу похилої камери

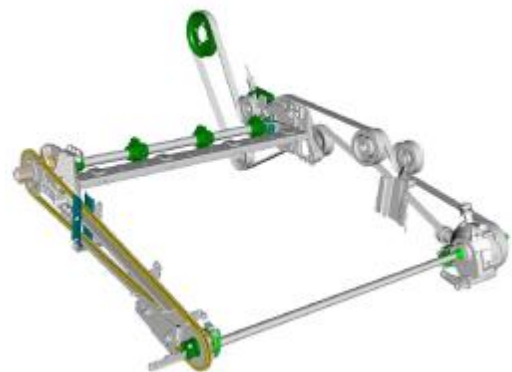


Рис.2.44 – Привід похилої камери

Решітна конструкція сприяє активному виділенню зерна.

Клавіші соломотреса призначені для виділення зерна із попередньо обмолоченої маси та подачі його на систему очищення.

Сепаратор PowerSeparator (опціонально) працює за принципом «проштовхування – звільнення» матеріалу.

При протаскуванні соломи по решітках клавіш зубці «прочісують» обмолочений матеріал, відкриваючи канали для відсепарованого зерна, яке падає на решітний стан. Пальці сепаратора «прочісують» соломистий шар, зменшуючи його товщину і прискорюючи рух хлібної маси. Даний режим є ідеальним при роботі з щільними та важко обмолочувальними культурами.

Опційний PowerSeparator™ додатково розпушує масу та зменшує рівень втрат.

Типи підбарабань:

- дрібнокоміркове рекомендується для дрібнозернових культур та насіння трав (рис.2.49);
- великокоміркове є найбільш універсальне для всіх культур і умов (рис.2.50);
- великокоміркове з укороченими прутками рекомендується для вологих умов збирання. Підбарабання має покращену ефективність сепарації та найкраще підходить для збирання кукурудзи (рис.2.51).

Призначення заднього бітера:

- направлення потоку маси,
- зниження швидкості руху маси,
- додатковий вимолот зерна.

Передбачено два положення підбарабання заднього бітера: вузьке «-» і широке «+» (рис.2.52).

Молотарка призначена для обмолоту зерна, відокремлення його із грубого вороху, очищення зерна від великих, дрібних і легких домішок, збирання в бункер, а також транспортування соломи, збоїн і полови в пристрій для збирання незернової частини врожаю.

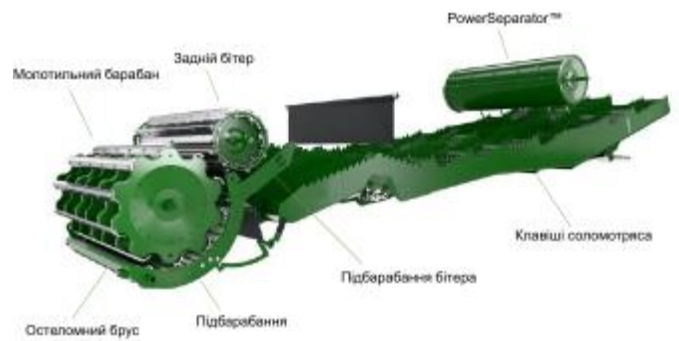


Рис.2.45 – Система обмолоту та сепарації комбайнів W

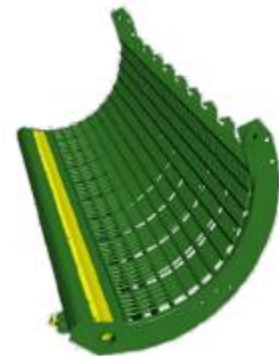


Рис.2.46 – Остеломний брус



Рис.2.47 – Молотильний барабан

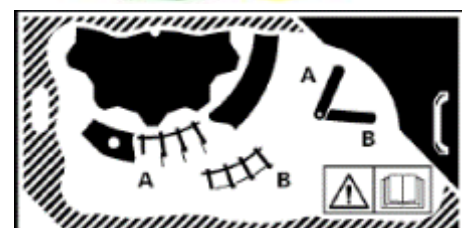


Рис.2.48 – Положення кришок передніх секцій підбарабання

Молотильні барабани комбайнів серії 1470/1570 мають збільшену масу: 340 кг на комбайнах серії 1470 і 300 кг на комбайнах серії 1570. Цим забезпечується високий інерційний ефект, який дозволяє швидко відновлювати молотильно-сепарувальний пристрій від тимчасових перенавантажень і легко проштовхує хлібну масу (рис.2.53).

На першій стадії зернова маса поступає в підбарабання довжиною 600 мм, де відбувається швидке і чисте розділення матеріалу. Підбарабання виконано так, що не потрібно його змінювати для різних культур та різних умов праці. Привод PosiTorq дозволяє покращити крутний момент і забезпечує автоматичне натягування приводного пасу. За допомогою даної системи проходить рівномірне розподілення потоку маси, підналаштування швидкості барабана при зміні умов і збільшення зносостійкості пасу.

Комбайни серії W (рис.2.54) обладнані високо-інерційним молотильним барабаном збільшеного діаметру і довгим підбарабанням, що легко налаштовуються на збирання широкого спектру культур з урахуванням різних умов. Різниця між швидкістю руху хлібної маси і швидкістю барабана забезпечує якість початкової сепарації.

На комбайні встановлено бітер великого діаметру, що забезпечує якісну обробку матеріалу і додаткову сепарацію. Це досягається завдяки збільшенню зони сепарації за рахунок другого підбарабання.

В конструкції молотарок комбайнів серії T (рис.2.55) збільшено діаметр молотильного барабана та кут охоплення підбарабання.

Молотильно-сепарувальний пристрій характеризується низькими нахилами і «м'якими» кутами. Це дозволяє при подачі мінімізувати випадки захвату і пошкодження культур. Хлібна маса подається від молотильного барабана до бітера через верхню частину, при цьому солома не пошкоджується. З різких кутів матеріал переміщується від бітера до тангенціального зубчастого сепаратору.

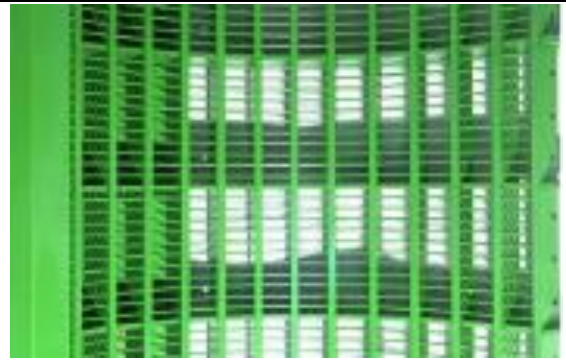


Рис.2.49 – Дрібнокоміркове підбарабання



Рис.2.50 – Великокоміркове підбарабання



Рис.2.51 – Великокоміркове підбарабання з вкороченими прутками

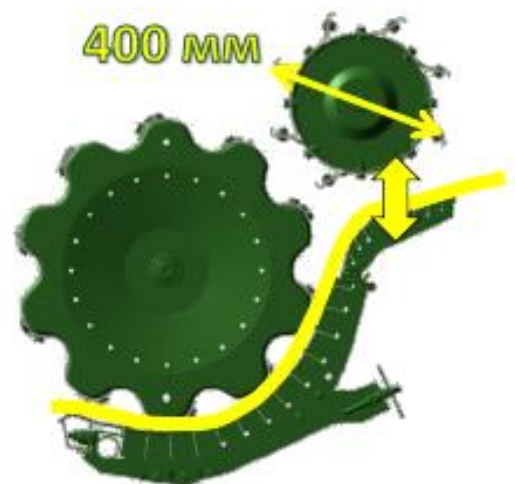


Рис.2.52 – Положення заднього бітера

Велика площа активної сепарації забезпечує максимальну пропускну здатність.

В комбайнах серії С (рис.2.56) потік зернового матеріалу проходить через великий молотильний барабан і довге підбарабання довжиною 750 мм.

Завдяки бичам в підбарабанні здійснюється інтенсивний обмолот навіть важко обмолочувальних культур з мінімальним пошкодженням зерна та соломи. Решітчасте підбарабання дозволяє більшості зерен безперешкодно падати через отвори. Пряма подача матеріалу на бітер запобігає заплутуванню і волочінню маси. Завдяки конструкції підбарабання матеріал подається рівномірним потоком при роботі з недостиглим зерном і засміченими культурами.

Завдяки вторинному підбарабанню в комбайнах серії С можна отримати високу якість соломи поряд з високою продуктивністю. Унікальна конструкція вторинного підбарабання сприяє плавному ходу хлібної маси від основного підбарабання і молотильного барабана до подвійного зубчатого сепаратору. Похилі пластини виключають зміни напрямку потоку маси, сприяючи високій якості соломи.

Система обмолоту та сепарації комбайнів серії Т (рис.2.57, 2.58): остеломний брус, молотильний барабан, підбарабання, очисний ролик, пальцевий сепаратор, підбарабання пальцевого сепаратора, перекидний бітер, задній бітер, підбарабання заднього бітера, клавішний соломотряс.

Молотильний барабан – маса культури подається до молотильного барабану збільшеного діаметру і підбарабання з великим кутом обхвату. Після якісного обмолоту, матеріал плавним потоком направляється до вторинного бітера. Ексклюзивна система, характеризується низькими нахилами та «м'якими» кутами, при подачі мінімізує випадки забивання та пошкодження культур.

Вторинний бітер – матеріал подається від молотильного барабана до вторинного бітеру через його верхню частину, залишивши солому непошкодженою.



Рис.2.53 – Молотильний барабан комбайна серії 1470/1570



Рис.2.54 – Молотильно-сепарувальний пристрій зернозбирального комбайна серії W
(1 – молотильний барабан; 2 – відбійний бітер)

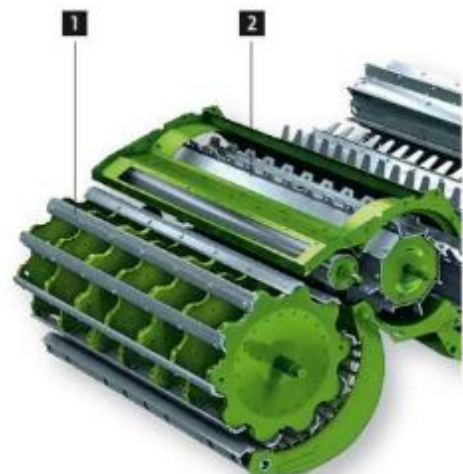


Рис.2.55 – Молотильно-сепарувальний пристрій зернозбирального комбайна серії Т
(1 – молотильний барабан; 2 – відбійний бітер)

Завдяки відсутності гострих кутів матеріал поступово пересувається від бітера до тангенціального зубчастого сепаратора. Збільшена поверхня активного сепарування забезпечує максимальну пропускну здатність.

Пальцевий сепаратор – використано принцип «проштовхування та звільнення» матеріалу.

При протягуванні соломи по решіткам клавш зубці «прочісують» обмолочений матеріал, відкриваючи тим самим канали для відсепарованого зерна, яке падає на решітний стан. В той час пальці сепаратора м'яко «прочісують» соломистий шар, залишаючи довжину соломи ідеальною для валкування.

Відбійний (задній) бітер – забезпечує плавний перехід потоку матеріалу від пальцевого сепаратора до клавшного соломотрясу для завершального етапу сепарації.

Клавшиний соломотряс – довгі клавши соломотряса забезпечують якісну сепарацію культур. Ощадна обробка сприяє підвищенню якості соломи і зниженню паливних витрат. Відкрита конструкція решіток клавш соломотряса дозволяє активно виділяти зерно.

Система обмолоту та сепарації комбайну серії S (рис.2.59) складається з наступних елементів: каменевловлювача, приймального бітера, ротора, підбарання зони обмолоту та зони сепарації, регульованих перегородок ротора, заднього бітера.

Сільськогосподарська культура потрапляє в секцію обмолоту від прискорювача подачі. Рифлені молотильні елементи приймального бітера зтягують матеріал поступово, забезпечують якість обмолоту ротором.

Приймальний бітер в залежності від умов експлуатації може мати різні види накладок (рис.2.60): стандартні, накладки для високоврожайних культур, гладкі накладки пальцевого акселератора подачі. Його призначенням є заповнення ротора більшою кількістю зернової маси.



Рис.2.56 – Молотильно-сепаруючий пристрій зернозбирального комбайна серії С (1 – молотильний барабан; 2 – відбійний бітер)



Рис.2.57 - Система обмолоту та сепарації комбайнів серії Т

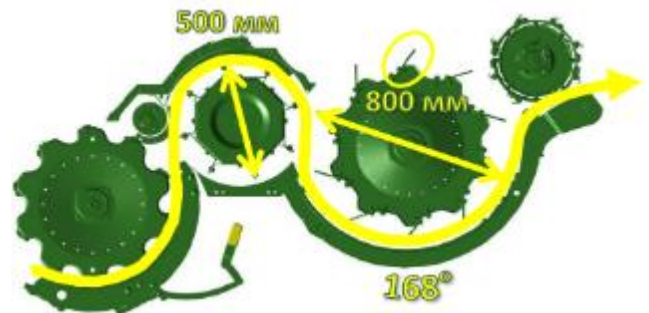


Рис.2.58 - Система обмолоту комбайнів серії Т



Рис.2.59 – Система обмолоту та сепарації комбайну серії S

Для обмолоту та сепарації використовують TriStream™ ротор (рис.2.61) та Variable Stream™ ротор (2.62).

До особливостей TriStream™ ротора відноситься:

- гострокінцевий передній конус;
- закріплені за допомогою болтів молотильні елементи та пальці сепаратора;
- високопродуктивний вивантажувальний бітер.

До особливостей Variable Stream™ ротора відноситься:

- більш крупніший та гострокінцевий передній конус;
- основа елементів/пальців приварені до обшивки;
- закріплені одним болтом наконечники елементів і вставки пальців;
- гострокінцевий задній конус з витками;
- високопродуктивний вивантажувальний бітер.

До робочих зон роторів слід віднести (рис.2.63): подача маси; зона обмолоту; зона сепарації; зона видалення рослинних решток.

Продуктивність та якість роботи комбайна залежить від ефективності кожної зони ротора.

Зона подачі – с.г. культура потрапляє в секцію обмолоту від прискорювача подачі. Рифлені молотильні елементи затягують матеріал поступово, забезпечують якість обмолоту ротором.

Зона обмолоту – посилені направляючі поряд з повітряним потоком переміщують культуру з секції обмолоту в секцію сепарації. Еліптична конструкція використовує принцип «затягування та вивільнення» для підвищення продуктивності в умовах роботи з високою вологістю.

Зона сепарації – шість рядів пальців сепаратора виконують прочісування шару матеріалу, що дозволяє розділяти більші об'єми зерна. Решітки пальцевого сепаратора виготовлені зі зносостійкого чавуну з шароподібним графітом.

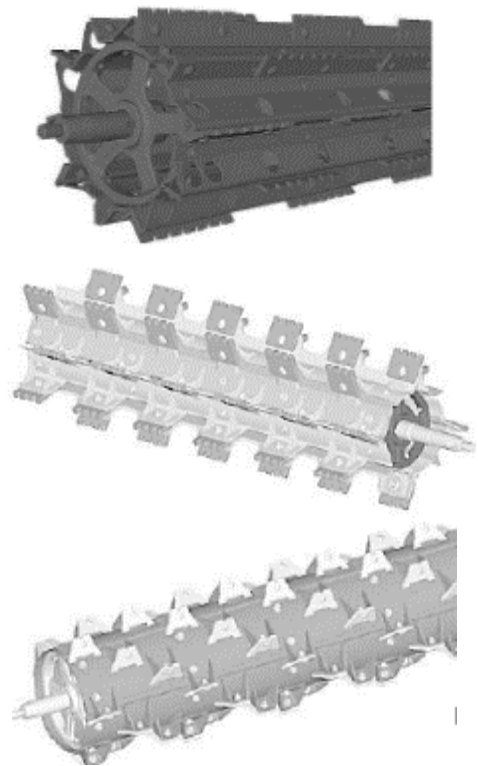


Рис.2.60 – Типи накладок приймальних бітерів

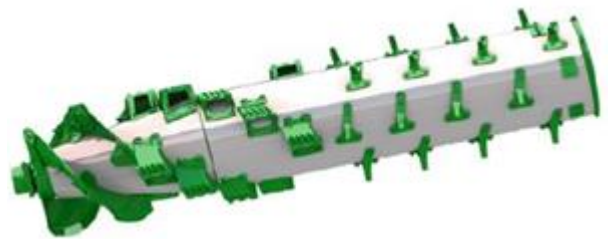


Рис.2.61 – TriStream™ ротор

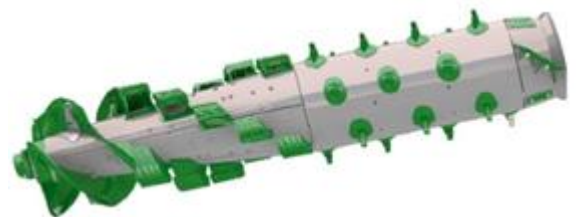


Рис.2.62 – Variable Stream™ ротор

Рухомі секції забезпечують доступ до пальців сепаратора у випадку забивання маси.

Задня секція ротора призначена для максимальної сепарації. Ось чому ротор має найбільший діаметр у цій точці, завдяки чому він створює максимальну інерцію. Це забезпечує відмінну сепарацію порівняно з двороторними комбайнами з роторами меншого діаметра.

Надалі сепарація відбувається за участі не молотильних елементів, а великих пальців, які розпушують шар скошеної маси та гарантують відділення захопленого зерна від соломи.

Регульовані перегородки – направляючі верхньої кришки ротора з електро-регулюванням дозволяють оптимізувати роботу сепаратора з кабіни для отримання соломи найліпшої якості та для кращої сепарації.

Зона видалення решток – матеріал відкидається задньою конусною частиною ротора. Подовжене решето гарантує 100% направлення зерна до бункера. Направляючі на випускному корпусі та утворений вентилятором повітряний потік розподіляють матеріал для більш рівномірної подачі в подрібнювач.

Зона обмолоту складається із трьох підбарабань (рис.2.64).

Дана конструкція дає можливість комбінувати різні типи підбарабань при необхідності виконання оптимізації роботи машини.

Розрізняють наступні типи підбарабань:

- дрібнокоміркове (рис.2.65) гарно підходить для ріпаку, пшениці, ячменю;
- великокоміркове (рис.2.66) рекомендується для сої та соняшнику;
- товстопруткове (рис.2.67) рекомендується для сої, соняшнику, кукурудзи.

Підбарабання зони сепарації складається із чотирьох секцій (рис.2.68).

Передбачено 2 положення секцій системи сепарації. Для оптимізації навантаження на систему очистки застосовуються спеціальні кришки.

2.6. Системи очистки

Система очистки призначена для очищення зернової маси після обмолоту.

Система (рис.2.69) складається з наступних елементів: 1 – шнеки транспортувальні, 2 – вентилятор, 3 – попередній очисник, 4 – решітний стан.

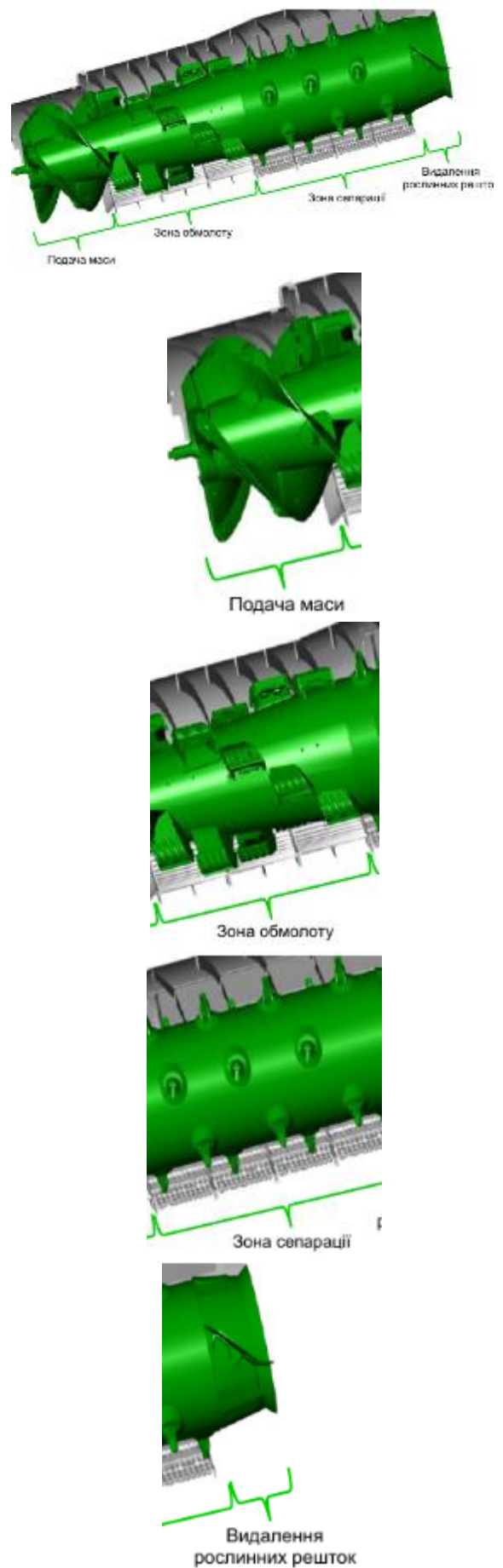


Рис.2.63 – Робочі зони ротора

Площа решіт системи очищення – 6,3 м².

Підвищення швидкості повітряного потоку призводить до повного очищення зерна від домішок, але призводить до втрат основного зерна (рис.2.70).

Транспортувальні шнеки (рис.2.71) – забезпечують транспортування значної кількості зерна, рівномірно розподіляючи завантаження решітного стану і підвищує якість очищення. Ефективність шнеків помітна при роботі на схилах і в умовах підвищеної вологості.

Їх особливості:

- постійна активна подача маси;
- подільники попереджують накопичення матеріалу при роботі на схилах;
- здатність до самоочищення.

Вентилятори Dual-Flo (рис.2.72) – чотири окремих двохпоточних вентилятори розподіляють потужний потік в двох напрямках, допомагають утворити значний перепад тиску. Це полегшує умови видування домішок, сприяє безперешкодному проходженню зерен крізь щілини решета.

Їх особливості:

- рівномірне розподілення потоку повітря по всій ширині завдяки розміщеним по центру повітряним забірникам;
- додаткові бокові лопаті направляють потік на бокові зони;
- повітряний потік на 36% потужніший ніж у системи QuadroFlow.

Попередній очисник – забезпечує попереднє очищення нижнього шару зернового матеріалу за допомогою повітряного потоку. В цій зоні видаляється 25 % домішок.

Після проходження очистки близько 1/3 всього зерна потрапляє безпосередньо в зерновий шнек, що зменшує об'єм зернового вороху, який надходить до верхнього та нижнього решіт.

Верхнє та нижнє решета (рис.2.73) – при переміщенні зерна до решетного стану, більша частина соломи і рослинних решток є видаленою.



Рис.2.64 – Підбарабання в зоні обмолоту

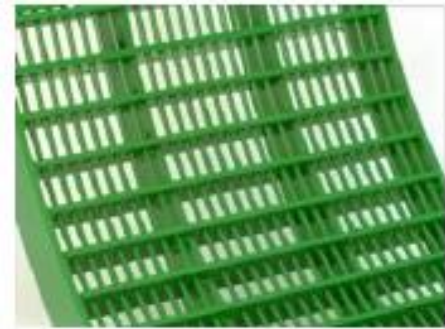


Рис.2.65 – Дрібнокоміркове підбарабання

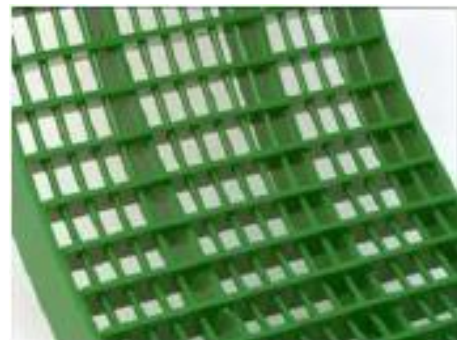


Рис.2.66 – Великокоміркове підбарабання



Рис.2.67 – Товстопруткове підбарабання



Рис.2.68 - Підбарабання зони сепарації

Відсепароване зерно легко пропускається через верхнє і нижнє решета. Встановлений електропривід решіт значно спрощує їх регулювання.

Решето попереднього очищення (рис.2.74) є нерегульованим. Профіль переднього верхнього решета має вигляд трикутника. Матеріал потрапивши на першу частину решета рухається вгору. Це призводить до концентрації зерна в нижній частині маси, а солома підіймається уверх. На другій половині решета зерно провалюється крізь отвори, а солома видувається повітряним потоком.

Особливості конструкцій верхнього та нижнього решіт:

- для забезпечення високої точності робіт механізми під'єднанні напряму (без додаткових деталей);
- наявність електропривода і регулювання індивідуальними виконавчими механізмами (рис.2.75);
- спрощений монтаж та демонтаж внаслідок відсутності під'єднувачів та кріплень;
- попередження відмов за допомогою функції автоматичного очищення жалюзі решіт;
- для технічного обслуговування решітний стан обладнаний двома вбудованими лампами;
- крім регулювання обертів очисного вентилятора, передбачено регулювання зазорів верхнього і нижнього решіт;
- верхнє решето складається із двох секцій, що регулюються окремо;
- можливість встановити різний зазор в передній і задній частині верхнього решета.

Система домолоту (рис.2.76) здійснює окрему обробку недомолоченого матеріалу, підвищуючи продуктивність комбайна.

Завдяки цьому підбарання може відкриватися ширше, що зменшує необхідну потужність і витрати палива.

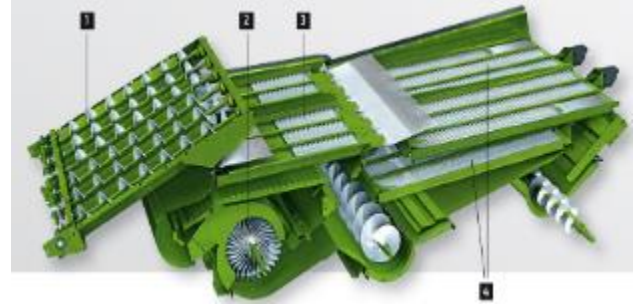


Рис.2.69 – Система очистки зерна

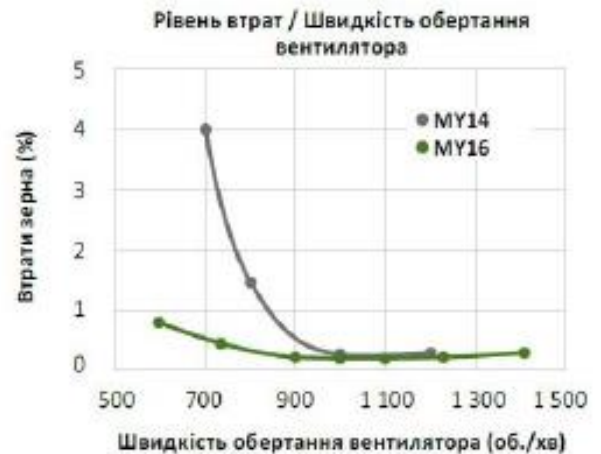


Рис.2.70 – Залежності втрат зерна від швидкості обертання вентилятора



Рис.2.71 – Транспортувальні шнеки



Рис.2.72 – Вентилятори Dual-Flo

У той же час воно має додаткову перевагу, пов'язану з підвищенням якості соломи, оскільки культура не спресовується між підбарабанням і ротором.

Менша кількість недомолоту дозволяє ще більше відкрити нижнє сито, що ще більше підвищує продуктивність.

Розподіл матеріалу здійснюється за допомогою шнека на верхньому решеті. Отвір внизу шнека має трикутну форму, завдяки чому матеріал розподіляється рівномірно, а не скидається в одне місце. Це дає змогу уникнути перевантаження системи очищення.

Міні-барабан (рис.2.77) для обмолочування з молотильними бичами та підбарабанням відокремлює зерна, які залишилися в колосках. Він забезпечує дбайливу обробку, уникає витрати зерна.

Підбарабання має два положення (рис.2.78), які контролюються за допомогою пружинного важеля для швидкого та зручного перемикання між дрібнозерновими культурами та кукурудзою.

2.7. Система транспортування

Елеватори. Чисте зерно, що пройшло крізь нижнє решето потрапляє на зерновий шнек, направляється до зернового елеватора та за допомогою завантажувального шнека подається в бункер (рис.2.79).

Суміш вороху та зерна, які потрапляють на нижній шнек системи домолоту із нижнього решета і кінця верхнього решета, елеватором подаються до верхнього шнеку системи домолоту та рівномірно подається на молотильний барабан для повторної обробки.

Для транспортування очищеного зерна використовуються скребковий транспортер (рис.2.80) та похилий шнек (рис.2.81).

Скребковий транспортер подає чисте зерно у верхній корпус, звідки воно направляється похилим завантажувальним шнеком у зерновий бункер.

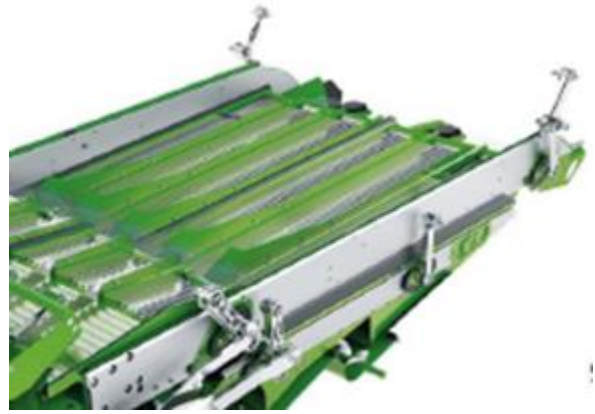


Рис.2.73 – Верхнє та нижнє решета

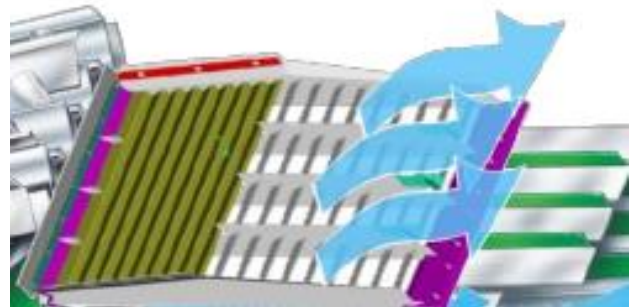


Рис.2.74 – Решето попереднього очищення зерна



Рис.2.75 – Автоматичне регулювання зазорів решіт

2.8. Система видалення рослинних решток та їх подрібнення

За допомогою важеля, що розміщений із правої сторони комбайна (серія W), можна встановити необхідний режим роботи системи видалення рослинних решток (рис.2.82): валкування; подрібнення.

Особливості перемикання швидкості обертання системи в комбайнах серії W (рис.2.82):

- висока швидкість: великий шків приводить в рух малий; частота обертання 3600 об/хв;
- низька швидкість: малий шків приводить в рух великий; частота обертання 1800 об/хв;
- нейтральне положення: вивести із зацепу муфту; для режиму валкування.

Особливості перемикання швидкості обертання системи в комбайнах серії S (рис.2.83):

- низька частота обертання (заглиблене положення) — рекомендується при збиранні кукурудзи;
- нейтральне положення — середнє положення рукоятки;
- висока частота обертання (витягнуте положення) — рекомендується для зернових культур, ріпаку, соняшнику та ін.

Режими видалення решток на комбайнах серії S зображені на рис.2.84.

Для подрібнення решток компанія пропонує *подрібнювачі* Fine Cut – 44 ножі, Extra Fine Cut – 80 ножів (рис.2.85). Ножі максимально наближені до днища.

Варіанти *регулювання подрібнювача* комбайнів серії W за допомогою пластини (рис.2.86):

- повністю втягнута пластина;
- встановлена на половину пластина;
- встановлена повністю пластина.

В системах подрібнення рослинних решток типу Premium і Deluxe комбайнів серії S регулювання протирізальної пластини здійснюється без інструментів важелем (рис.2.87).



Рис.2.76 – Система домолоту



Рис.2.77 – Домолочувальний міні-барабан



Рис.2.78 – Два положення підбарабання домолоту

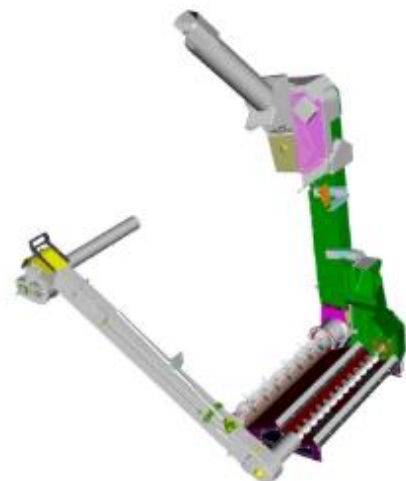


Рис.2.79 – Система транспортування зерна

Напрямок і ширина розкидання регулюються на ходу з кабіни.

Після повороту на поворотну смугу достатньо натиснути кнопку, щоб змістити напрямок розкидання для компенсації напрямку вітру.

Для керування процесу розкидання решток створена викидна платформа (рис.2.88), особливостями якої є:

- ручне регулювання або електричний привід направляючих лопаток;
- регулювання лопаток та кута нахилу платформи для зміни ширини розкидання подрібненої соломи;
- можливість зафіксувати платформу у вертикальному положенні для зменшення довжини машини при транспортуванні.

2.9. Зерновий бункер

Значна продуктивність комбайнів потребує відповідної ємності для накопичення та тимчасового зберігання зерна, якою є зерновий бункер (рис.2.89). Важливими характеристиками бункера є його об'єм та швидкість вивантаження.

Марка	Об'єм, л	Швидкість вивантаження, л/с
S760	10600	120
S770		
S780	14100	135
S790		
T670i	11000	

Бункери обладнані електрокерованими кришками, які розкриваються для більшої ємності зерна (рис.2.90).

Завантажувальний шнек контролюється оператором.

Заповнення бункера виконується завдяки високому завантажувальному шнеку з універсальним шарніром.

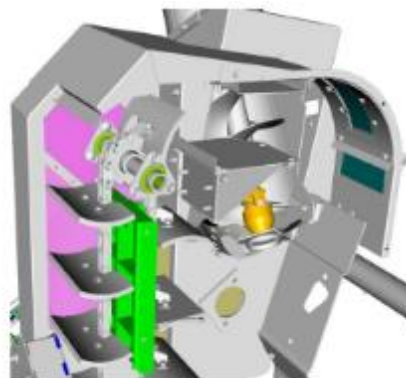


Рис.2.80 – Скребокний транспортер

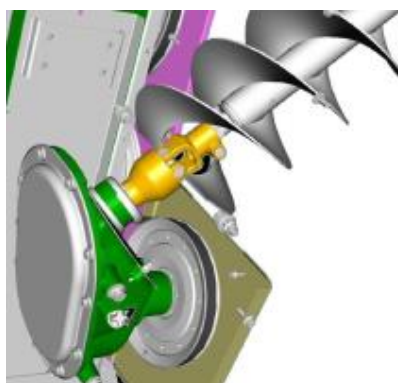


Рис.2.81 – Похилий шнек



Рис.2.82 – Перемикання режиму видалення решток в комбайнах серії W



Рис.2.83 – Перемикання режиму видалення решток в комбайнах серії S

При роботі завантажувального шнеку система управління електродвигуна автоматично починає надавати додаткову потужність для швидкісного заповнення бункера під час руху комбайна.

Використання камери на шнеку та монітора в кабіні (опція), контролюється процес розвантаження, робота соломо-подрібнювача.

Складний розвантажувальний шнек 6,9 м або 7,9 м полегшує транспортування комбайна, управляється кнопками з кабіни для звертання та розгортання шнеку.

Залежно від необхідної конфігурації розвантаження вивантажувальні шнеки можуть бути різної довжини.

Для перевірки якості зерна у бункері розташовано відповідний люк.

2.10. Двигуни

Для забезпечення необхідної потужності компанія пропонує надійні двигуни (рис.2.91) власного виробництва.

Модель комбайна	Потужність (макс. кВт / к.с.)*	Об'єм двигуна (л)
серія S		
S560	260/350	9
S690i	394 / 530	13,5
серія C		
C670 и C670i	299 / 400	9
серія T		
T670 и T670i	299 / 400	9
T660 и T660i	260 / 350	9
T560 и T560i	260 / 350	9
T550 и T550i	217 / 290	6,8
серія W		
W660 и W660i	260 / 350	9
W650 и W650i	240 / 320	9
W550 и W550i	217 / 290	6,8
W540 и W540i	190 / 255	6,8
1570 / 1470		
1570	196 / 262	6,8
1470	152 / 204	6,8

Конструкція системи охолодження проста в обслуговуванні, має компактний розмір і низьку швидкість потоку в системі. Це забезпечує її ефективний захист від закупорювання, зменшуючи потреби в технічному обслуговуванні. Її розташування поряд із двигуном забезпечує вільну циркуляцію повітря навколо двигуна й запобігає осіданню пилу та бруду.

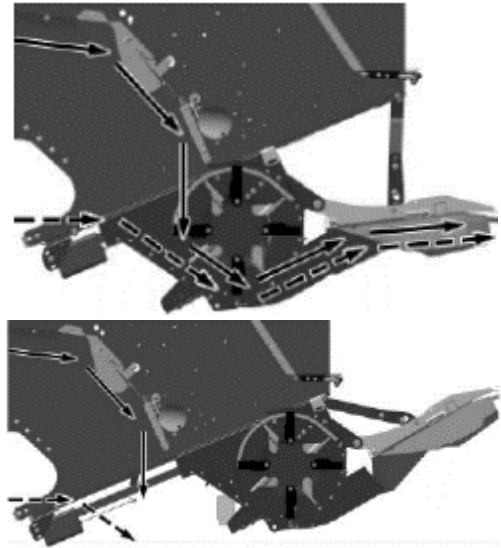


Рис.2.84 – Режими видалення рослинних решток

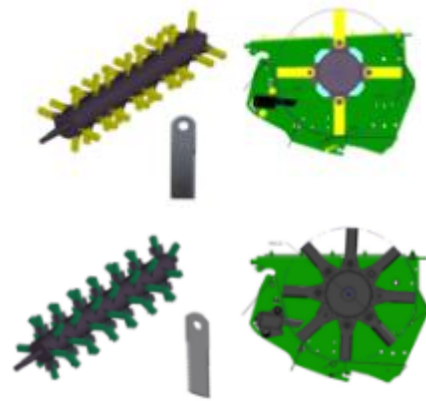


Рис.2.85 - Подрібнювачі Fine Cut, Extra Fine Cut

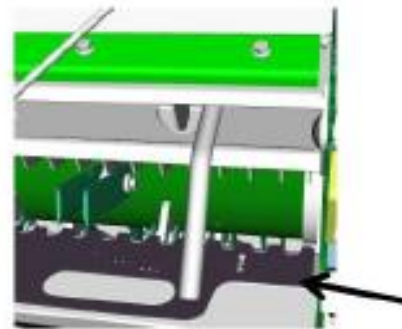


Рис.2.86 – Регулювання подрібнювача комбайнів серії W за допомогою пластини



Рис.2.87 – Регулювання протиризальної пластини комбайнів серії S

Потужність – забезпечення рівномірної швидкості двигуна та форсованого збільшення потужності до 37 кВт/50 к.с. Завдяки цьому розвантаження можна здійснювати в режимі руху, не припиняючи збирання врожаю.

Двигуни компанії Джон Дір мають міцний корпус і підшипники, які дозволяють впоратися з різкими змінами умов, зокрема забезпечити високий крутний момент під час збирання врожайних або вологих культур (рис.2.92).

Компанія Джон Дір пропонує технологію двигунів PowerTech Plus (рис.2.93):

- Охолоджувальна система рециркуляції вихлопних газів (EGR) – метод зниження температури в камері згорання двигуна.

- Для нейтралізації підвищення температури, запропоновано:

- підвищення тиску впорскування палива, використавши високий тиск загальної мережі паливної системи і електронну систему з насос-форсунками; удосконалено складові головного циліндра для зниження споживання оливи;

- встановлення геометричного турбокомпресора VGT для контролю вихлопів від двигуна; поліпшення конструкції камери згорання для збільшення змішування повітря з паливом та оптимізації процесу згорання, що знижує кількість викидів.

- Турбокомпресор зі змінною геометрією забезпечує підвищення крутного моменту при малій кількості обертів, прискорює перехідний процес, збільшує оберти при максимальному моменті і дозволяє економити паливо. Вузькі лопаті турбіни збільшують потужність при низьких швидкостях. Широкі лопаті підвищують продуктивність при високих швидкостях.

2.11. Трансмісія

Трансмісія ProDrive дає змогу контролювати швидкість руху в межах двох діапазонів плавно регульованої швидкості: для стандартної швидкості збирання та для транспортування (рис.2.94).



Рис.2.88 – Викидна платформа

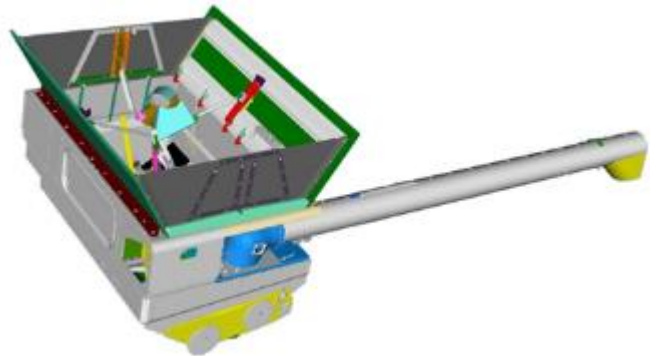


Рис.2.89 – Зерновий бункер



Рис.2.90 – Електрокеровані кришки бункеру



Рис.2.91 – Двигуни комбайнів Джон Дір

Для цього потрібно натиснути на кнопку вибраного діапазону й контролювати швидкість комбайна в межах цього діапазону, використовуючи багатофункціональний важіль (джойстик) (рис.2.95). Вам не потрібно зупинятися для перемикання передач.

У трансмісії ProDrive на 64 % збільшено крутний момент при будь-якій швидкості порівняно зі стандартною механічною коробкою передач.

Також на 95 % збільшено крутний момент під час роботи зі швидкістю 6,5 км/год (середня швидкість збирання), що значно підвищує продуктивність.

У нейтральному положенні автоматично вмикається стоянкове гальмо, тому окремо натискати на педаль гальма не потрібно.

Трансмісія ProDrive забезпечує швидкість до 40 км/год.

У полі крутний момент збільшується, і завдяки безступінчастому регулюванню швидкості ви зможете зібрати більше гектарів урожаю за менший час.

Комплектація машин S серії передбачає встановлення дискового, а не пасового зчеплення. Це забезпечує високоточне перемикання передач, запобігаючи проковзуванню приводного ремня під час запуску двигуна й подовжуючи термін служби.

Високоінерційний маховик забезпечує рівномірний розподіл навантаження, зменшуючи навантаження на трансмісію та подовжуючи термін служби.

2.12. Приводи

Вал відбору потужності і карданний вал прості в конструкції, зносостійкі та надійні.

Доступна конструкція механізмів дозволяє скоротити час на технічне обслуговування. Еластичні гідравлічні шланги витримують важкі умови збирання врожаю.

Штуцери з ущільнюючими кільцями забезпечують надійне гідравлічне з'єднання.

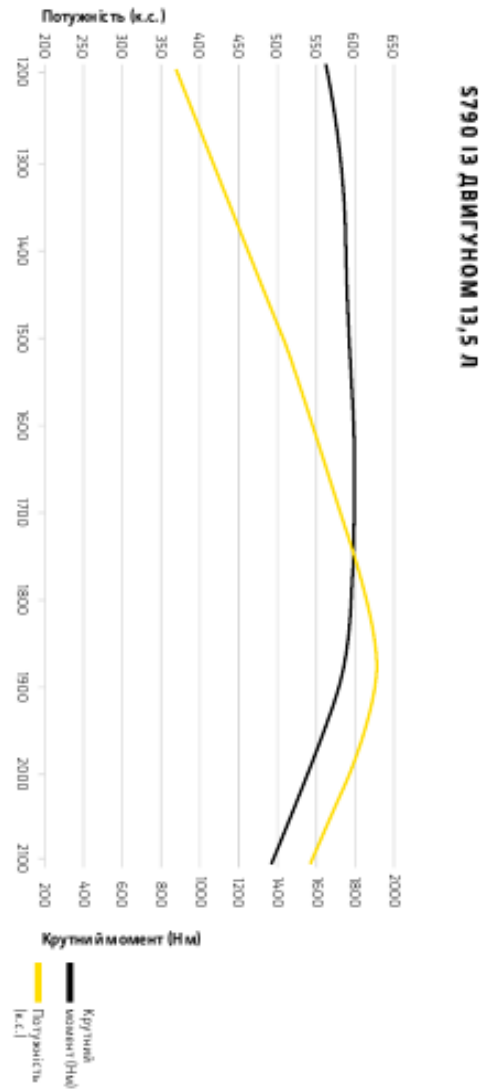


Рис.2.92 – Діаграма потужності двигуна об'ємом 13,5л. комбайна S790

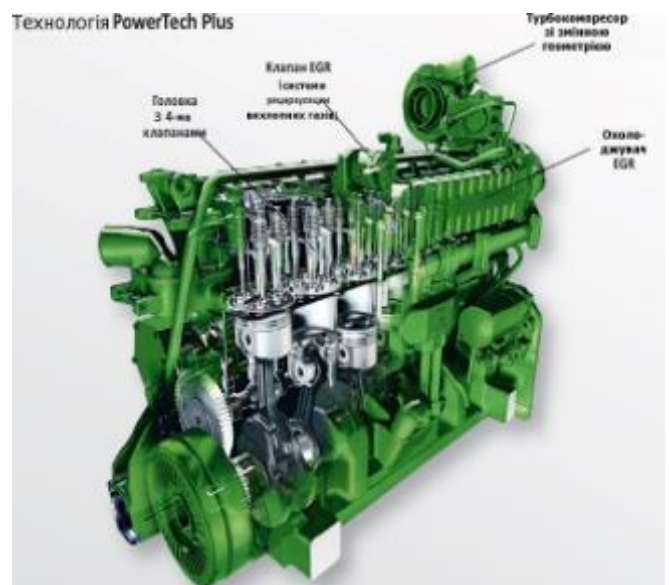


Рис.2.93 – Технологія двигунів PowerTech Plus

Кінематична схема приводу комбайна серії S представлена на рис.2.96, 2.97

Основна коробка передач розподіляє потужність двигуна на п'ять приводів:

1. Привід сепаратора;
2. Гідростатичний привід трансмісії;
3. Привід основного гідростатичного насосу;
4. Привід подрібнювача;
5. Привід системи розвантаження.

Коробка передач сепаратора напряму запускається через привідний вал.

Складові частини зчеплення забезпечують безперебійне і плавне включення сепаратора.

Гідростатичний насос, насос підкачування, основний гідравлічний насос, насос рульового керування також запускається з основної коробки передач двигуна.

Диференційований вал з індукційним закалюванням має високий рівень зносостійкості і надійності.

Потужні конусні роликові підшипники забезпечують вологе ковзання і довговічність.

Вал сконструйований спеціально, щоб витримати тиск та навантаження. Всі зубчасті колеса змащені та легко прокручуються на осях.

2.13. Електродіагностична та гідравлічна системи

Електросистема для діагностики CANBUS (рис.2.98) дозволяє здійснювати діагностику безпосередньо в кабіні, зокрема виявлення проблем та відмов в електропроводці. Система включає в себе проводку, яка відрізняється дизайном та маркованими з'єднаннями, що спрощує роботу.

Система має індуктивні датчики швидкості з вбудованою діагностикою без параметрів установки або регулювання.

Гідравлічна система з відкритим центром для швидкого реагування (рис.2.99).

Потужність розподіляється на всю гідросистему комбайну. Для керування всі функції підключено до електрогідравліки.



Рис.2.94 – Транспортна швидкість комбайна



Рис.2.95 – Використання багатфункціонального джойстика для вибору режиму руху

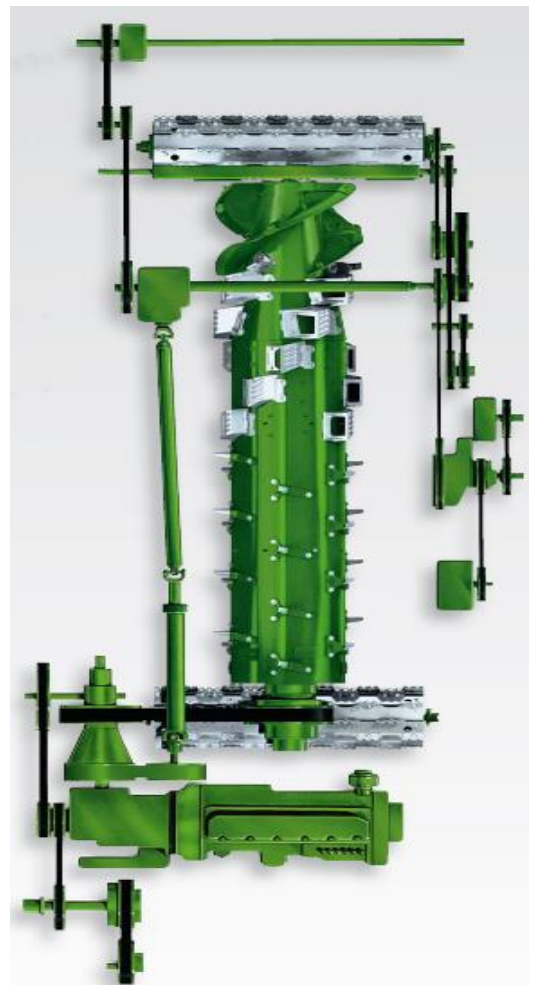


Рис.2.96 – Кінематична схема приводу комбайна серії S

Привідний трисекційний гідравлічний насос довжиною 105 см утворює тиск в системі 210 атм.

Ємність гідравлічної та гідростатичної систем забезпечує надійними функціями та полегшує обслуговування машини. Електрогідравлічний клапан розташований по ходу комбайна зліва, тим самим ізолюючи кабінку від шуму. Конструкція клапана цільна, що знижує ризик підтікання.



Рис.2.97 – Елементи приводу комбайна



Рис.2.98 – Електросистема для діагностики CANBUS



Рис.2.99 – Гідравлічна система з відкритим центром для швидкого реагування

Розділ 3. Налагодження та ефективність експлуатації комбайнів

3.1. Фактори впливу на ефективність роботи комбайна

Ефективність роботи комбайна оцінюється продуктивністю та якістю його роботи, витратами палива та іншими показниками.

Останні технології обмолоту і сепарації сконцентровані на отримання продуктивності, високої якості зерна і соломи, а також економії витрати палива.

На рис.3.1 представлено порівняльну залежність витрат та продуктивності різних моделей комбайнів.

Інтенсивна експлуатація збиральної техніки з класичним обмолотом потребує більше витрат. При виборі машин з тангенціальним сепаратором (серія Т) є можливість значно збільшити продуктивність при аналогічних витратах. Комбайни серії С зберігають тенденцію підвищення продуктивності при тих же витратах. В той же час продуктивні комбайни серії S гарантують високу продуктивність протягом тривалої експлуатації.

Продуктивність комбайна – це кількість зернової маси, яка збирається за одиницю часу.

Розрізняють експлуатаційну та теоретичну продуктивність.

Експлуатаційна продуктивність – це кількість зернової маси, що обробляється за одиницю часу в конкретних польових умовах.

Теоретична продуктивність (пропускна здатність) – це максимально можлива кількість зернової маси, що обробляється за одиницю часу при розрахункових швидкостях робочих елементів і навантаженнях.

На пропускну здатність комбайнів впливають наступні чинники:

- ширина пропускнуго тракту;
- конфігурація молотильного апарату;
- конфігурація машини;
- потужність двигуна.

Втрати

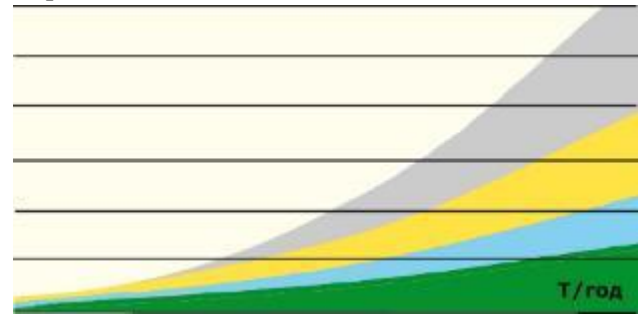


Рис.3.1 – Залежність продуктивності комбайнів від витрат: ■ - класичний обмолот і клавішний соломотряс з пальцевим сепаратором серії W; ■ - клавішний соломотряс з тангенціальним зубчастим сепаратором серії Т; ■ - гібридний ротор серії С; ■ - ротор серії S



Рис.3.2 – Домішки зернового вороху

На загальну продуктивність комбайна впливають наступні чинники:

- розмір поля;
- рельєф;
- врожайність;
- вологість зернової маси;
- стан ґрунту;
- сприятливість обмолоту;
- кількість незернової частини;
- кваліфікація оператора.

Зерновий ворох, який проходить через комбайн складається з зернової та незернової частини (соломи та домішок).

Домішки за походженням поділяють на: зернові (зерна інших культурних рослин, биті та травмовані, пошкоджені зерна основної культури), сміттєві (насіння бур'янів, частини стебел та колоса), мінеральні (частинки ґрунту, каміння і т.п.) (рис.3.2).

Маса незернової частини залежить від:

- висоти рослин;
- висоти зрізу рослин;
- вологості соломи.

Для ефективного налагодження комбайну використовують показник соломистість (рис.3.3), який складається зі співвідношення маси незернової частини вороху (m_c) до маси зерна основної культури (m_z):

$$C = m_c / m_z.$$

Соломистість є характеристикою культури, яка впливає на продуктивність роботи комбайну.

Продуктивність комбайна виражається по відношенню до обробленої площі поля та по кількості обробленої маси (рис.3.4).

Продуктивність за площею визначається виразом:

$$П_п = 0,1 \times B \times V \times k, \text{ га/год}$$

де 0,1 – коефіцієнт узгодження одиниць виміру; B – робоча ширина захвату, м; V – робоча швидкість руху комбайна, км/год; k – коефіцієнт ефективності використання робочого часу (від 0 до 1,0). Коефіцієнт ефективності використання робочого часу враховує відношення часу простоїв машини до часу роботи агрегату.

Продуктивність по зерновій масі визначається за виразом:

$$П_м = П_п \times (У_z - У_{нз}), \text{ т/год}$$

де: $У_z$ – урожайність зернової частини, т/га; $У_{нз}$ – урожайність незернової частини, т/га.

Коефіцієнт для переведення:

$$\text{т/год} \rightarrow \text{кг/с} = 0,28.$$

Якщо кількість незернової частини перебільшує зернову частину, то продуктивність по намолоту зменшується, а загальна продуктивність по масі залишається незмінною.

Можливі варіанти підвищення продуктивності зернозбиральних комбайнів:

1. Зміна жатки: моделі або ширини захвату.
2. Підвищення робочої швидкості руху.
3. Застосування спеціальних систем.
4. Оптимізація процесу вивантаження зерна.
5. Зменшення кількості незернової частини, яка потрапляє в комбайн.



Рис.3.3 – Графічне визначення показника соломистості

Правильний вибір ширини захвату жатки важливий для досягнення максимальної продуктивності комбайна. Окрім збільшення продуктивності маємо наступні переваги: зменшення втрат за жаткою, менше ущільнення ґрунту. Однак збільшення ширини жатки викликає наступні недоліки: маневреність, гірше копіювання складного рельєфу.

До основних якісних показників роботи комбайнів відносять:

- втрати зерна;
- пошкодження (дроблення);
- чистота;
- обробка пожнивних решток;
- вологість.

Пошкодження зерна – результат неправильного налагодження молотильного апарату або перевантаження системи домолоту, в залежності від рівня пошкодження розділяють зерна з мікро- та макротравмуванням. Значні пошкодження зерна призводять до погіршення умов його зберігання, внаслідок:

- пошкоджене зерно є хорошим середовищем для розвитку шкідників;
- життєдіяльність комах призводить до підвищення вологості та температури зерна;
- збільшення на 5% кількості дробленого зерна зменшує строк його зберігання на 10%.

Орієнтовно для практики можна прирівняти 1% дробленого зерна в бункері до 1...4% втрат його в полі.

Для визначення впливу робочої швидкості комбайна на дроблення зерна, розглянемо алгоритм (рис.3.5). Солома захищає зерно від прямого удару бичом молотарки, що дає змогу зменшити кількість травмованого зерна. Таким чином, збільшення швидкості руху комбайна призводить до зменшення ступеню пошкодження зерен (табл.3.1).

Сміттєві домішки в зерновому бункері – результат неправильного налагодження системи обмолоту і сепарації або системи очищення (рис.3.6). Значний вплив також має стан культури та польові умови.

Засміченість зернової маси призводить до наступних наслідків:

- підвищення вологості маси;
- ускладнення процесу сушіння зерна;
- середовище для шкідливих мікроорганізмів;
- зменшення закупівельної вартості зерна (при понаднормовому забрудненні).

Вологість зернової маси є показником якості зерна. Так, підвищена вологість впливає на його зберігання та кінцеву вартість. При зберіганні зерна з високою вологістю маємо розвиток пліснявих грибків; активізацію кліщів; ризик проростання зерна; самозігрівання маси. При цьому окрім зменшення закупівельної вартості зерна маємо зменшення фактичної маси продукції внаслідок віднімання вмісту води.

Рішення проблеми на комбайнах Джон Дір – використання систем моніторингу вологості в режимі реального часу.

Польові умови та стан культури також впливають на продуктивність та якість роботи комбайнів.

До факторів впливу відносяться:

- рельєф та розміри поля;
- стан ґрунту;
- стан зернової та незернової частини;
- загальний стан зернової маси.

За типом рельєфу можна поділити роботу комбайнів на схилах та на рівнинній місцевості.

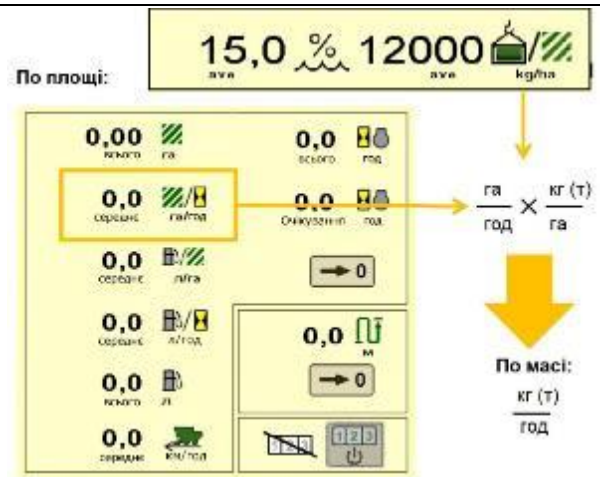


Рис.3.4 – Показники продуктивності комбайна

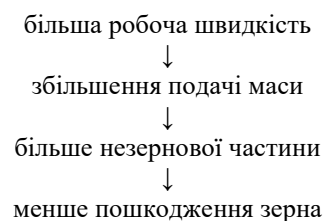


Рис.3.5 –Алгоритм впливу швидкості руху на пошкодження зерна

Таблиця 3.1 – Пошкодження зерна в залежності від швидкості руху комбайна

Робоча швидкість, км/год	3	6
Втрати за системою очищення, %	0,5	1
Пошкоджене зерно (бункер), %	3	1,5
Пошкоджене зерно (валок), %	3	1,5
Сумарні втрати, %	3,5	2,5



Рис.3.6 – Зерновий ворох: а) – з домішками; б) – чисте зерно

Робота на полях з рівним рельєфом є оптимальною з точки зору ефективності.

При роботах комбайнів на схилах (рис.3.7) спостерігаються наступні негативні моменти:

- зниження ефективності обмолоту;
- зниження ефективності системи очищення зерна;
- неповне заповнення зернового бункера.

Для усунення подібних проблем є використання на комбайнах систем : HillMaster, SideHill, АТА.

Ефективність роботи комбайна також залежить від розмірів поля (рис.3.8). При великій площі поля та довжині гону маємо наступні переваги використання комбайнів:

- високий коефіцієнт використання часу зміни та відмінна продуктивність;
- доцільне використання широкозахватних жаток;
- висока рентабельність AutoTrak;
- ефективна робота Auto Maintain.

При використанні комбайнів на полях з малою площею та невеликими довжинами гонів маємо:

- нижча ефективність використання часу зміни – низька продуктивність;
- проблематичне використання широкозахватних жаток;
- менш ефективна робота інтелектуальних систем.

Стан ґрунту при експлуатації комбайнів впливає в залежності від вологості. Значна вологість ґрунту викликає пробуксовку коліс та ущільнення ґрунту. Для роботи на вологих ґрунтах доцільне використання комбайнів на гусеничних русіях (рис.3.9).

В залежності від врожайності культури також відбувається зміна пропускної здатності комбайна, а значить і змінюється його продуктивність. Так врожайність на зернових може змінюватись від 1 т/га до 12 т/га (висока).

При цьому в залежності від природних умов та/або виконання технологічних операцій вирощування зерно може бути щуплим (рис. 3.10), крупним або дрібним. Це змінює об'єм зернової маси та потребує відповідних налагоджень.

Так кількість незернової частини може варіюватися в залежності від культури, сорту (рис.3.11), природних умов та технології вирощування. Окрім цього враховується суха, ламка солома або зелена, пружна.



Рис.3.7 – Робота комбайна на схилах



Рис.3.8 – Карта полів з різною довжиною гонів та площею



Рис.3.9 – Робота комбайнів на вологих ґрунтах

Зернова маса також може бути стоячою (оптимальні умови збирання) та полеглою – погіршені (рис.3.12). У випадку збирання полеглої маси слід використовувати стебле-піднімачі, які встановлюються на жатки через певний крок.

Стан зернової маси характеризується також забур'яненістю посівів, що ускладнює умови очищення зернової маси та знижує продуктивність комбайнів.

Втрати зерна. До головних втрат зерна можна віднести:

- втрати зерна до збирання врожаю;
- втрати за жаткою;
- втрати за комбайном.

В свою чергу втрати зерна за комбайном поділяють на:

- зерно на ґрунті;
- невимолочені колоски;
- дроблене зерно.

Методика фактичного визначення втрат зерна, рекомендована компанією, наступна.

Необхідне обладнання для проведення замірів складається з:

- рамки площею 0,1м² (31,6×31,6 см) (рис.3.13);
- лотки Feiffer Consult (рис.3.14);
- комплект Feiffer LMS-PROFI-Kit (рис.3.15) з сепаратором та вагами.

Лотки Feiffer Consult поділяються за типами комбайнів: для комбайнів із шириною жатки 6-8 м, 8-10 м, універсальні (рис.3.14).

Визначення втрат зерна проводиться за формулою:

$$\frac{K_{зр} \times Ш_{м} \times 10000 \text{ м}^2}{Ш_{ж} \times K_{з} \times У_{р}} = \%,$$

де $K_{зр}$ – кількість зерен на 0,1 м² в рамці, шт;

$Ш_{м}$ – ширина молотарки, м;

$Ш_{ж}$ – ширина захвату жатки, м;

$K_{з}$ – кількість зерен в 1 кг, шт;

$У_{р}$ – врожайність, т/га.



Рис.3.10 – Щупле та повноцінне зерно



Рис.3.11 – Високорослі та низькорослі зернові



Рис.3.12 – Стан полів: а) – з стоячою масою; б) – з полеглою масою



Рис.3.13 – Рамки для визначення втрат

Середня кількість зерен в 1 кг для найпоширеніших культур становить: пшениця – 22000, ячмінь – 23000, кукурудза – 3000, бобові – 5000, ріпак – 2000000.

Методика визначення втрат наступна. Три лотки встановлюються на комбайн: два на жатку та один під нахилений транспортер. При сталому русі оператор за допомогою автоматики скидає лотки. Один по середині потрапляє під валок, два інші на рівній відстані в зоні – по-ширині жатки. Виконуємо аналіз суміші – вмісту лотків, візуально або застосувавши сепаратор (рис.3.15). Отриману зернову суміш висипаємо з лотка до сепаратора (рис.3.15). Вмикаємо вентилятор на сепараторі та видуваємо легкі домішки, залишивши тільки зерна основної культури. Зважуємо та визначаємо показник втрат.

3.2. Системи та обладнання для ефективної роботи

Для оптимізації параметрів на комбайні встановлено обладнання та системи керування.

Дисплей CommandCenter (рис.3.16) забезпечує керування та калібрування основних технологічних процесів на комбайні, має доступ до:

- установок комбайна;
- функції автоматичного регулювання комбайна (АСА);

- системи HarvestMonitor;
- системи HarvestSmart;
- попереджувальних сигналів;
- калібрування;
- бортової діагностики;
- регулювання установок і решітного стану.

Дисплей CommandCenter має чотири основні вкладки (рис.3.17):

- основне меню;
- меню інформації про врожайність;
- меню налаштувань систем комбайна;
- меню діагностики та калібрування.

Кнопки «А», «В», «С» або «D» призначені для отримання інформації, яка необхідна для перегляду або переналаштування.

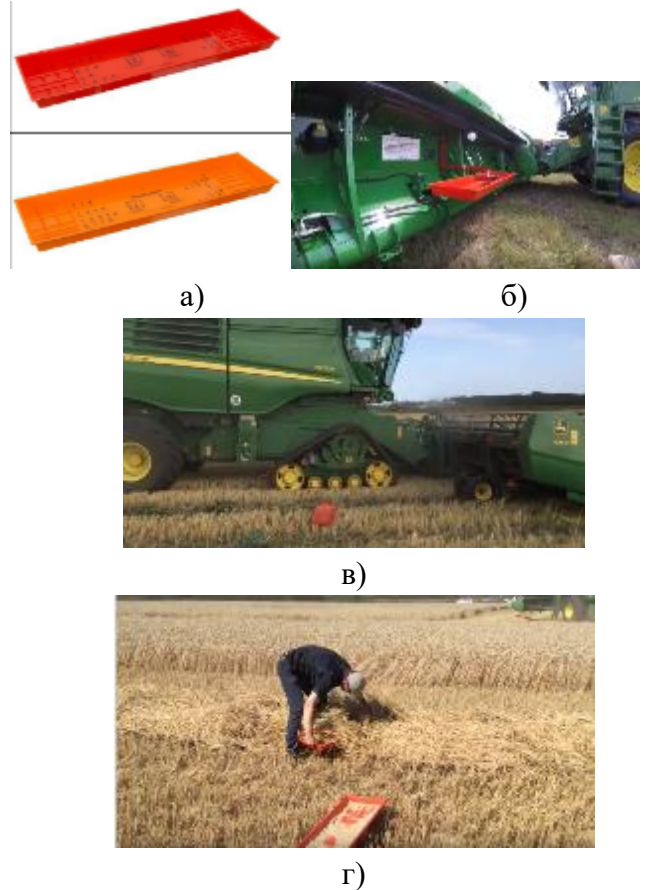


Рис.3.14 – Використання лотків: а) – лотки звичайні; б) – встановлення універсального лотка; в) – від'єднання універсального лотка; г) – просіювання зерен в лоток з соломки валка



а)



б)



в)

Рис.3.15 – Використання сепаратора для виявлення зерен основної культури: а) – загальний вигляд; б) – продування повітряним потоком; в) – зважування втрат

На дисплеї CommandCenter висвітлюється іконка відповідного запиту та інформаційний огляд (рис.3.17).

Огляд позначень основних функцій системи представлено в табл.3.2.

Маршрутна схема CommandCenter має наступний вигляд.

Основне меню



1. Основна сторінка (стор.1):

- дані системи Harvest Monitor;
- налаштування с/г культур,
- установочні параметри техніки.

2. Основна сторінка (стор.2):

- детальний опис установочних параметрів техніки.

Меню даних про врожайність



1. Статистика збирання (стор.1):

- врожайність;
- вологість (мінімальна/ максимальна);
- ширина зрізування.

2. Статистика збирання (стор.2):

- ефективність;
- продуктивність;
- витрата палива;
- площа обробленої території;
- вага/ вологість.

3. Статистика збирання (стор.3):

- загальна площа оброблених територій.

4. Статистика збирання (стор.4):

- загальний об'єм врожаю.

Меню налаштувань систем комбайна



1. Налагодження (стор.1):

- поточні установочні параметри техніки TouchSet.

2. Налагодження (стор.2):

- с/г культура;
- втрати зерна / розмір насіння;
- господарства / бригади та поля.



Рис.3.16 – Дисплей CommandCenter



- основне меню

- меню даних про врожайність

- меню налаштувань систем комбайна

- меню діагностики та калібрування

Рис.3.17 – Меню дисплею CommandCenter

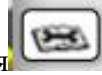
3. Налагодження (стор.3):

- ширина жатки;
- висота жатки.

4. Налагодження (стор.4): вологість.

5. Налагодження (стор.5):

- налагодження системи HarvestSmart.



Меню діагностики та калібрування:



1. Діагностика (стор.1):

- попереджувальні сигнали.

2. Діагностика (стор.2):

- калібрування.

Дисплей системи HeaderTrak (рис.3.18).

На моніторі системи HeaderTrak відображається повністю вся інформація про автоматичні функції регулювання жатки. Керування здійснюється за допомогою кнопок на моніторі та кнопок активації жатки на багатофункціональному важелі.

Дисплей має вертикальний індикатор у верхньому лівому куті, який показує відносну висоту жатки. В нижньому правому куті дисплею висвітлено номер режиму положення жатки, який вводиться за допомогою функціонального важеля (1, 2 або 3).

Кнопки на моніторі (рис.3.18) позначають: А – висота жатки; В – режим зрізування; С – регулювання швидкості мотовила; D – система HeaderTrak; Е – тиск на ґрунт; F – положення мотовила.

Вмикання або вимикання певної функції здійснюється за допомогою багатофункціонального важеля.

Позначення «►◄» – вказують на активацію певної функції.

Активація режиму висоти зрізування стерні (рис.3.19, а): кнопки 1, 2 або 3 можуть бути запрограмовані на 3 різні величини висоти зрізування (стерні).

Активація режиму позиції (зрізування) (рис.3.19, б): кнопки 1, 2 або 3 можуть бути запрограмовані на 3 різних режими позиції зрізування (положення нахиленої камери / кут нахилу).

Таблиця.3.2 – Функції CommandCenter

Позначення	Функція
	Основна сторінка
	Статистика збирання
	Налагодження
	Діагностика і калібрування
	Площа обробленої території
	Протяжність обробленої території
	Загальні елементи решітного стану
	Решето грубого очищення
	Решето тонкого очищення
	Вентилятор системи очищення
	Швидкість обмолоту/очищення
	Години наробки двигуна
	5 швидкісна коробка передач
	Рівень висоти та коефіцієнт чутливості жатки
	Записуючий пристрій ВКЛ/ВИМК
	Кут нахилу
	Введення
	Калібрування
	Наступний крок
	Врожайність
	Вологість
	Швидкість обмолоту
	Швидкість обертання валу
	Частота обертання двигуна
	Настил
	Швидкість обертання мотовила
	Швидкість скошування
	Швидкість розкидача
	Ширина зрізування
	Відміна
	Кріплення
	Повернення

Активація режиму тиску жатки на ґрунт (рис.3.19, в): кнопки 1, 2 або 3 можуть бути запрограмовані на підтримування 3-х різних величин тиску жатки на ґрунт.

Висота зрізування може задаватися для кожної кнопки, використавши налагодження висоти жатки / тиск на ґрунт.

Кожний режим і налагодження положення мотовила може бути запрограмоване шляхом натискання відповідної кнопки протягом 2 сек.

Дисплей VisionTrak (рис.3.20) показує режим роботи решітного стану (ліві вертикальні індикатори) і сепаратора (праві вертикальні індикатори) як окремо, так і разом (вертикальні індикатори в центрі). Горизонтальний смуговий індикатор показує об'єм матеріалу. За допомогою дисплея оператор може отримати точну інформацію про роботу решітного стану і сепаратора, що призводить витрати до мінімуму.

Операції дисплея VisionTrak:

Індикатор «1» відображає втрати зерна на решітному стані.

Індикатор «2» – втрати зерна в зоні сепарації.

Індикатор «3» – загальні втрати.

Індикатор «4» відображає об'єм потоку матеріалу, який повертається на дообмолот. Даний індикатор показує загальний об'єм потоку матеріалу, який направляється на обмолот, а не очищеного зерна).

Натисканням кнопок «В» і «С» оператор може підвищити або знизити чутливість датчиків втрат зерна.

Для збереження встановленої чутливості датчиків натисніть кнопку «А».

Після калібрування, показчик здвигається до центральної роздільної лінії індикатора «3».

До тих пір, поки показчик утримується у даній відмітці, комбайн працює в оптимальному режимі з допустимим рівнем втрат.

Трійний дисплей тахометра дозволяє зчитувати інформацію по трьох функціях одночасно.



Рис.3.18 – Дисплей системи HeaderTrak

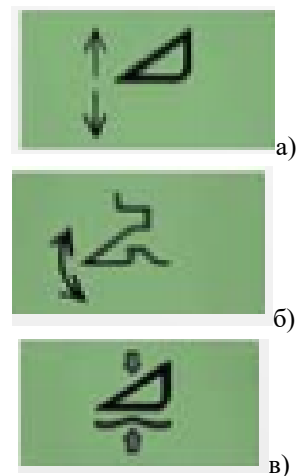


Рис.3.19 – Режими системи HeaderTrak

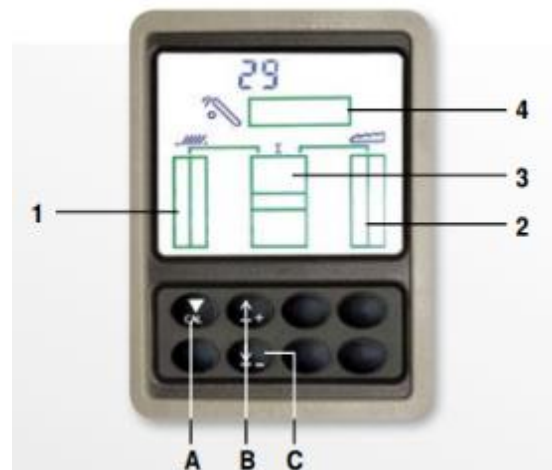


Рис.3.20 – Дисплей VisionTrak на комбайнах W, T, C, S – серій

В додаток до даних про швидкість (верхній показник) є можливість запросити відображення даних про оберти двигуна, зазору підбарабання і про швидкість обертання вентилятора очистки.

В нижній строчці дисплея будуть висвітлені дані про ввімкнені функції або про внесені регулювання.

Використовуючи дисплей CommandCenter (рис.3.21) є можливість отримувати:

1. Доступ до функцій та зчитувати інформацію з:

- HarvestMonitor;
- регулювання функцій збирання врожаю;
- установки обладнання.

2. Інформацію про збирання врожаю:

• врожайність, вологість (мінімальна/максимальна).

• продуктивність, витрата палива, зібрані гектари, вага/вологість.

- загальні дані про поля.
- загальні дані про врожай.

3. Установки комбайна:

- поточні установки комбайна, TouchSet.
- втрати зерна, розмір зерна.
- установки ширини і висоти жатки.
- вологість.

• установки HarvestSmart.

4. Діагностика і калібрування:

- інформацію про діагностику або калібрування, попереджувальні сигнали;
- дані калібрування.

Система HarvestDoc

Система HarvestDoc призначена для зручного документування (рис.3.22).

Ідеальний процес збирання – це рівні поля, сприятливі погодні умови, рівномірна густота посіву і постійна помірна вологість. Реально маємо зміну всіх перелічених факторів.

Одне з рішень є система HarvestDoc. На моніторі системи GreenStar 2600 відображаються дані, які автоматично фіксуються системою HarvestDoc.

До таких даних відносяться: про врожайність, вологість та картографічне зображення поля. В будь-який момент збирання доступ до подібної інформації відкритий.

В поєднанні з програмним забезпеченням системи HarvestMonitor всі дані системи HarvestDoc записуються на карту пам'яті.



Рис.3.21 – Дисплей CommandCenter



Рис.3.22 – Система HarvestDoc для документування даних

Таким чином є можливість завантажити всі дані на персональний комп'ютер та скласти доступні для розуміння карти врожайності і вологості, а також звіти про продуктивність з кожного поля. Ця інформація корисна при складанні планів і прийнятті управлінських рішень.

Пакет GreenStar 2600 використовується для функціонування системи HarvestDoc, забезпечивши візуальний доступ до даних про врожайність і карт полів на кольоровому дисплеї.

Система HarvestMonitor дозволяє контролювати інформацію про врожай під час збирання.

На моніторі системи CommandCenter маємо доступ до стану вологості; продуктивності. Це дозволяє мінімізувати втрати і оптимізувати продуктивність навіть по краях поля.

Три складових системи HarvestMonitor:

1. Монітор системи поєднаний з дисплеєм системи CommandCenter, що дозволяє вносити зміни та корективи натисканням однієї кнопки;

2. Датчик врожайності (рис.3.23) підраховує об'єм зернової маси і фіксує похибку $\pm 3\%$.

Калібрування датчика відносно просте – прораховують еталонне навантаження причепа і звіряють з фактичним значенням ваги в бункері комбайну;

3. Датчик вологості (рис.3.24) виконує три види вимірювань з похибкою $\pm 1\%$ з певною частотою.

Система HarvestSmart (рис.3.25) забезпечує постійну швидкість подачі матеріалу.

Система HarvestSmart реагує на зміни польових умов, швидше ніж оператор.

Система визначає необхідну швидкість, яка підходить для різних польових умов і потім автоматично регулює швидкість комбайна по ходу збирання.

Автоматична система HarvestSmart безперервно регулює подачу матеріалу в комбайн, тим самим досягається максимальна продуктивність, забезпечується контроль за втратами зерна.

Якщо умови збирання культури стають полегшені, швидкість руху зростає; при збиранні за складних умов вона знижується. Потягнувши назад багатофункціональну рукоятку управління, оператор в будь-який момент може обмежити максимальну швидкість руху.

Система починає знижувати швидкість руху машини, коли число обертів двигуна падає нижче 2170 об/хв. Це допомагає запобігти зниженню числа обертів і вимкненню двигуна.

Характеристики системи можуть погіршитися за наступних умов:

- в умовах сильно нерівної місцевості;
- на полеглих і пригнічених рослинах;
- в умовах гранично високої вологості ґрунту.

Режими системи HarvestSmart:

- Capacity;
- Smart;
- HarvestSmart.



Рис.3.23 – Розташування датчика врожайності



Рис.3.24 – Датчик вологості

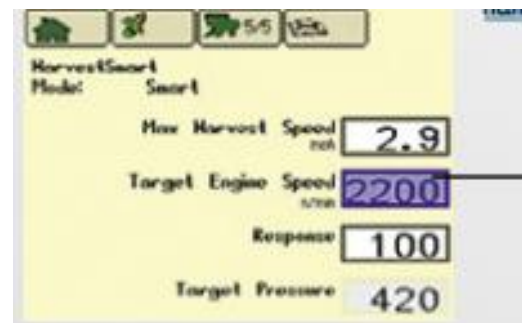


Рис.3.25 – Налаштування системи HarvestSmart System

Обравши режим система буде безперервно регулювати швидкість комбайна, до встановлених меж за:

- об'ємом матеріалу (режим Capacity);
- втратами (режим Smart).

Якщо потягнути важіль, то система HarvestSmart відключиться, дозволяючи знизити швидкість при розворотах в кінці гону. Після активації системи зберігайте пильність і стежте за обстановкою. Будьте готові взяти на себе керування машиною, коли система вимкнеться в кінці поля.

Режим Smart.

Для активізації необхідно натиснути перемикач системи регулювання швидкості подачі Harvest Smart (A) (рис.3.26), поки на дисплеї Command Center не з'явиться режим Smart.

Режим Smart дозволяє контролювати рівень втрат на Vision Trak. Система налаштовується при натисканні кнопки калібрування на дисплеї Vision Trak.

Якщо рівень втрат стабільно вищий або нижчий заданих механіком / водієм рівнів, система збільшує або зменшує потік матеріалу і повертає рівень втрат в бажані межі.

З піктограми Налаштування - Сторінки (A) обернути ручку вибору (B), поки не висвітлиться наступне (рис.3.27):

- максимальна швидкість руху відносно ґрунту (C) – встановлює максимально допустиму швидкість руху відносно ґрунту для Harvest Smart, з якою слід пересуватися.

- швидкість двигуна в об/хв (D) – встановлює рівень мінімальної швидкості двигуна в об/хв (за замовчуванням 2170 об/хв.), при якій Harvest Smart дозволяється працювати.

- реагування (E) – встановлює "Агресивне" реагування Harvest Smart на зміни щільності культури. Установка високої "Агресивності" реагування призводить до того, що машина виконує поступові зміни швидкості руху щодо ґрунту для підтримки об'єму культури.

- заданий тиск (F) – не регулюється в режимі Smart.

Після висвітлювання потрібного вікна натиснути перемикач підтвердження (G).

Повертати ручку вибору, поки не висвітяться потрібні значення.

Натиснути перемикач підтвердження для збереження значення.

Система регулювання швидкості подачі Harvest Smart – режим номінальної продуктивності. Режимом номінальної продуктивності необхідно користуватися лише при ненадійній роботі монітора втрат Vision Trak (якщо датчики забиті матеріалом).



Рис.3.26 – Вмикання режиму Smart

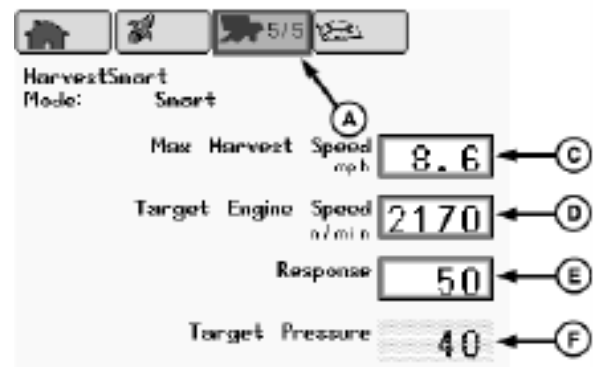


Рис.3.27 – Налашдування режиму Smart:

A – піктограма налаштування- сторінки;
B- ручка вибору; C- максимальна швидкість руху відносно ґрунту; D- швидкість двигуна в об / хв;
E- реагування; F- заданий тиск (не регулюється в режимі Smart); G- перемикач підтвердження

Натискати перемикач включення системи регулювання швидкості подачі Harvest Smart (A) необхідно поки на дисплеї Command Center не з'явиться режим номінальної продуктивності (рис.3.26).

При режимі номінальної продуктивності підтримується постійний потік матеріалу, що дозволяє збільшити швидкість руху машини щодо ґрунту при зменшенні ваги матеріалу, і уповільнити швидкість машини – при збільшенні ваги матеріалу.

Оскільки в режимі номінальної продуктивності тільки підтримується постійний потік матеріалу, підгонка налаштувань монітора втрат Vision Trak в цьому режимі не проводиться.

З піктограми Налаштування - Сторінки (A) обернути ручку вибору (B), поки не висвітиться наступне (рис.3.27):

1. Максимальна швидкість руху відносно ґрунту (C) – встановлює максимально допустиму швидкість відносно ґрунту для Harvest Smart, з якою необхідно переміщуватися. Система не перевищить це налаштування незалежно від обсягу матеріалу.

2. Швидкість двигуна в об/хв (D) – встановлює рівень мінімальної швидкості двигуна в об/хв (за замовчуванням 2170 в об/хв), при якій Harvest Smart дозволяється працювати.

3. Реагування (E) – встановлює "агресивність" реагування Harvest Smart на зміни щільності культури. Установка високої "агресивності" реагування призводить до того, що машина виконує різкі зміни швидкості щодо ґрунту для підтримки обсягу культури. Установка низької "агресивності" реагування призводить до того, що машина виконує менш різкі зміни.

4. Заданий тиск (F) – дозволяє механіку-водію регулювати заданий обсяг без зміни налаштувань монітора втрат Vision Trak. Заданий обсяг – кількість матеріалу, що надходить в сепаратор, контрольоване по тиску ротора.

Після висвітлювання потрібного вікна натиснути перемикач підтвердження (G).

Повертати ручку вибору, поки не висвітяться потрібні значення. Натиснути перемикач підтвердження для збереження значення.

Система регулювання швидкості подачі Harvest Smart – початкове калібрування.

Калібрування необхідно виконати на початку збирання, при зміні культур або при зміні польових умов.

Натискати перемикач включення системи регулювання швидкості подачі Harvest Smart (A), поки на дисплеї Command Center не з'явиться ВИМК (рис.3.26).

Встановити перемикач включення жатки (A) і перемикач включення сепаратора (B) в положення ВКЛ і опустити жатку (рис.3.28).

Попрацювати комбайном на рівномірно-зарослій ділянці при бажаних рівнях втрат, витримуючи їх по 10-15 сек. для досягнення стабільної роботи.

Натиснути кнопку калібрування (A) на дисплеї Vision Trak (рис.3.29). Це налаштує втрату матеріалу і задані втрати для системи Harvest Smart.

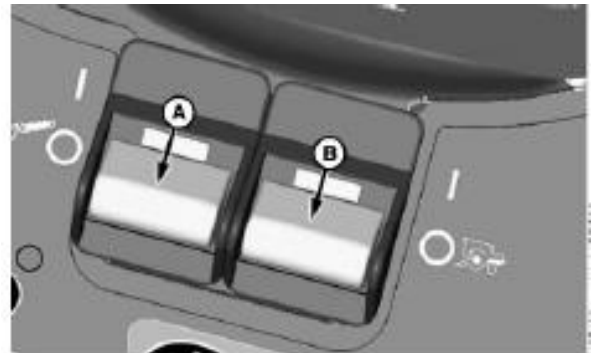


Рис. 3.28 – Функціонал для опускання жатки:
A- перемикач включення жатки;
B- перемикач включення сепаратора

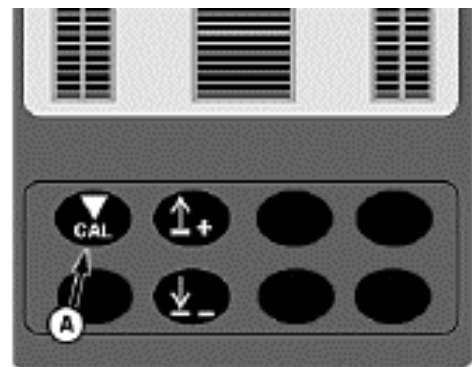


Рис.3.29 – Налаштування витрат матеріалу для системи Harvest Smart: A- кнопка калібрування

Система регулювання швидкості подачі Harvest Smart – робота.

Якщо механік-водій встане з сидіння при включеній системі регулювання швидкості подачі Harvest Smart, система продовжить роботу ще протягом трьох секунд.

Після чого система відключиться, і машина плавно продовжить рух до зупинки.

Систему деактивують, перевівши багатофункціональний важіль управління в нейтральне положення і натиснувши кнопки активування «2» або «3».

Для увімкнення необхідно натискати перемикач включення системи регулювання швидкості подачі Harvest Smart (A), поки на дисплеї Command Center не з'явиться режим Smart (рис.3.26).

Встановити перемикач включення жатки (A) і перемикач включення сепаратора (B) в положення ВКЛ і опустити жатку (рис.3.28).

Натиснути кнопки активації «2» або «3» на багатофункціональному важелі керування для активзації системи і перевести рукоятку повністю вперед (рис.3.30).

Багатофункціональний важіль керування обмежує максимальну швидкість руху відносно ґрунту.

Для уповільнення машини необхідно потягнути назад багатофункціональний важіль. Перевести важіль керування вперед, щоб машина повільно досягла попередньо-заданої механіком-водієм швидкості руху щодо ґрунту.

Максимально допустима швидкість руху відносно ґрунту відображається на дисплеї Command Center.

Після натискання кнопки активації «1» (рис.3.31) машина розганяється до заданої багатофункціональним важелем швидкості, після чого повне керування важелем рукояткою передається механіку-водію.

В кінці поля натиснути кнопку активації «1» на багатофункціональному важелі керування. Цим система буде тимчасово деактивована, дозволяючи машині розігнатися до швидкості заданої багатофункціональним важелем.

Коли система тимчасово деактивована, механік-водій має повний контроль над машиною.

Для уповільнення машини потягнути назад багатофункціональний важіль керування.



Рис.3.30 – Використання кнопок на важелі



Рис.3.31 – Використання кнопок на важелі

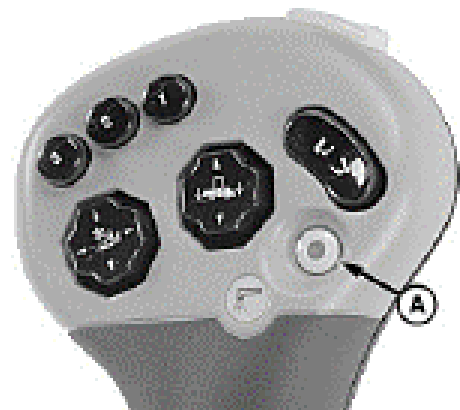


Рис.3.32 – Розташування перемикача приводу вивантажувального шнеку

Система інтелектуального регулювання швидкості подачі Harvest Smart – додаткова інформація (розвантажувальний шнек ВКЛ і польові умови). Система Harvest Smart задає швидкість руху машини відносно ґрунту, якщо натиснутий перемикач вивантажувального шнека (якщо багатофункціональний важіль керування не відведений назад).

Коли увімкнена система вивантаження, система Harvest Smart припиняє регулювати машину.

Якщо включена система вивантаження, систему Harvest Smart включити неможливо.

Якщо натиснути вимикач (А) приводу вивантажувального шнеку, система Harvest Smart залишиться увімкненою (рис.3.32). Якщо оператору необхідно використовувати ручне керування при вивантаженні, йому слід подати багатофункціональний важіль назад, щоб машина сповільнила хід, і тимчасово вимкнути систему. Оператор повністю контролює швидкість руху відносно ґрунту.

Як тільки перемикач вивантажувального шнеку переміщується в положення ВИМК, система автоматично вмикається знову і регулює швидкість руху відносно ґрунту.

При часто мінливих умовах збирання оператор повинен подати багатофункціональний важіль керування назад для уповільнення і обмеження швидкості руху відносно ґрунту під час початку збирання культур у важких умовах. Через 5 секунд подайте багатофункціональний важіль повністю вперед.

Якщо система постійно веде машину з підвищеною швидкістю, натисніть 2 або 3 рази кнопку зі стрілкою вниз (А) на Vision Trak (рис.3.33). Якщо система постійно веде машину зі зниженою швидкістю, натисніть 2 або 3 рази кнопку зі стрілкою вгору (А) на Vision Trak. Якщо не вдається таким чином поставити необхідну робочу швидкість, виконайте калібрування системи знову.

Система регулювання швидкості подачі Harvest Smart – передова практика.

Відкалібрувати систему, використовуючи кнопку калібрування (А) на дисплеї Vision Trak (рис.3.29).

Попрацювати на машині з заданою культурою, допустимими продуктивністю і рівнем втрат протягом 10-20 с. Забезпечуючи стійку роботу (це переведе тиск ротора і рівні втрат в стійкий стан).

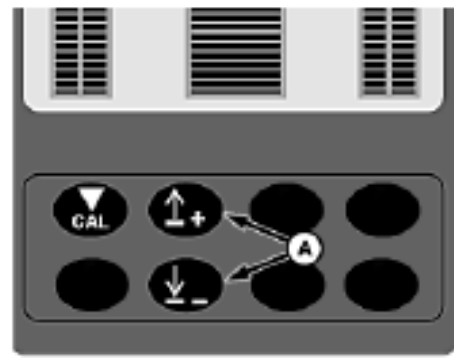


Рис.3.33 – Встановлення необхідної робочої швидкості:
А – кнопки зі стрілкою вгору / вниз

Калібрування налаштовує наступні параметри:

- заданий об'єм (продуктивність);
- задані втрати;
- калібрувальний коефіцієнт втрат Vision Trak.

Активізувати систему необхідно натисканням перемикача включення системи регулювання швидкості подачі Harvest Smart (А) (рис.3.26).

Вибрати потрібний режим:

- режим Smart – є рекомендованим режимом.
- режим номінальної продуктивності – якщо втрати не викликають побоювань або при низькій надійності Vision Trak через наявні умови.

Натиснути кнопки активізації «2» або «3» на багатофункціональному важелі (рис.3.30) для активізації системи і перевести важіль вперед, дозволяючи системі відповідним чином збільшити швидкість згідно щільності культури.

Система не задає швидкість, яка перевищує швидкість, задану положенням важеля.

Система регулювання швидкості подачі Harvest Smart – регулювання системи.

Максимальна швидкість руху відносно ґрунту (2.0-14.0 км/год) (А) – використовувати даний параметр для установки максимальної швидкості відносно ґрунту при активованій системі Harvest Smart (рис.3.34).

Ці параметри можуть бути змінені для збільшення функціональних можливостей та оптимізації робочих характеристик.

Це встановлює, зручну максимальну швидкість відносно ґрунту без необхідності переведення назад багатофункціонального важеля керування.

В іншому випадку, коли умови збирання змінюються від нормальних зборів до низьких, система буде збільшувати швидкість руху відносно ґрунту. Це відбувається поки не буде досягнуто заданий тиск або швидкість, яка задана положенням багатофункціонального важеля керування.

Одним із способів досягнення цього є установка максимальної швидкості руху відносно ґрунту на 0,8-1,6 км/год вище, ніж швидкість при найлегших умовах збирання.

При обмеженні максимальної швидкості значенням, які незначно перевищують нормальну робочу швидкість, система стає більш ефективною (відсутній великий діапазон швидкостей, до якого необхідно пристосуватися і параметри якого необхідно завчити).

Положення багатофункціонального важеля керування обмежує максимальну швидкість руху відносно ґрунту, задану механіком / водієм.

Швидкість двигуна в об/хв (2350-2560 об/хв, 2150-2350 об/хв) (В) – використовувати цей параметр для установки мінімально допустимої швидкості двигуна, яка дозволена системою Harvest Smart (рис.3.34).

Якщо є проблеми з подачею, необхідно збільшити це регулювання для більшої адаптації навантаження двигуна.

Використання швидкості двигуна (об/хв) для регулювання швидкості руху відносно ґрунту може бути виконано шляхом установки значення, близького до робочої швидкості. Це може бути виконано на культурах, які створюють великі навантаження на жатку і відносно менші навантаження на молотарку (наприклад для кукурудзи).

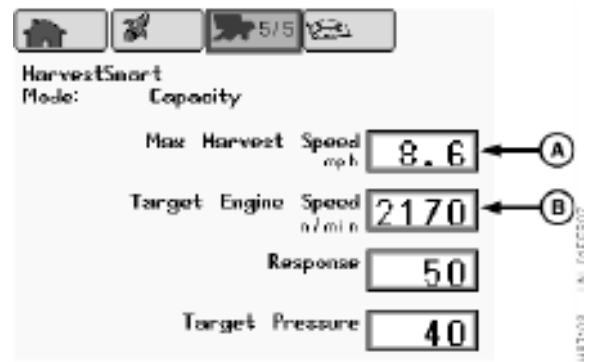


Рис.3.34 – Регулювання системи Harvest Smart:
А - максимальна швидкість відносно ґрунту;
В - швидкість двигуна в об/хв

Реагування (0-100) (рис.3.34) – використовувати даний параметр для регулювання "різкості", з якою система Harvest Smart змінює швидкість руху відносно ґрунту.

Ці параметри можуть бути змінені для збільшення функціональних можливостей та оптимізації робочих характеристик.

Найкраще почати з найнижчого значення, а потім перейти до великих прирощувань (10-20), поки зміни швидкості руху відносно ґрунту не стануть занадто різкими. Потім повернутися до менших чисел.

Швидкість реакції буде змінюватися в залежності від жатки з огляду на відмінності функції подачі (приклад: платформа кукурудзо-збиральної приставки може найкращим чином працювати при високих швидкостях реакції, а для завантажувача необхідні низькі швидкості).

Може знадобитися змінити швидкість реакції в залежності від швидкості руху відносно ґрунту. При низьких швидкостях більш висока швидкість реакції може проявляти себе краще, ніж при високих швидкостях. При сильно мінливих умовах (великі зміни щільності на коротких ділянках) рекомендується зберігати швидкість реакції в середній зоні встановленого діапазону (40-60).

Заданий тиск (30-420) (рис.3.34) – використовувати цей параметр для установки заданого об'єму або продуктивності незалежно від монітора втрат Vision Trak.

Заданий тиск не регулюється при роботі в режимі Smart.

Цей параметр може бути використаний, якщо механік-водій хоче змінити заданий обсяг (на основі навантаження ротора) без зміни калібрування монітора втрат Vision Trak.

Рекомендований спосіб регулювання заднього тиску в режимі Smart: використання кнопок вгору / вниз на дисплеї Vision Trak. Шляхом зміни налаштувань на дисплеї Vision Trak відношення заданий обсяг / втрати підтримується незмінним (наприклад: якщо коефіцієнт калібрування Vision Trak є прийнятним, але машина зберігає занадто повільну швидкість відносно ґрунту, необхідно збільшити параметр заданого обсягу на 20. При високій швидкості руху відносно ґрунту необхідно зменшити параметр заданого об'єму на 20).

Система регулювання швидкості подачі Harvest Smart – ознаки несправностей системи при роботі.

1. Занадто повільне прискорення машини:

- Збільшити швидкість реакції при калібруванні.

При більш високих швидкостях реакції машина буде реагувати швидше на зміни.

Збільшення швидкості реакції приростами по одиниці майже непомітно. Збільшення швидкості реакції приростами по 20 є помітнішими.

Після потрапляння в доступний діапазон робочих характеристик можна виконати тонке доведення регулювань.

Збільшення швидкості реакції не впливає на максимальне уповільнення.

2. Машина дуже різко зупиняється або набирає швидкість:

- Якщо машина досягла нижньої межі діапазону швидкості обмолоту і перевищена швидкість подачі, необхідно збільшити швидкість обертання ротора на 20-30 об/хв. Знову відкалібрувати систему відповідно до рекомендацій інструкції з експлуатації.

Рекомендується знову виконати калібрування заданого значення, так як швидкість ротора в об / хв була збільшена.

Система Harvest Smart має обмежувачі, які виявляють навантаження ротора в нижній і верхній межі діапазону швидкості обмолоту.

3. Періодична зміна швидкості руху відносно ґрунту.

При збиранні нової культури вібрація машини протягом короткого періоду часу є нормальним явищем.

Необхідно:

- Зменшити швидкість реакції.

- Машина працює в режимі, близькому до максимальної потужності (2200 об/хв), що викликає вібрацію машини (підвищення / зниження швидкості руху відносно ґрунту).

- Зменшити швидкість реакції для усунення вібрації і відрегулювати задану швидкість двигуна для регулювання швидкості руху відносно ґрунту.

4. Періодична зміна швидкості руху відносно ґрунту на горбистій місцевості:

- При переміщенні машини вгору по горбу вона зберігає постійну швидкість руху відносно ґрунту.

Якщо машина переміщується вгору по крутому пагорбу, вона незначно сповільнить швидкість через високі гідростатичні сили.

- При переміщенні машини вниз по пагорбу вона збільшує швидкість. Механік / водій повинен обрати зручну максимальну збиральну швидкість відносно ґрунту. Це дозволить машині не перевищувати максимальної швидкості при русі вниз по пагорбу.

При збиранні на ділянках з більш щільними посівами або вздовж водяних потоків та розмивів рекомендується, щоб механік-водій потягнув на себе багатофункціональний важіль. Це забезпечить керування машиною і сповільнить швидкість відносно ґрунту, якщо механік-водій відчуває, що машина пересувається надто швидко.

5. Задана швидкість руху відносно ґрунту зростає без втрат.

- При роботі в режимі Smart датчики Vision Trak не працюють, що веде до збільшення швидкості машини та призводить до втрат.

- Змінити режим роботи з Smart на режим номінальної продуктивності. Це забезпечить постійний потік матеріалу, що дозволяє збільшити швидкість машини при зменшенні подачі матеріалу і уповільнить швидкість – при збільшенні подачі матеріалу.

6. Система втрачає задані значення:

- При роботі в режимі Smart система постійно перераховує задані значення тиску для регулювання швидкості руху відносно ґрунту.

- Систему Harvest Smart необхідно знову калібрувати як Ви вимкнули і увімкнули запалення. Система не зберігає введenu швидкість після циклів вмикання та вимикання запалювання.

7. Машина реагує занадто повільно на зміну характеристик культури.

- Встановлена занадто повільна швидкість реакції машини. Збільшення швидкості реакції приростами по одиниці майже непомітно. Збільшення швидкості реакції приростами по 20 є помітнішим.

- Продовжувати збільшувати швидкість реакції, поки не почнеться вібрація, і знизити швидкість реакції від цієї точки.

- Установка високої швидкості реакції призводить до того, що машина виконує різкі зміни швидкості руху відносно ґрунту для підтримки об'єму культури.

- Установка низької швидкості реакції дозволить виконувати менш різкі зміни.

8. Машина різко реагує на втрати культури:

- Режим номінальної продуктивності забезпечує постійний потік матеріалу, що дозволяє збільшити швидкість машини при зменшенні подачі матеріалу і уповільнити швидкість – при збільшенні подачі матеріалу.

- Знову відкалібрувати Vision Trak.

- Якщо калібрування не дає результату, перейти на режим номінальної продуктивності.

- У деяких умовах режим номінальної продуктивності є найкращим для роботи.

Пошук і усунення несправностей системи регулювання швидкості подачі Harvest Smart.

1. Система регулювання швидкості подачі Harvest Smart



1.1. Ознака: машина уповільнює швидкість або зупиняється при активації системи регулювання швидкості Harvest Smart.



- Несправність: Машина має неправильне калібрування.→ Рішення: Перекалібрувати систему.

- Несправність: Систему Harvest Smart необхідно знову калібрувати як Ви вимкнули і увімкнули запалення. Система не зберігає введenu швидкість після циклів вмикання та вимикання запалювання.→ Рішення: Перекалібрувати систему.

1.2. Ознака: Після калібрування системи машина переміщується занадто повільно.



- Несправність: Заданий навантажувальний момент занадто низький.→ Рішення: Два-три рази натиснути кнопку зі стрілкою вгору на дисплеї Vision Trak.

- Несправність: Машина має неправильне калібрування.→ Рішення: Перекалібрувати систему.

1.3. Ознака: Після калібрування системи машина переміщується занадто швидко.



- Несправність: Заданий навантажувальний момент занадто високий.→ Рішення: Два-три рази натиснути кнопку зі стрілкою вниз на дисплеї Vision Trak.

- Несправність: Машина має неправильне калібрування. → Рішення: Перекалібрувати систему.

1.4. Ознака: При активації системи регулювання швидкості подачі Harvest Smart має місце занадто велика періодична зміна швидкості.



- Несправність: Завищена установка на збори.→ Рішення: Зменшити швидкість реакції.

- Несправність: Занадто чутливий монітор втрат. → Рішення: Випробувати роботу системи регулювання швидкості подачі Harvest Smart в номінальному режимі



- Несправність: Машина має неправильне калібрування. → Рішення: Перекалібрувати систему.

- Несправність: Монітор втрат працює незадовільно. → Рішення: Випробувати роботу системи регулювання швидкості подачі Harvest Smart в режимі номінальної продуктивності.

2. Електро-дистанційне керування системою регулювання швидкості подачі Harvest Smart.

2.1. Ознака: Машина несподівано зупиняється і знову рухається.



- Несправність: Компоненти системи за межами поля допусків. Рішення: Повернути багатофункціональну рукоятку керування на нейтраль і скинути всі діагностичні коди несправностей. Після скидання кодів спробувати проїхати на машині.

2.2. Ознака: Машина зупиняється через 3сек. після покидання водієм сидіння.



- Несправність: Немає механіка-водія на сидінні. Рішення: Механіку-водію повернутися на сидіння і перевести багатофункціональний важіль керування на нейтраль, перш ніж відновити роботу.

Система HillMaster дозволяє оптимізувати параметри при роботі на горбистій поверхні.

Горбистий рельєф (рис.3.35) є істотною проблемою в процесі збирання врожаю. Утворені умови є складними для оператора, коли будь-який пагорб може стати причиною втрат зерна. Втрати пов'язані зі зміною заданої (оптимальної) траєкторії зерна при його очищенні в системі комбайна.

Система HillMaster в комбінації з системою SlopeMaster, яка при схилах до 7 % підтримує пропускну здатність, дозволяє проводити рівномірне збирання при кутах нахилу до 22 %.

HillMaster фіксує зміну рельєфу на схилах і автоматично вирівнює комбайн, виключаючи тим самим втрати зерна.



Рис.3.35 – Робота на схилах

Крім того система дозволяє повністю завантажити зерновий бункер з мінімальними зупинками на вивантаження. Завдяки постійному вирівнюванню стану кабіни оператора створюються комфортні умови роботи, що дозволяє сконцентруватися на роботі та знизити втомлюваність. HillMaster – доступна опція на всіх комбайнах серій W, T, C, S.

Інтелектуальні переваги системи:

- автоматична система HillMaster вирівнює комбайн на схилах до 15 градусів;
- в комбінації з системою SlopeMaster можливо виконувати збирання на схилах до 22 градусів без втрат та зупинок на вивантаження.

Для робіт в гірських умовах існує 4-рівнева версія вирівнювання Autolivellante на W550 і T560. На цих комбайнах 4-рівнева система вирівнювання підвищує продуктивність:

- до 30 % при роботі на схилах, що ідуть вгору;
- до 10 % – на схилах, що ідуть вниз;
- до 38 % – на бокових схилах.

Широкі протектори і значна відстань між передньою та задньою віссю забезпечують стабільність роботи техніки навіть в умовах горбистої місцевості.

Гідравлічна система з закритим центром та електричними пропорційними клапанами гарантує швидке та плавне реагування, забезпечивши безпеку та зручність оператора.

Система автоматичної трансмісії ProDrive. Система HillMaster в комбінації з системою ProDrive (рис.3.36, табл.3.3) дозволяє також збільшити продуктивність комбайна при роботі на горбистих рельєфах та схилах.

Система ProDrive автоматично пристосовується до поточних умов та створює максимальне тягове зусилля, включає необхідну передачу для забезпечення максимальної потужності, утворює за допомогою блокування диференціалу та автоматичного стоянкового гальма додаткову безпеку навіть на крутих схилах.

Натисніть кнопку транспортного режиму (табл.3.3) для його активації.

При включенні транспортного режиму, частота обертання двигуна зменшується до 1850 об/хв (швидкість передачі – 20 і 25 км/год макс.). Для відключення транспортного режиму утримуйте кнопку транспортного режиму до моменту зупинки блимання ламп.

За допомогою розширеного функціоналу можливо обирати один з двох діапазонів швидкостей (Кнопки «1» або «2», рис.3.36, табл.3.3). Діапазон швидкостей «2» призначений для виконання польових робіт і характеризуються беззмінним підвищенням швидкості комбайна. Діапазон «1» пропонує довільний вибір швидкостей.

Однак максимальна швидкість в даному діапазоні не може бути переустановлена, порівняно з діапазоном швидкостей «2».

Установка швидкісного діапазону «1» або «2»:

⇒ оберіть швидкісний діапазон за допомогою кнопки перемикавання «1» або «2» (рис.3.36);

⇒ на дисплеї буде відображено відповідний символ;

⇒ використовуйте обертальну кнопку (кнопка «Вибір», рис.3.36, табл.3.3) для вибору швидкості.

Система стоянкового гальма функціонує як в автоматичному, так і ручному режимі.

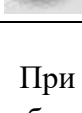
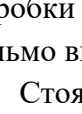
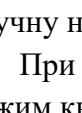
Стоянкове гальмо активізується автоматично при положенні важеля коробки передач в «нейтральній» позиції.

В активному режимі кнопки «стоянкове гальмо» (рис.3.36, табл.3.3), лампа починає блимати автоматично.



Рис.3.36 – Функціонал системи ProDrive

Таблиця 3.3 – Функції панелі

Позначення	Функція кнопок
	Кнопка «Вибір»
	Кнопка «Підтвердження»
	Кнопка «Відміна»
	Кнопки переключення швидкостей (1 та 2)
	Кнопка транспортного режиму
	Кнопка стоянкового гальма
	Кнопка блокування диференціалу

При пересуванні важеля автоматичної коробки передач вперед або назад, стоянкове гальмо вимикається автоматично.

Стоянкове гальмо можна активізувати вручну натисканням кнопки «F».

При цьому світло, яке вказує на активний режим кнопки «F», горить безперервно.

Для вимикання стоянкового гальма, знову необхідно натиснути кнопку «стоянкове гальмо» (рис.3.36, табл.3.3). При цьому лампа знову почне блимати, вказуючи на активність автоматичного режиму.

При вмиканні двигуна оператор повинен вимкнути стоянкове гальмо натисканням кнопки «стоянкове гальмо».

При цьому лампа знову починає блимати, вказуючи на активність автоматичного режиму.

Оператор може активізувати блокування диференціалу натисканням кнопки «блокування диференціалу» (рис.3.36, табл.3.3).

Лампа, яка вказує на активність кнопки «блокування диференціалу», горить весь період функціонування блокування диференціалу. Для вимкнення блокування диференціалу необхідно знову натиснути кнопку «блокування диференціалу». Блокування диференціалу вмикається автоматично, якщо швидкість комбайна перевищує 11,5 км/год.

Система інтерактивного налаштування комбайна ICA.

При виявленні в бункерному зерні значної кількості полови та втрат основного зерна після комбайну за допомогою системи ICA можливо виконати оптимізацію регулювань комбайна розставляючи пріоритети (рис.3.37). Наприклад: зменшення втрат або збільшення чистоти бункерного зерна.

Процедура Power Stop.

В процесі роботи машини необхідно:

1. Натиснути кнопку «низькі оберти двигуна».

2. При падінні обертів приблизно до 1300 об/хв вимкнути кнопку включення жатки (А) та сепаратора (В) (рис.3.38).

3. Швидко встановити багато-функціональний важіль в нейтральне положення.

4. Дати двигунові охолонути близько 1 хвилини.

5. Зупинити двигун, встановити стоянкове гальмо та вийняти ключ (А) (рис.3.39) із замка запалювання.

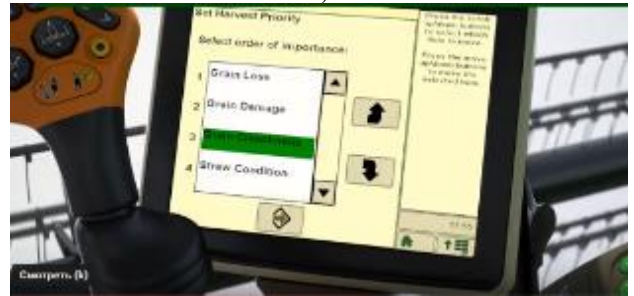
6. Виконати огляд машини та визначити необхідність регулювань.

7. Збільшити зазор системи обмолоту і запустити сепаратор.

Інша мета вимкнення полягає у визначенні робочих характеристик машини на ділянці обмолоту і відділенні зерен за допомогою "моментального знімку" матеріалу в сепараторі.



а)



б)

Рис.3.37 – Оптимізація регулювань системи ICA: а) – обираючи місце регулювань; б) – зміна ступеню регулювань

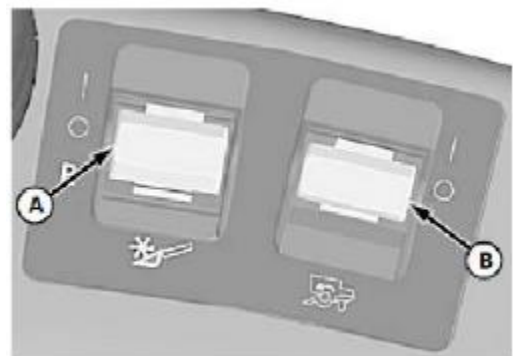


Рис.3.38 – Кнопки включення жатки (А) та сепаратора (В)



Рис.3.38 – Розташування ключа запалювання

Це допоможе визначити місце втрат на машині і необхідні регулювання для виправлення становища.

1. Збирайте врожай до наповнення машини.

2. Переставити багатофункціональний важіль в нейтральне положення, а потім швидко виконати етап 3.

3. Швидко вимкнути запалювання (А) для глушіння двигуна, перехопивши лівою рукою, і вимкнути перемикач жатки (В) і сепаратора (С) на пульті управління в підлокітнику. Знову швидко заведіть двигун, щоб забезпечити мастило турбонагнітача.

4. Через 30-60 секунд роботи на малих обертах холостого ходу вимкнути двигун, вимкнути гальмо стоянки і витягти ключ запалювання.

5. Перш ніж виконувати будь-які регулювання перевірте, чи не відбувається надмірне пошкодження зерен, чи немає зерен, що залишилися на початках, і окремих зерен в недомолоті.

6. Якщо очевидна необхідність регулювань, розкрийте зазор підбарабання і ввімкніть сепаратор (це запобіжить зайвого завантаження в зоні приводу барабана при очищенні).

7. Провести необхідні регулювання на машині і продовжити збирання.

8. Повторіть цю процедуру і перевірте якість зерна і його втрати за машиною.

9. По досягненню прийнятного рівня втрат налаштуйте чутливість монітору Vision Trak і продовжуйте збирання.

3.3. Рекомендації щодо регулювання комбайна

У більшості випадків перевірка робочих характеристик машини допоможе визначити ділянку, на якій відбуваються втрати, а також регулювання, необхідні для усунення втрат.

1. Провести наладку і регулювання машини, як зазначено в керівництві з експлуатації або карті регулювань для відповідної культури.

2. Обладнання для заорювання пожнивних залишків має бути в піднятому положенні.

3. Ведіть комбайн з прийнятною робочою швидкістю при заповненні соломотряса.

4. Слідкуйте за рівнем втрат по монітору робочих характеристик Vision Trak. Визначайте, де рівень втрат вище (на сепараторі або на зерноочистці).

5. Зупинити машину і перевірити втрати:

- якщо рівень втрат прийнятний, опустіть обладнання для рослинних залишків і продовжуйте збирання, відкалібрувавши монітор робочих характеристик Vision Trak.

- якщо рівень втрат неприйнятний, виконайте регулювання на ділянці з найбільшими втратами, відображеними на моніторі робочих характеристик Vision Trak.

Перевірити вірність регулювань машини по карті наладки (повернутися до кроку 4).

Для оптимальної роботи комбайна необхідно виконати перевірку та загальні регулювання основних механізмів комбайна.

Перевірка та загальні налаштування жатки:

- визначити модель жатки рекомендованої конфігурації (для відповідних моделей комбайнів);

- різальна пластина повинна бути встановлена паралельно поверхні ґрунту;

- при роботі з низькими та полеглими культурами використовуйте стеблепіднімачі;

- для рівномірного руху потоку хлібної маси, необхідно відрегулювати положення стриперів на близькій відстані до шнека;

- перевірте розподілення потоку за шириною нахиленої камери та за необхідності відрегулюйте.

Перевірка та загальні налаштування нахиленої камери:

- перевірка правильності розташування переднього барабана;

- відрегулюйте швидкість приводу нахиленої камери для плавного і рівномірного руху потоку матеріалу.

Перевірка та загальні налаштування системи обмолоту та сепарації:

- відрегулюйте налаштування підбарабання, яке відображено на дисплеї в кабіні;
- перевірити правильність установки підбарабання;
- решітки підбарабання і сепаратора в чистоті;
- при невеликій робочій швидкості, використовуйте низький привод обертання барабана/привод ротору (редукційна передача);
- використовуйте заглушки решітчастого підбарабання тільки у випадку необхідності.

Необхідно встановити оптимальний зазор підбарабання:

- Малий зазор призводить до втрат потужності, пошкодження зерен та подрібнення соломи;
- Надто великий зазор призводить до недовимолоту зерен та втрат за сепаратором.

Необхідно виконати регулювання частоти обертання ротора:

- якщо виявлено пошкодження зерен, то перш ніж змінювати зазор підбарабання, зменшити оберти ротора;
- збільшення обертів ротора призводить до більш інтенсивного вимолоту.

Перевірка та загальні регулювання системи очищення:

- відрегулюйте налаштування решітного стану, які відображено на дисплеї;
- утримуйте решітний стан в чистоті.

Перевірка та загальні налаштування зернового бункера полягають у необхідності налаштування шнека для кожної окремої с.г. культури відповідно до рекомендацій наведених в інструкції з експлуатації комбайна.

Перевірка та загальні налаштування соломоподрібнювача:

- використовуйте епіциклічний привід зубчастих ножів соломоподрібнювача тільки у випадку необхідності високої якості подрібнення соломи.

При робочому режимі привода ножів збільшується витрата використаної енергії;

- виконуйте налаштування та перевірки якості очищення зерна.

Необхідно також проводити перевірку на предмет виявлення зношених деталей.

Правильно обрати частоту обертання акселератора подачі:

- При збиранні культур, що легко пошкоджуються (бобові та ін.) може знадобитись зниження обертів акселератора подачі.

- При збиранні таких культур підтримувати максимальну подачу, щоб створити «подушку» рослинної маси, що захистить зерна від пошкоджень.

Для покращення якості соломи:

- зменшити оберти транспортера похилої камери;
- зменшити оберти акселератора подачі;
- зменшити оберти ротора;
- збільшити зазор підбарабання;
- встановити підбарабання із товстими прутками.

Для оптимізації роботи на схилах:

- підняти подільники транспортних шнеків;
- встановити подільники маси для верхнього решета (опція);
- встановити і відрегулювати кришки решіток сепаратора.

3.4. Процедури калібрування

Якщо під час калібрування з'являться коди помилок, то ці коди будуть відображені на дисплеї CommandCenter. Умови через які виникає помилка, повинні бути виправлені до продовження калібрування.

Калібрування зазору молотарки не може бути завершене, якщо встановлені кришки підбарабання з круглих прутків. В результаті вихідна координата може бути неправильною.

Нижче наведені умови, при яких потрібно проводити процедуру калібрування.

Калібрування зазору молотарки:

- Виконувати калібрування після заміни / регулювання блоку управління LC1, датчика зазору молотарки або супутніх компонентів.

Калібрування жатки:

- якщо був замінений блок управління LC1;

- якщо проводилася заміна / регулювання датчика висоти підйому жатки;

- у перший раз після приєднання кожної жатки до комбайна.

Калібрування швидкості похилої камери:

- якщо був замінений блок управління LC1;
- у перший раз після приєднання кожної жатки до комбайна;

- якщо на жатку встановлювалися або знімалися пристосування значної ваги.

Калібрування отворів колосового решета:

- після заміни / регулювання блоку управління LC2 або приводу колосового решета;

Калібрування отворів колосового просіювача:

- після заміни / регулювання блоку управління LC2 або приводу просіювача.

Калібрування дек приставки для кукурудзи:

- після заміни / регулювання блоку управління LC1 або датчика положення дек, або супутніх компонентів.

Калібрування рукоятки швидкості подачі:

- після заміни / регулювання блоку управління VCM, датчика положення рукоятки.

Калібрування клапана швидкості подачі:

- виконати калібрування після заміни блоку управління VCM, соленоїда переднього ходу або соленоїда реверсу.

Калібрування вологості:

- після заміни / регулювання блоку управління НММ або супутніх компонентів.

Калібрування виходу продукту:

- після заміни / регулювання блоку управління НММ або супутніх компонентів.

Калібрування терміну обслуговування:

- скинути лічильник терміну обслуговування.

Процедури калібрування, що виконуються користувачем.

Процедури калібрування, що виконуються користувачем та можуть бути виконані за допомогою передбачених бортових інструкцій:

- калібрування зазору мотовила;
- калібрування жатки;

- калібрування швидкості камери живильника;

- калібрування комірок колосового решета;
- калібрування отворів сита;

- калібрування дек кукурудзозбиральної приставки;

- калібрування важеля подачі Smart;
- калібрування клапану подачі Smart;
- калібрування вологості;
- калібрування зборів;
- калібрування мотогодин.

З піктограми Діагностика і калібрування (А) необхідно обертати ручку вибору (В), поки не висвітлиться меню калібрування (С) (рис.3.40).

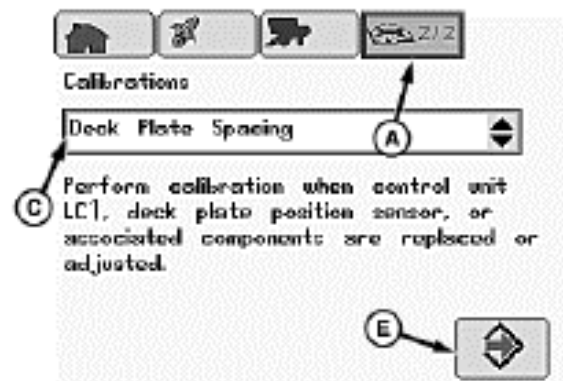


Рис.3.40 – Робота в режимах калібрування

Натиснути перемикач підтвердження (D) і повертати ручку вибору, поки не висвітлиться потрібне калібрування.

Натиснути перемикач підтвердження і повертати ручку вибору, поки не висвітлиться піктограма калібрування (E).

Для калібрування натиснути перемикач підтвердження і виконати інструкції, які відображаються на дисплеї CommandCenter.

При необхідності повторити процедуру для інших калібрувань.

Позначення функціоналу наступне (рис.3.40):

А- піктограма діагностика та калібрування;

В- ручка вибору;

С- меню калібрування;

Д- перемикач підтвердження;

Е- піктограма калібрування;

Коди помилок калібрування.

Якщо в процесі калібрування генеруються коди помилок, вони відображаються на дисплеї CommandCenter. Перед продовженням калібрування необхідно усунути несправний стан, що викликає помилки.

3.5. Рекомендації по проведенню збиральних робіт

Вибір часу збирання. Машину можна налагодити для збирання будь-яких зернових культур в самих різних умовах.

Перш ніж починати збирання врожаю, необхідно ознайомитись з наступними рекомендаціями:

1. Культура повинна бути готова до обмолоту.

2. Вологість не повинна бути надмірною, а солома – занадто зеленою.

3. Рівень вологості до 12 % для зернових і до 14 % для кукурудзи вважається нормальним для їх безпечного зберігання.

Також слід дотримуватися наступних рекомендацій.

Перш за все потрібно налагодити комбайн під культуру, врахувати польові умови.

Необхідно вибрати швидкість руху відносно ґрунту, що не приводить до перевантаження машини. Обороти двигуна повинні бути максимальними, щоб підтримувати високу швидкість сепаратора. Вибрати відповідну швидкість для уповільнення ходу або виконати перемикання на нижчу передачу, але не зменшувати швидкість двигуна.

Якщо підбарабання занадто мале для культури, солома надмірно набивається, тоді для обмолоту потрібно більше потужності.

Якщо підбарабання надмірно велике, обмолот буде проводитися неповністю.

Після належного регулювання підбарабання проводиться регулювання швидкості барабана, щоб забезпечити максимальний ступінь обмолоту при найменшому пошкодженні зерен. Якщо має місце пошкодження зерна, рекомендується не збільшувати зазор підбарабання. Замість цього знизити швидкість акселератора живильника.

На дрібних культурах зазор підбарабання мало позначається на пошкодженні зерна.

Харчові боби і горох легко розтріскуються, і для їх збирання може знадобитися привід акселератора живильника з меншою швидкістю. При збиранні харчових бобів і гороху комбайн потрібно тримати повним, щоб достатня кількість матеріалу протидіяла його розтріскуванню.

Щодо можливостей підвищення якості соломи необхідно виконувати рекомендації:

- зменшення швидкості ланцюга транспортера камери живильника;

- зменшення швидкості акселератора живильника;

- зменшення обертів барабана;

- розкриття підбарабання;

- скорочення молотильних секцій як мінімум до 15;

- використовувати в підбарабанні круглі прутки.

Для поліпшення роботи на схилах рекомендується:

- підняти подільники у основі шнеків;

- встановити високі подільники колосових решіт;

- прибрати або відвести зйомні або пластмасові пальці в задніх кутах секції колосового решета і/або поліпшити розподіл соломи та зерна шляхом установки кришок решіток сепаратора (за наявності).

Кожен з цих заходів може поліпшити розподіл соломи та зерна в зерноочистці, що покращує роботу комбайна на схилах.

Користуючись різальною платформою, рекомендовано зрізати стебла по можливості вище, не втрачаючи при цьому низько лежачих колосків.

Налагодити розташування і швидкість мотовила на рівномірне надходження матеріалу.

Утримувати різальний апарат в напрямних, а лапи в щільному приляганні для досягнення чистого зрізування.

При збиранні кукурудзи насадку розташовувати не вище, ніж потрібно для захоплення качанів. Щоб уникнути втрати качанів вести різальні органи по центру рядків.

При використанні стрічкового підбирача валок повинен бути відцентрований для рівномірної подачі матеріалу в камеру живильника.

Колоски повинні укладатися в одному напрямку. Керувати комбайном потрібно таким чином, щоб він захоплював колоски першими.

При збиранні соєвих бобів рядними насадками тримати жатку як найнижче. При збиранні таких культур, як соняшник або сорго, працювати жаткою потрібно досить низько, щоб зрізати головки зі стебел.

Відрегулювати розкриття колосового решета так, щоб при просіюванні зерна або насіння потрапляли на нижньолежаче зернове решето з перших двох третин колосового без надлишку грубого матеріалу.

Подавати щонайбільше повітря, уникаючи при цьому видування очищеного зерна і насіння. Культури з важким зерном вимагають більшої подачі повітря, ніж дрібнонасінні.

3.6. Параметри для культур

В табл.3.4 наведені параметри для деяких культур, які відносяться до середніх умов.

При зміні виду культури або польових умов може знадобитися деяка зміна наступних основних параметрів:

- положення барабана похилої камери;
- ланцюг транспортера похилої камери;
- швидкість акселератора подачі;
- зносні смужки акселератора подачі;
- швидкість молотарки;
- секції молотарки;
- зазор підбарабання;
- тип підбарабання;
- кришки решіток сепаратора;
- швидкість вентилятора;
- параметри колосового решета;
- параметри просіювача;
- параметри надставки колосового решета.

3.7. Очищення машини

Ефективність та безпека експлуатації комбайнів залежить від їх якісного та своєчасного очищення.

Щоб уникнути травм ніколи не проводити очищення машини при працюючому двигуні і включеному сепараторі. Вимкнути двигун, включити гальмо стоянки і вийняти ключ запалювання.

Наведені нижче рекомендації використовувати при очищенні машини від насіннєвих культур або при транспортуванні машини на великі відстані.

Перед операціями потрібно надійно знерухомити жатку. Опустити аварійні обмежувачі мотовила. Зняти жатку з машини.

Проїхати комбайном по краях рядків або вибоїн, щоб тряскою і поштовхами відокремити бруд. Вимкнути двигун (рис.3.41), включити гальмо стоянки і вийняти ключ запалювання.

Відкрити /зняти всі люки, очистити отвори від вологи.

Посигналіти гудком (А), щоб люди відійшли від машини (рис.3.42). При викиді половини триматися на відстані від комбайну.

Запустити двигун, дати сепаратору попрацювати, поки не припиниться викид половини із задньої частини машини.

При низьких обертах двигуна кілька разів ввести в дію сепаратор.

Таблиця 3.4 – Рекомендовані параметри налаштування для деяких с.г. культур

Параметри	Без задньої надставки колосового решета	З задньою надставкою колосового решета
Ячмінь (ярий)		
Положення барабана похилої камери	Внизу.	Внизу
Ланцюг транспортера похилої камери	25 зубців (А)	26 зубців (А)
Швидкість акселератора подачі (В)	Високий	Високий
Зносні смужки акселератора подачі (С)	Зазубрені для щільної культури	Зазубрені
Частота обертання барабана (об/хв)	600-800	750-950
Секції підбарабання (D)	15 (Е)	15 (М)
Зазор підбарабання	5-20 (F)	5-20 (F)
Тип підбарабання	Довгі прутки	Короткі/короткі/довгі прутки
Кришки решіток сепаратора	На вимогу (G)	На вимогу (G)
Частота обертання вентилятора (об/хв)	700-850	800-1100
Параметри колосового решета	19-22мм (3 / 4-7 / 8 дюйм)	15-19 мм (19 / 32-3 / 4 дюйм)
Параметри просіювача	6-9мм (1 / 4-11 / 32 дюйм)	8-10 мм (5 / 16-3 / 8 дюйм)
Параметри надставки колосового решета		4-6 мм (3 / 16-1 / 4 дюйм)
Кукурудза (суха)		
Положення барабана похилої камери	Вгорі	Вгорі
Ланцюг транспортера похилої камери	22 зубці	22 зубці
Швидкість акселератора подачі (В)	Низька (Н)	Низька (Н)
Зносні смужки акселератора подачі (С)	Зазубрені для зерна (J) (P)	Зазубрені для зерна (J) (P)
Частота обертання барабана (об/хв)	250-400	250-400
Секції підбарабання (D)	15 (Е) (М)	15 (Е) (М)
Зазор підбарабання	25-35 (Q)	25-35 (Q)
Тип підбарабання	Довгі прутки (R)	Круглі прутки
Кришки решіток сепаратора	немає	немає
Частота обертання вентилятора (об/хв)	900-1150	900-1250
Параметри колосового решета	15-18 мм (19/32-23/32 дюйм)	15-20мм(19/32-25/32дюйм)
Параметри просіювача	10-13 мм (3 / 8-1 / 2 дюйм)	10-14 мм (3 / 8-9 / 16 дюйм)
Параметри надставки колосового решета		4-6 мм (3/16-1/4 дюйм)
Кукурудза (волога)		
Положення барабана похилої камери	Вгорі	Вгорі
Ланцюг транспортера похилої камери	22 зубці	22 зубці
Швидкість акселератора подачі (В)	Низька (Н)	Низька (Н)
Зносні смужки акселератора подачі (С)	Зазубрені для зерна (J) (P)	Зазубрені для зерна (J) (P)
Частота обертання барабана (об/хв)	300-400	300-400
Секції підбарабання (D)	15 (Е) (М)	15 (Е) (М)
Зазор підбарабання	25-35 (Q)	25-35 (Q)
Тип підбарабання	Довгі прутки (R)	Круглі прутки
Кришки решіток сепаратора	немає	немає
Частота обертання вентилятора (об/хв)	900-1150	900-1250
Параметри колосового решета	15-18 мм (19/32-23/32 дюйм)	15-20мм(19/32-25/32дюйм)
Параметри просіювача	10-13 мм (3 / 8-1 / 2 дюйм)	10-14 мм (3 / 8-9 / 16 дюйм)
Параметри надставки колосового решета		4-6 мм (3/16-1/4 дюйм)

Позначення в таблиці наступні: А – для високопродуктивних, об'ємних культур рекомендовано використовувати зірочку з 38 зубцями; В – для сухих культур необхідно використовувати меншу швидкість; С – акселератор живильника має 60 зношувальних смуг – зазубрених для щільної культури, та 30 смуг – для зерна; D – в більшості випадків 15 секцій потребує меншої потужності, що дозволяє збільшити продуктивність, але можливе використання ще 9 додаткових секцій при щільній зерновій масі; Е – для підвищення якості зерна необхідно використовувати молотильні секції для зерна з гладкою оболонкою; F – проставки решіт сепаратора повинні знаходитися в положенні зберігання; G – при сухій культурі в умовах перевантаження зерноочистки, яка оснащена підбарабаннями з довгими прутками, спочатку встановити три ряди з правої сторони та два ряди – з лівої; Н – для підвищення якості необхідно користуватися уповільнюючим комплектом 320 об/хв; J – для щільної культури може використовуватися акселератор живильника з зазубреними смугами; М – незазубрені секції; Q – встановити проставки решіт сепаратора; R – не використовувати підбарабання з довгими прутками

Робота сепаратора на малих обертах холостого ходу видаляє налиплий ґрунт з внутрішньої поверхні ротора.

Дросельною заслінкою підняти оберти двигуна, дати йому кілька хвилин попрацювати. Повторювати цикл до тих пір, поки з задньої частини машини не припиниться викидання половини.

Заїхати комбайном на підкладні блоки так, щоб права сторона була приблизно на 150 мм вище лівої, або запаркувати комбайн на косогорі, щоб бруд міг відокремитися.

Заглушити двигун, включити гальмо стоянки, вийняти ключ запалювання (рис.3.41), заблокувати колеса і опустити запобіжний обмежувач камери живильника.

Застосовуючи стиснене повітря в умовах запиленості, користуватися в якості засобів індивідуального захисту захисними окулярами і респіраторною маскою (рис.3.43). Шланг подачі повітря повинен мати жорсткий наконечник довжиною 2 м.

За наявності: звільнити заслінку (D) і відкрити дверцята для очищення (E) (рис.3.44).

Починати очищення з верхньої частини комбайна і просуватися вниз.

Вичистити зерно під поперечним шнеком зернобункера.

Очистити зерно з країв каналу розвантажувального шнека на дно. Зерно слід видалити, відкривши дверцята, стоячи при цьому на землі.

Відпустити затискачі (A) і підняти заслінку зернобункера (B) (рис.3.45).

Очистити ділянку кабіни, навколо головного проміжного валу і над сепаратором.

За наявності: зняти кришку доступу (A) (рис.3.46) на передній стороні зернобункера і видалити матеріал навколо редуктора приводу камери багатошвидкісного живильника.

Очистити відсік двигуна. Драбинку можна перемістити, вийнявши швидкоз'ємні штифти (A) і піднявши її нижню частину з пазу (рис.3.47).

Підняти поручень (A) і підняти кришку (B) доступу до двигуна (рис.3.48).



Рис.3.41 – Вимикання двигуна

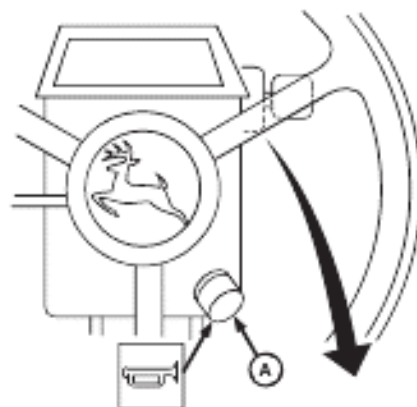


Рис.3.42 – Розташування кнопки гудка



Рис.3.43 – Захисні засоби при очищенні комбайна

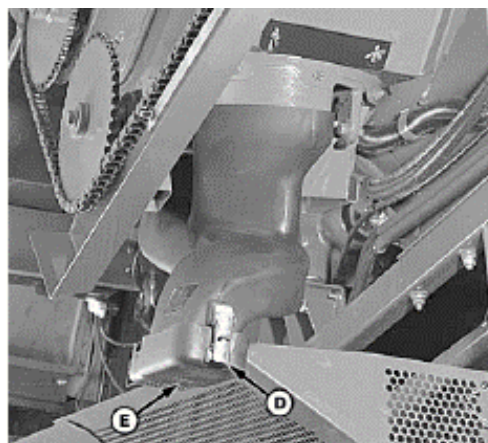


Рис.3.44 – Заслінка (D) та дверцята очисного люка (E)

Встати на сходи (А) для підйому кришок доступу до двигуна (В) і (С) (рис.3.49).

Очистити ділянку навколо сепаратора і по обидва боки двигуна.

Очистити весь відсік двигуна, особливо під двигуном.

Протерти всі сліди оливи і мастила в відсіку двигуна.

Відкрити дверцята обертового сита (А) і очистити наступні ділянки зсередини: радіатор, масляний охолоджувач, конденсатор (В) і обертове решето (рис.3.50).

Відкрити нижні дверцята елеватора відходів (А) і нижні дверцята елеватора чистого зерна (В) (рис.3.51).

Зняти барашкові гайки (С) (рис.3.51), а потім – дверцята з верхньої частини елеватора відходів.

Очистити елеватор від верху до низу, а потім – жолоб поперечного шнека.

Видалити залишки полови з проміжку між сепаратором і бічними кришками машини відповідно до рис.3.52.

Послабити гайки (А) по обидва боки заслінки камери живильника і перемістити гайки до середини камери живильника (рис.3.53).

Потягнути заслінку вперед і зняти її.

Очистити камеру живильника через верхні заслінки (В) і (С) (рис.3.53).

Підняти ланцюг транспортера і кілька разів відпустити його під час очищення.

Опустити каменевловлювач і пластину живильника за допомогою важеля (А) (рис.3.54). Очистити поверхні.

Зняти швидкоз'ємні штифти (А), пружинну засувку (В) і кришки сепаратора (С) (рис.3.55). Скребок розпушити матеріал, потім очистити бічні поверхні комбайна.

Очистити верхню частину моста і трансмісію (рис.3.56).

Повністю відкрити зернове і колосове решета і очистити їх (рис.3.57).

Очистити зону заднього моста (рис.3.58).

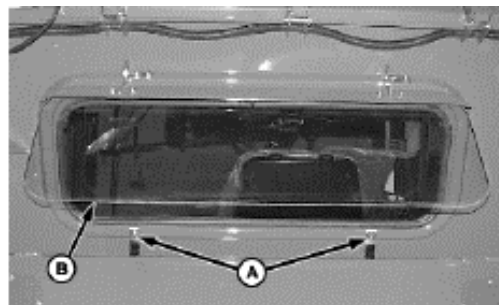


Рис.3.45 – Затискачі (А) та вікно зернобункера (В)

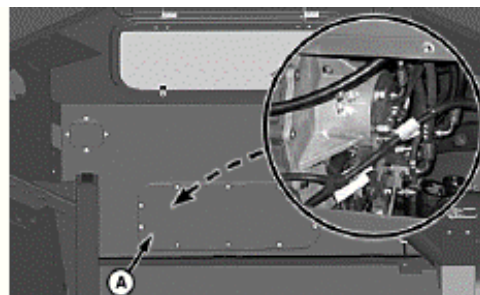


Рис.3.46 – Дверцята доступу на зернобункері

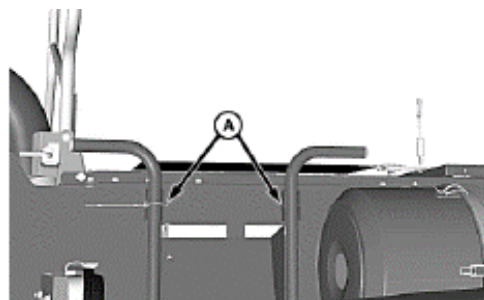


Рис.3.47 – Переміщення драбини шляхом витягування штифтів (А)

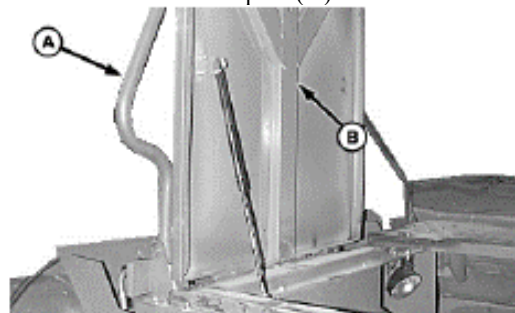


Рис.3.48 – Поручень (А) та кришка для доступу до двигуна (В)

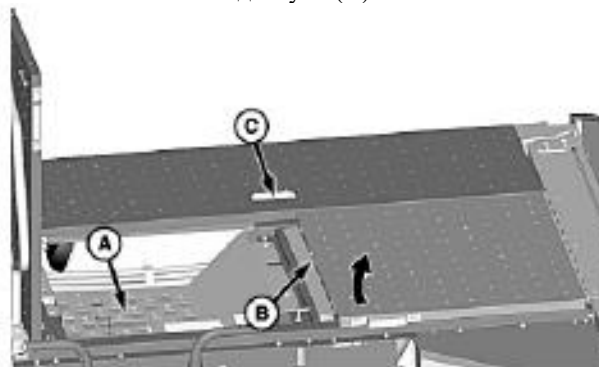


Рис.3.49 – Сходинок для доступу (А) та кришки для доступу до двигуна (В, С)

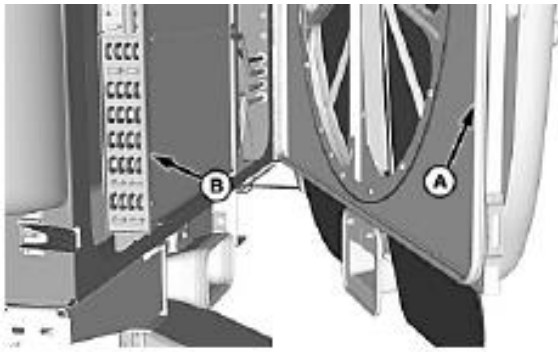


Рис.3.50 – Дверцята обертового решета (А) та конденсатор (В)

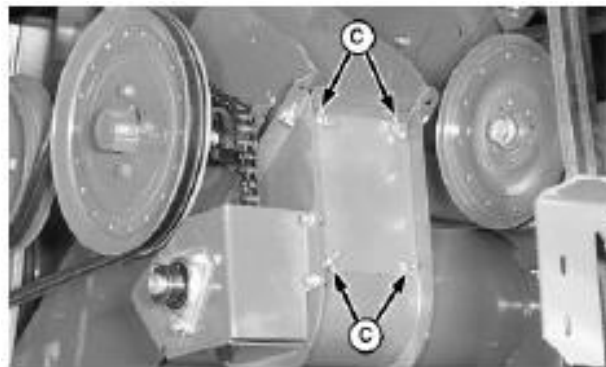
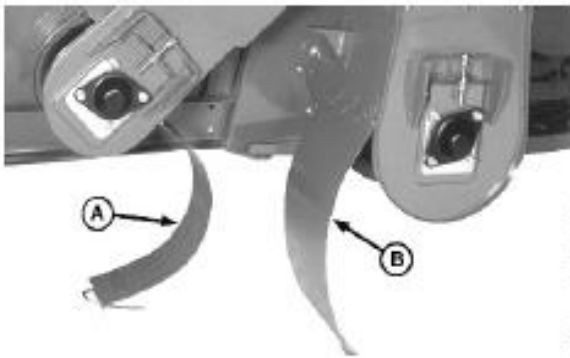


Рис.3.51 – Відкриття дверцят елеватора відходів (А), елеватора чистого зерна (В) за допомогою відкручування барашкових гайок (С)



Рис.3.52 – Місце видалення залишок зі вказаної щілини

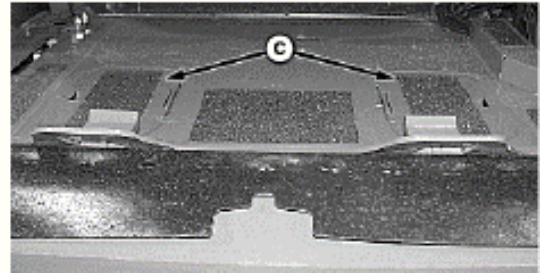
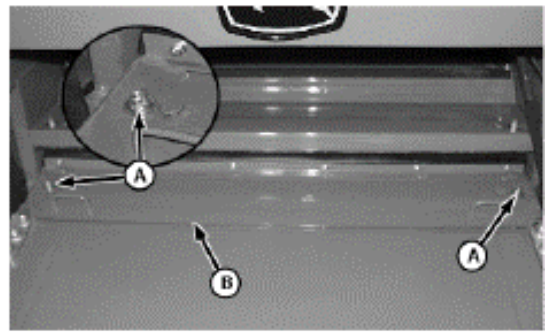


Рис.3.53 – Демонтаж заслінок (В, С) камери живильника: А – гайки



Рис.3.54 – Важіль каменевловлювача

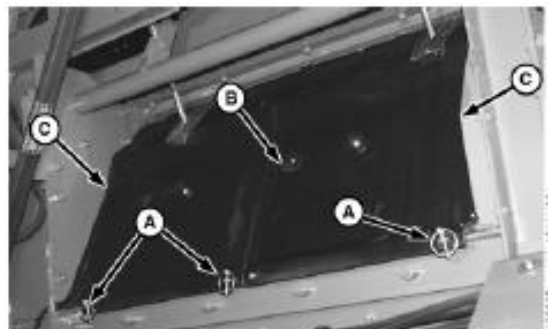


Рис.3.55 – Швидкофіксуючі штифти (А), пружинна засувка (В) та кришки сепаратора (С)



Рис.3.56 – Місце очищення трансмісії

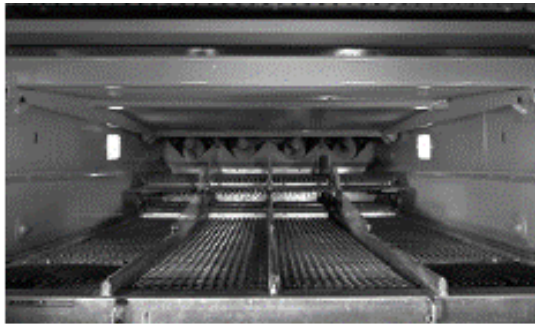


Рис.3.57 – Місце очищення решіт

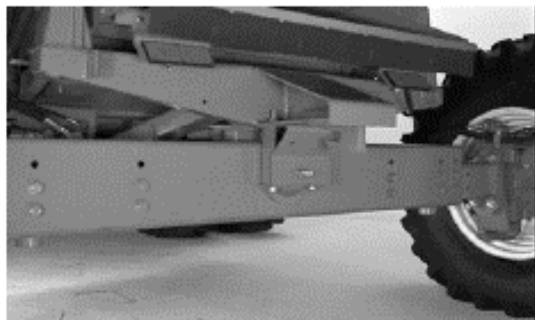


Рис.3.58 – Місце очищення зони заднього моста

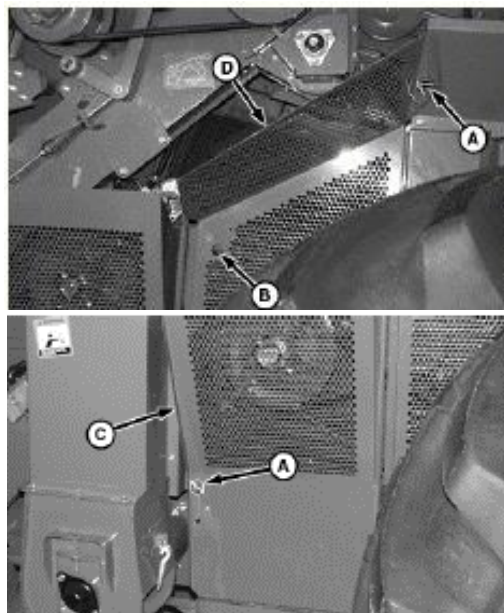


Рис.3.59 – Очищення зони вентилятора:
А- болт і стопорна гайка; В- стопор;
С- правий задній щиток; D- середній щиток

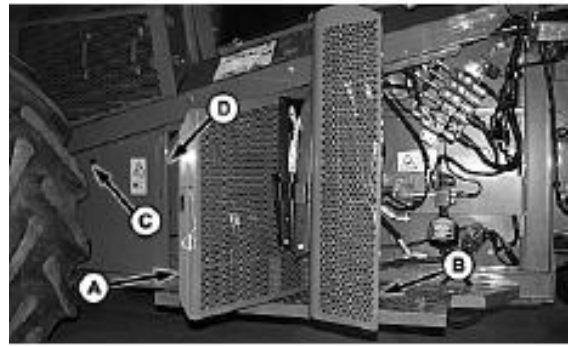


Рис.3.60 – Очищення зони навколо вентилятора: бічні щитки (А, В), стопор (С), щиток (D)



Рис.3.60 – Очищення зони навколо вентилятора: бічні щитки (А, В), стопор (С), щиток (D)

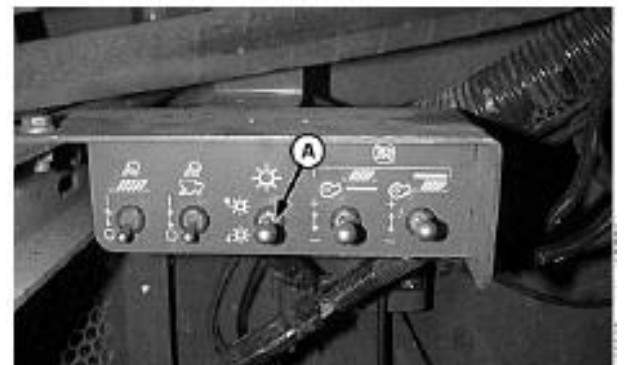


Рис.3.61 – Перемикач соломоподрібнювача

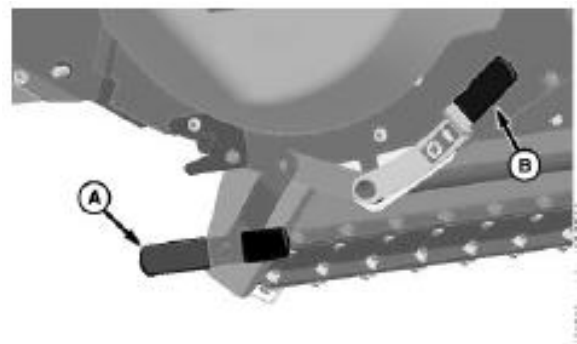


Рис.3.62 – Від'єднання магазину ножів подрібнювача:
А- барашкова гайка; В- важіль

Відвернути болт і стопорну гайку (А) (рис.3.59). Повернути фіксатор (В) проти годинникової стрілки, щоб розблокувати. Зняти правий задній щиток (С) і середній щиток (D). Очистити зону вентилятора.

Відвернути болт і стопорну гайку. Відкрити ліві бокові щитки (А) і (В) і видалити забруднення (рис.3.60).

Повернути фіксатор (С) проти годинникової стрілки і зняти щиток (D) (рис.3.60).

Очистити зону навколо вентилятора (рис.3.60).

Перемістити перемикач (А) вгору і повністю підняти соломоподрібнювач (рис.3.61).

Послабити барашкову гайку (А) і за допомогою рукоятки (В) від'єднати магазин ножів і очистити подрібнювач (рис.3.62).

3.8. Пошук і усунення несправностей

Нижче наведені основні характерні для різних серій комбайнів ознаки, несправності та рішення щодо їх усунення.

Корпус живильника.

1. Ознака: Матеріал подається в ротор нерівномірно або пучками.

- Несправність: Шнек жатки піднятий надто високо. Рішення: Опустіть шнек і відведіть його назад.

- Несправність: Накопичення зерна на різальному апарату. Рішення: Опустіть мотовило і встановіть механізм його пересування вперед-назад якомога ближче до різального апарату і шнеку.

- Несправність: Передня частина ланцюга живильного транспортера встановлена занадто високо. Рішення: Відрегулюйте барабан живильного транспортера таким чином, щоб забезпечити правильний зазор між настилом транспортера і днищем корпусу живильника.

- Несправність: Ланцюг живильного транспортера занадто туго натягнутий і не дає барабану опуститися. Рішення: Відрегулюйте натяг ланцюга транспортера.

- Несправність: Проковзує привідний пас жатки. Рішення: Підпружинений натяжник має бути вільним і має туго натягувати пас.

- Несправність: Шнек знаходиться далеко попереду зйомника. Рішення: – Відведіть шнек назад, ближче до зйомника відповідно до інструкції з експлуатації жатки.

- Несправність: Приводний ланцюг живильного транспортера надітий не на ту зірочку. Рішення: Надіти ланцюг на потрібну зірочку.

- Несправність: Настил живильного транспортера вигнувся дугою. Рішення: Випряміть або замініть погнуті планки.

- Несправність: На днищі корпусів живильника накопичився бруд. Рішення: Очистіть днище.

- Несправність: Занадто велика відстань між шнеком платформної жатки і переднім барабаном корпусу живильника. Рішення: Додайте ланки до ланцюга корпусу живильника.

2. Ознака: Жатка або мотовило не підіймається належним чином.

- Несправність: Повітря в гідравлічній системі. Рішення: Затягніть затискачі на трубопроводах або шлангах, які пропускають повітря. Випустіть повітря з підйомного механізму мотовила.

Соломотряс.

1. Ознака: Забивання або перевантаження сепаратора.

- Несправність: Не досягається належна частота обертів двигуна. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Пас регульованого приводу сепаратора на маленькій швидкості проковзує. Рішення: Відрегулювати зазор між дисками шківів.

- Несправність: Занадто малий або занадто великий зазор між підбарабанням і барабаном. Рішення: Відрегулюйте зазор підбарабання.

- Несправність: Частота коливань соломотряса недостатня для обробки рослинної маси.

Рішення: Збільшити частоту коливань соломотряса.

- Несправність: В соломотряс потрапляє занадто багато матеріалу. Рішення: Зменшити швидкість руху комбайна.

2. Ознака: Зворотна подача з акселератора подачі.

- Несправність: Швидкість сепаратора недостатня для обробки рослинної маси. Рішення: Збільшити швидкість соломотряса.

- Несправність: Для акселератора подавання встановлена низька швидкість. Рішення: Змінити швидкість акселератора подачі і встановити високу швидкість.

- Несправність: На днищі подачі накопичився бруд. Рішення: Очистити подавальний настил.

3. Ознака: відсутність обмолоту зерна.

- Несправність: Культура не готова до обмолоту. Рішення: Перед обмолотом врожаю перевірте вологість зерна.

- Несправність: Швидкість барабана недостатня для обробки рослинної маси. Рішення: Збільшити швидкість барабана в достатній мірі для ефективного обмолоту, але не в такій мірі, щоб зерно почало травмуватися.

- Несправність: Нерівномірний зазор між передньою і задньою частиною підбарабання. Рішення: Відрегулювати відповідно до специфікації.

- Несправність: Зазор підбарабання занадто великий. Рішення: Щоб покращити обмолот, зменшити зазор між сепаратором і підбарабанням, поки бич не почне чиркати.

- Несправність: Нерівномірна подача матеріалу в барабан.

Рішення: Перевірити натяг ланцюга живильного транспортера і плаваючий режим в похилій камері.

- Несправність: В комбайн надходить недостатньо матеріалу для нормального обмолоту. Рішення: Додати швидкість руху відносно ґрунту.

4. Ознака: У бункері занадто багато битого зерна.

- Несправність: Частота обертання барабану занадто велика для обробки зерна.

Рішення: Зменшити частоту обертання барабану в достатній мірі для того, щоб зерно перестало травмуватися, але щоб обмолот залишався ефективним.

- Несправність: Занадто малий зазор підбарабання. Рішення: Збільшити зазор на величину, достатню для того, щоб зерно перестало травмуватися.

- Несправність: Швидкість приймального бітера занадто велика для матеріалу. Рішення: Зменшити швидкість акселератора подачі, встановивши більш низьку швидкість.

- Несправність: У відходах занадто багато очищеного зерна, через що при вторинному обмолоті відбувається дроблення. Рішення: Розкрити зернове решето для зменшення відходів.

- Несправність: Недостатнє надходження соломи в комбайн. Рішення: Додати швидкість руху відносно ґрунту.

- Несправність: Через прогнутий кожух або прогнуті вали шнека зерно дробиться між лопатями і кожухом. Рішення: Усунути прогнуті місця кожуха шнека і / або виправити прогнутий вал шнека.

- Несправність: Зазубрені лопаті бітера. Рішення: Встановити гладкі або стрілоподібні смужки лопатей бітера.

5. Ознака: Втрати зерна за сепаратором.

- Несправність: Барабан перевантажений через неповний або запізнілий обмолот у підбарабання. Рішення: Зменшити зазор між барабаном і підбарабанням і / або збільшити частоту обертання барабана, щоб прискорити обмолот.

Проставки використовувати тільки на кукурудзі і соєвих бобах. На інших культурах проставки прибирати.

- Несправність: Кусочки розламаних качанів в зернобункері. Рішення: Встановити решітки сепаратора, щоб зменшити дроблення качанів.

6. Ознака: У відходах мало полови. Зерно в зернобункері дуже чисте.

- Несправність: Підвищена швидкість очисного вентилятора і / або подрібнювач недостатньо розкритий. Рішення: Зменшити швидкість очисного вентилятора і / або збільшити розкриття подрібнювача.

7. Ознака: У відходах мало полови. Чисте зерно в бункері.

- Несправність: Зайве закриття зернового решета. Рішення: Збільшити розкриття зернового решета.

8. Ознака: Груба половина в відходах. Стан зернового бункера може бути оцінений в діапазоні від чистого до засміченого.

- Несправність: Зайве закриття зернового решета і уповільнена швидкість очисного вентилятора. Рішення: Розкрити зернове решето і підвищити швидкість очисного вентилятора.

9. Ознака: У відходах зайва кількість сміття (подрібнені бур'яни).

- Несправність: Решето першого очищення занадто широко відкрито для відбирання матеріалу, що містить велику кількість бур'янів. Рішення: Закрити колосове решето.

- Несправність: Занадто велика швидкість соломотрясу або занадто малий зазор підбарабання. Рішення: Зменшити швидкість соломотряса і / або збільшити зазор підбарабання.

10. Ознака: Засмічений вміст бункера (не-обмолочені верхівки).

- Несправність: збільшене розкриття решета. Рішення: Зменшити розкриття зернового решета.

- Несправність: Швидкість барабана недостатня для обмолоту. Рішення: Збільшити швидкість барабана і / або зменшити зазор між барабаном і підбарабанням.

11. Ознака: Забруднений вміст зернобункера (багато полови).

- Несправність: Швидкість очисного вентилятора недостатня. Рішення: Збільшити швидкість вентилятора.

- Несправність: Встановлено відбивач качанів. Рішення: Зняти відбивач качанів.

12. Ознака: Засмічене зерно в бункері (невеликі кусочки качанів).

- Несправність: Кусочки розламаних качанів в зернобункері. Рішення: Встановити решітки сепаратора, щоб зменшити подрібнення качанів. Проставки використовувати тільки на кукурудзі і соєвих бобах. На інших культурах проставки прибирати.

13. Ознака: Секції колосового / зернового решета пошкоджені.

- Несправність: Не встановлений відбивач качанів. Рішення: Встановити відбивач качанів.

14. Ознака: Втрати зерна на зерноочисних решетах (чисте зерно в бункері).

- Несправність: Колосове решето закрито. Рішення: Розкрити колосове решето.

- Несправність: Неправильно підібрана швидкість очисного вентилятора. Рішення: Відрегулювати швидкість вентилятора. Перевірити відходи, втрати і зернобункер.

15. Ознака: Великі втрати зерна (за низьких або високих подачах вороху на очистку).

- Несправність: Швидкість очисного вентилятора завищена. Рішення: Зменшити швидкість обертання вентилятора.

- Несправність: Колосове решето недостатньо розкрито. Рішення: Розкрити колосове решето.

16. Ознака: Великі втрати зерна (тільки при високих подачах вороху на очистку).

- Несправність: Швидкість очисного вентилятора недостатня. Рішення: Збільшити швидкість вентилятора.

17. Ознака: В датчики зерноочистки Vision Trak забивається сміття.

- Несправність: Бруд застряг між пластмасовими елементами і датчиком. Рішення: Зніміть пальці над датчиком.

Гідростатичний ходовий привід.

1. Ознака: Селектор діапазону швидкостей не перемикається на зворотний хід.

- Несправність: погнуті або зламані деталі важільного механізму управління.

Рішення: Виправити або замінити при необхідності.

2. Ознака: Заїдають тяги.

- Несправність: Зношений або заклинений шаровий шарнір на керуючій тязі. Рішення: Змастити або замінити.

- Несправність: Защемлення колінчастого важеля або пальців. Рішення: Змастити або замінити.

- Несправність: Застрягли або перекручені тяги. Рішення: По необхідності замінити.

3. Ознака: Перегрів системи.

- Несправність: Забитий маслоохолоджувач або радіатор. Рішення: Продути сердечник стисненим повітрям і очистити.

- Несправність: Недостатня витрата оливи. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Прослизання або обрив пасу вентилятора двигуна. Рішення: Перевірте, чи не зносився або не порвався пас.

- Несправність: Засмітився масляний фільтр. Рішення: Замінити фільтр.

- Несправність: Перевищено тиск скидання клапана. Рішення: Переключити на нижчу передачу.

- Несправність: Замкнув запобіжний клапан. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

4. Ознака: Значні витоки оливи.

- Несправність: Нещільні з'єднання або витік на гідропроводах, шлангах або ущільнювальних кільцях. Рішення: Підтягнути з'єднання або замінити гідропровід, шланги або кільця ущільнювачів.

- Несправність: Витік оливи в редуктор відбору потужності. Рішення: Замінити ущільнення валу гідростатичного насосу.

5. Ознака: Машина не рухається вперед або назад.

- Несправність: Трансмісія встановлена не на ту передачу. Рішення: Переключіть передачу.

- Несправність: Недостатньо оливи. Рішення: Перевірте на наявність витоків і усуньте їх. Долити бак.

- Несправність: Витоки повітря в системі. Рішення: Затягнути з'єднання.

- Несправність: Зламани або ослаблені тяги механізму керування. Рішення: Підтягнути або замінити важелі і тяги в разі потреби.

- Несправність: Недостатні витрата оливи або тиск. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Засмітився фільтр. Рішення: Замінити фільтр.

- Несправність: Ви перевищили максимальний заданий робочий тиск. Рішення: Переключити на нижчу передачу.

- Несправність: Приводна система не забезпечує підвищення тиску. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Відкрито скидний клапан. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

6. Ознака: Не перемикаються або перемикаються важко передачі в трансмісії.

- Несправність: Важіль перемикавання діапазону швидкостей не встановлено в нейтральне положення. Рішення: Переведіть важіль керування в нейтральне положення.

- Несправність: розрегульований важільний механізм перемикавання трансмісії. Рішення: Відрегулюйте важільний механізм перемикавання трансмісії.

- Несправність: Поламана, забруднена поржавіла або затиснена тяга. Рішення: Перевірити, очистити, відрегулювати або замінити тягу.

- Несправність: Внутрішні неполадки в трансмісії. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

7. Ознака: Помилкові свідчення швидкості руху по ґрунту.

- Несправність: Недостатньо оливи.

Рішення: Перевірте на наявність витоків і усуньте їх. Долити бак.

- Несправність: Засмітився фільтр.

Рішення: Замінити фільтр підживлення гідростатики.

- Несправність: Ви перевищили максимальний заданий робочий тиск.

Рішення: Встановіть нижчу передачу або ввімкніть привід на чотири колеса.

- Несправність: Важіль керування швидкістю сповзає на нейтральне. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Система не підтримує необхідний тиск. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

8. Ознака: При положенні важеля швидкостей на нейтральному машина не зупиняється.

- Несправність: Розкладені тяги механізму керування. Рішення: Налагодити тяги відповідно положення нейтральне.

9. Ознака: Недостатня потужність або втрата потужності. Машина не реагує на команди селектора перемикачання діапазону швидкостей.

- Несправність: Недостатньо оливи.

Рішення: Перевірте наявність витоків і усуньте їх. Долийте бак.

- Несправність: Засмітився фільтр.

Рішення: Замінити фільтр підживлення гідростатики.

- Несправність: Недостатня витрата масла або тиск. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Паливний фільтр забруднений. Рішення: Замінити паливний фільтр.

- Несправність: У відстійнику водовідділювача виявлена вода. Рішення: Злийте воду з відстійника.

- Несправність: Привідна система не забезпечує підтримання або пониження тиску. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

Привід на чотири колеса

1. Ознака: Машина не рухається з місця при включенні приводу на чотири колеса.

- Несправність: Одне або обидва задніх колеса пробуксовують. Рішення: Пересунути багатофункціональний важіль вперед, щоб збільшити подачу гідростатичної рідини з насоса.

- Несправність: Несправний електричний перемикач на панелі управління. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Несправний соленоїдний клапан контрольного клапана. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Несправний золотник в контрольному клапані. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

2. Ознака: Машина не рухається з місця при виключенні приводу на чотири колеса.

- Несправність: Несправність лінії або з'єднання між магістральною системою і контрольним клапаном приводу на задні колеса. Рішення: По мірі необхідності відремонтуйте або замініть деталі.

3. Ознака: Привід на чотири колеса не викликається.

- Несправність: Несправний електричний перемикач на панелі керування. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Несправний соленоїдний клапан контрольного клапана. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Несправний золотник в контрольному клапані. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

4. Ознака: Відхилення задніх коліс на транспортному ходу.

- Несправність: Розрегульована збіжність коліс. Рішення: Відрегулювати збіжність.

Рульове керування.

1. Ознака: Відхилення задніх коліс на транспортному ходу.

- Несправність: Розрегульована збіжність коліс. Рішення: Відрегулювати збіжність.

2. Ознака: Кермові тяги не доходять до обмежувачів на повних поворотах.

- Несправність: Розрегульований циліндр рульового механізму. Рішення: Відрегулювати циліндр.

3. Ознака: Туге рульове керування.

- Несправність: Низький рівень оливи в картері коробки двигуна. Рішення: Додайте оливу.

Гальма.

1. Ознака: Педаль при натисканні вдавлюється.

- Несправність: Низький рівень гальмівної рідини. Рішення: Долийте гальмівну рідину.

- Несправність: Повітря в системі. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

2. Ознака: Втрата гальмівного зусилля.

- Несправність: засолювання поверхні фрикційних гальмівних накладок. Рішення: Звернутися до вашого дилера компанії.

- Несправність: Зношені фрикційні гальмівні накладки. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

3. Ознака: Стоянкове гальмо не тримає.

- Несправність: Стоянкове гальмо неправильно відрегульоване. Рішення: Відрегулюйте стоянкове гальмо.

- Несправність: Засолювання поверхні фрикційних гальмівних накладок. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

Двигун.

1. Ознака: Двигун заводиться з трудом або не заводиться.

- Несправність: Відсутність палива. Рішення: Залийте в бак рекомендоване паливо і випустіть повітря з системи.

- Несправність: У паливному фільтрі виявлена вода. Рішення: Злийте воду з відстійника водовідділювача.

- Несправність: Неправильна пускова процедура. Рішення: Застосовувати правильну пускову процедуру.

- Несправність: Вода, бруд або повітря в паливній системі. Рішення: Злити, промити, знову залити систему і випустити з неї повітря.

- Несправність: Засмічений паливний фільтр. Рішення: Замінити фільтр і прокачати систему.

- Несправність: Неякісне паливо. Рішення: Зверніться до постачальника палива; використовуйте паливо, що відповідає умовам роботи.

- Несправність: Засмічені або несправні форсунки. Рішення: Звернутися до дилера компанії

- Несправність: Олива в картері занадто в'язка. Рішення: Використовуйте оливу потрібної в'язкості.

- Несправність: Низька температура повітря. Рішення: Використовуйте пристрій для пуску двигуна в холодну погоду (якщо встановлено).

2. Ознака: Стук в двигуні.

- Несправність: Недостатньо оливи. Рішення: Долити оливу необхідної в'язкості.

- Несправність: Повітря в паливній системі. Рішення: Випустити повітря з системи живлення.

- Несправність: У нагнітальному насосі відсутня синхронізація. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Заїдання клапана паливної форсунки. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Внутрішні неполадки в двигуні. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Низька температура охолоджуючої рідини. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

3. Ознака: Двигун працює нерівномірно або часто глохне.

- Несправність: Низька температура охолоджуючої рідини. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: У паливному фільтрі виявлена вода. Рішення: Злити воду з відстійника водовідділювача.

- Несправність: Забитий водяний фільтр. Рішення: Замінити фільтр.

- Несправність: Забитий паливний фільтр. Рішення: Замінити фільтр і прокачати систему.

- Несправність: Забитий вентиляційний фільтр паливного баку. Рішення: Очистити вентиляційний фільтр.

- Несправність: Вода, бруд або повітря в паливній системі. Рішення: Злити, промити, знову залити систему і випустити з неї повітря.

- Несправність: Засмічені або несправні форсунки. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: У нагнітальному насосі відсутня синхронізація. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

4. Ознака: Недостатня потужність.

- Несправність: Перевантаження двигуна. Рішення: Зменшити навантаження.

- Несправність: Температура двигуна нижча норми. Рішення: Зніміть і перевірте термостати.

- Несправність: Закупорка системи забору повітря. Рішення: Техобслуговування повітроочисника.

- Несправність: Забитий паливний фільтр. Рішення: Замінити фільтр і прокачати систему.

- Несправність: У паливному фільтрі виявлена вода. Рішення: Злити воду з відстійника водовідділювача.

- Несправність: Забитий вентиляційний фільтр паливного баку. Рішення: Очистити вентиляційний фільтр.

- Несправність: Не якісне паливо. Рішення: Використовувати відповідне паливо.

- Несправність: Не функціонує турбо-нагнітач. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Неправильний зазор клапана. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Засмічені або несправні форсунки. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Нагнітальний насос не синхронізований. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Витік через прокладку вихлопного колектору. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

5. Ознака: Перегрів двигуна.

- Несправність: Низький рівень охолоджувальної рідини. Рішення: Залити в радіатор охолоджувальну рідину до нормального робочого рівня. Перевірити шланги і радіатор на витік, ослаблення з'єднань.

- Несправність: Забивання радіатора системи охолодження або обертового охолоджувального решета. Рішення: Очистити радіатор і обертальне решето.

- Несправність: Охолоджувальне решето не обертається. Рішення: Обрив приводного пасу. Схід пасів зі шківів.

- Несправність: Послаблений або порваний пас приводу вентилятора. Рішення: Замінити зношений пас.

- Несправність: Система охолодження вимагає промивання. Рішення: Злийте рідину і промийте систему охолодження.

- Несправність: Несправні термостати. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Повітропровід, що знаходиться під розрідженням, забитий. Рішення: Провести очищення повітропроводу.

- Несправність: Несправна кришка радіатора. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Несправні датчик температури або передавальний вузол. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

6. Ознака: Низький тиск оливи.

- Несправність: Низький рівень оливи. Рішення: Перевірити рівень оливи в картері двигуна, долити за потребою.

- Несправність: Неякісна олива. Рішення: Злийте оливу з картера двигуна і залийте оливу потрібної в'язкості та достатньо високої якості.

- Несправність: Забитий маслоохолоджувач. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

7. Ознака: Висока витрата оливи.

- Несправність: Закупорка системи забору повітря. Рішення: Провести перевірку повітроочисника, очистити систему повітрозабору.

- Несправність: Витік оливи. Рішення: Перевірити витік в маслопроводах, в зоні ущільнень і зливних заглушок.

- Несправність: У картер двигуна залита олива занадто низької в'язкості. Рішення: Злийте оливу з картера двигуна і залийте оливу потрібної в'язкості.

- Несправність: Закупорка вентиляційної трубки картера. Рішення: Очистіть вентиляційну трубку.

- Несправність: Турбоагнітач несправний. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

8. Ознака: Висока витрата палива.

- Несправність: Не якісне паливо. Рішення: Використовувати відповідне паливо.

- Несправність: Забитий або забруднився повітроочисник. Рішення: Техобслуговування повітроочисника.

- Несправність: Неправильний зазор клапана. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Забруднені паливні сопла. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

9. Ознака: З вихлопної труби двигуна йде чорний або сірий дим.

- Несправність: Забитий або забруднився повітроочисник. Рішення: Перевірити повітроочисник на забивання. Фільтруючий елемент підлягає очищенню.

- Несправність: Невідповідна марка палива. Рішення: Користуватися виключно маркою палива, яка відповідає умовам роботи.

- Несправність: Засмічення або несправність форсунок. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Повітря в паливній системі. Рішення: Випустити повітря з системи живлення.

- Несправність: Несправний глушник. Рішення: Перевірити глушник на несправність, здатну створювати протитиск.

- Несправність: Десинхронізація роботи двигуна. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

10. Ознака: З вихлопної труби двигуна йде білий дим.

- Несправність: Не якісне паливо. Рішення: Використовувати відповідне паливо.

- Несправність: Забитий або забруднився очисник повітря. Рішення: Техобслуговування фільтру повітря.

- Несправність: Забруднені паливні сопла. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Не функціонує турбоагнітач. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: Несправні термостати. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

11. Ознака: Не відбувається зарядка батареї акумуляторів.

- Несправність: Пошкоджений або ослаблений пас приводу генератора. Рішення: Відрегулювати натяг або замінити зношений пас.

- Несправність: Ослаблі або проржавілі з'єднання. Рішення: Очистити і затягнути з'єднання на батареях.

- Несправність: Ненормальна робота генератора змінного струму і регулятора напруги. Рішення: Звернутися до дилера компанії.

12. Ознака: Малі обороти або відмова стартера.

- Несправність: Не працює реле. Рішення: Перевірити реле і проводку.

- Несправність: Відключена або корозія виводів батареї. Рішення: Очистити і затягнути з'єднання.

- Несправність: Знос замка запалювання, від'єднання виводів. Рішення: Перевірити замок запалювання і виводи.

- Несправність: Занадто густа олива в картері. Рішення: Злийте оливу з картера двигуна і залийте оливу потрібної в'язкості.

Повітряний кондиціонер.

1. Ознака: Повітря не охолоджується або охолоджується недостатньо.

- Несправність: Регулятор температури в поз. ВИКЛ. Рішення: Встановити регулятор на Air Conditioninig.

- Несправність: Пас приводу компресора спав або обірваний. Рішення: Замінити пас.

- Несправність: Не працює компресор (якщо температура і великого і малого шлангу зліва на панелі однакова). Рішення: Звернутися до дилера компанії.

- Несправність: При ввімкнений перемикачі високого тиску – недостатній потік повітря через випарник. Рішення: Очистити конденсатор. Перевірте стан пасу вентилятора. Перевірити стан пасу вентилятора двигуна. Перевірити роботу обертальної решітки.

- Несправність: Ввімкнений перемикач низького тиску – недостатній потік повітря через випарник. Рішення: Очистити фільтри. Перевірити роботу вентилятора кабіни.

- Несправність: Увімкнувся перемикач низького тиску – недостатній рівень охолоджувальної рідини. Рішення: Відрегулювати температуру на більш високу.

2. Ознака: Муфта компресора циклічно вмикається-вимикається або не працює протягом 15 хв.

- Несправність: Обледеніння випарника. Рішення: Правильно відрегулювати регулятори. Відкрити жалюзі. Очистіть фільтри. Відрегулювати температуру на більш високу.

3. Ознака: Неприємний запах в кабіні.

- Несправність: Забивання випускних каналів. Забруднені фільтри. Забруднена кабіна. Рішення: Продути канали та очистити піддон під випарником. Очистити фільтри. Очистити кабіну. Перевірити, чи встановлений у дренажний трубі конденсату фільтраційний клапан.

Датчик вологості.

1. Ознака: Занадто висока вологість.

- Несправність: Сік зелених рослин або скупчення насіння бур'янів на пластинах датчика вологості. Рішення: Очистити пластини датчика вологості.

2. Ознака: Постійне високе або низьке значення вологості.

- Несправність: Необхідно змінити поправку на вологість. Рішення: Змінити поправку на вологість.

3. Ознака: Значення вологості не змінюється.

- Несправність: Датчик заблокований. Зупинено виконавчий механізм. Рішення: Проведіть перевірку і при необхідності очистіть датчик вологості.

4. Ознака: Показання вологості невірне.

- Несправність: Неправильно обрана культура. Рішення: Виберіть відповідну культуру.

- Несправність: Датчик вологості в межах дії калібрування. Рішення: Змініть калібрування вологості.

5. Ознака: Значення вологості завжди нульове.

- Несправність: Датчик засмічений. Рішення: Проведіть перевірку і при необхідності очистіть датчик вологості.

Датчик масових втрат.

1. Ознака: Постійне високе або низьке значення врожайності.

- Несправність: Система не відкалібрована. Рішення: Змініть калібрування виходу продукції.

- Несправність: Неправильна висота хедера. Рішення: Змінити висоту хедера.

- Несправність: Скупчення ґрунту, бруду або рослинних залишків на ударній пластині. Рішення: Очистити ударну пластину.

2. Ознака: Нульова врожайність.

- Несправність: Датчик потоку в зерновому бункері від'єднаний. Рішення: Підключіть датчик потоку до роз'єму джгута проводів.

Розділ 4. Технічний сервіс комбайнів

4.1. Техобслуговування в період обкатки

В період обкатки виконуються наступні операції.

1. Рівень оливи в двигуні. Машина в стані поставки готова до нормальної роботи. Проте, дбайливий догляд в перші 100 годин експлуатації сприятиме довговічній і надійній роботі двигуна протягом всього періоду експлуатації. Не рекомендовано працювати довше 100 годин з оливою, яка призначена для обкатки.

На заводі в двигун заливається олива для обкатки, тому експлуатувати двигун в високо-температурному режимі потрібно з мінімальними холостими навантаженнями протягом усього періоду обкатки.

Якщо в перші 100 годин роботи двигун значний час працював на низьких швидкостях або з малим навантаженням, або якщо виникла необхідність в добавках оливи, може знадобитися більш тривалий період обкатки. В цьому випадку рекомендується ще один 100-годинний період обкатки з новим заливанням оливи для обкатки і новим масляним фільтром.

Доливати оливу слід лише в разі, якщо її рівень опуститься нижче позначки ADD на масляному щупі (рис.4.1).

Необхідно перевіряти рівень оливи в двигуні в період обкатки. Не слід заливати оливу вище позначки FULL на щупі. Якщо рівень оливи знаходиться в межах косокутного рифлення, це вважається прийнятним експлуатаційним станом.

При використанні оливи низької в'язкості можна очікувати дещо підвищеної витрати.

Протягом перших 20 год. Уникати як тривалого холостого, так і постійного високонавантаженого режиму роботи двигуна. Якщо двигуну належить працювати в холосту більше 5 хвилин, заглушити його.

Не пізніше ніж через перші 100 годин замінити моторну оливу і масляний фільтр.

Заливати в картер оливу з в'язкістю, що відповідає сезону експлуатації.

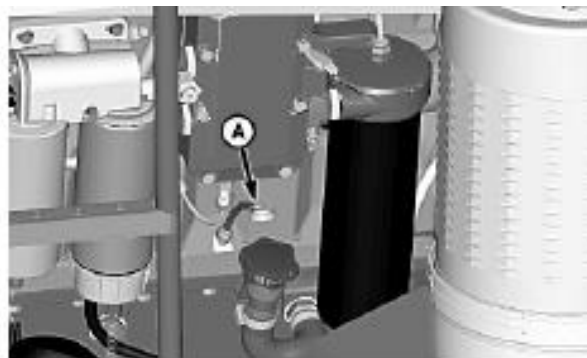


Рис.4.1 – Розташування щупу та позначки оптимального рівня

Щодня перевіряти рівень моторної оливи за допомогою щупу (A) (рис.4.1). Не допускається експлуатація двигуна при рівні оливи нижче позначки "ADD" на масломірному щупі.

Перш ніж виймати щуп для перевірки рівня оливи, переконаватися в тому, що щуп вставлений в корпус до кінця.

Витягти щуп і перевірити рівень оливи.

Необхідно постійно перевіряти на відсутність витоків. Не допускається експлуатація двигуна при рівні оливи нижче позначки "ADD".

2. Контроль температурного режиму двигуна.

Якщо температура повітря нижче -10°C , користуватися обігрівачем блоку двигуна.

Під час нормальної роботи стрілка покажчика температури повинна перебувати в зеленій зоні.

Не допускати поломок двигуна. Якщо загориться попереджувальна лампа температури двигуна або стрілка покажчика заходить в червону зону, двигун не вимикати. Якщо зупинити двигун, температура охолоджуючої рідини ще більше підвищиться, що призведе до пошкодження машини.

Щоб знизити температуру охолоджуючої рідини, зменшити навантаження і дати двигуну попрацювати з меншою швидкістю.

Уважно контролювати термометр. Якщо стрілка показника зайде в червону зону 115°C, негайно зупинити двигун і усунути несправність.

3. Перевірка рівня охолоджувальної рідини. Перевіряти періодично рівень охолоджувальної рідини і контролювати відсутність слідів витоків. Охолоджувальну рідину заливати в розширювальний бак до позначки "COLD" (рис.4.2).

4. Регулювання пасових приводів.

Регулювання пасових приводів виконується після перших 50 годин роботи.

Ніколи не проводити перевірку або регулювання пасових приводів при працюючому двигуні. Заглушити двигун, поставити його на стоянкове гальмо і вийняти ключ запалювання.

Після перших 50 годин роботи перевірте налаштування всіх пружних натягувачів пасів. Розтягування пасів відбувається в більшості випадків в перші години роботи.

Після первинного регулювання перевіряти регулювання пасів за необхідності. Шайбу на пружинному натягувачі слід розташувати між кінцем шаблону і нижньої частини сходинок.

5. Перевірка при обкатці в перші 100 годин.

Проводьте перевірки щодня або кожні 10 годин роботи.

Слідкуйте за появою діагностичних кодів несправності, викликаних температурою двигуна і тиском моторної оливи. Частіше перевіряйте рівень оливи і охолоджуючої рідини в двигуні, відстежуйте ознаки витоків.

Перевіряти справність шлангів системи забору повітря і затяжку хомутів на шлангах.

6. Перевірити в період обкатки після 100 годин.

Злити оливу з картера, відкривши зливний отвір (А), і закрити його після зливу (рис.4.3).

Зняти масляний фільтр (В) і утилізувати його належним чином (рис.4.4).

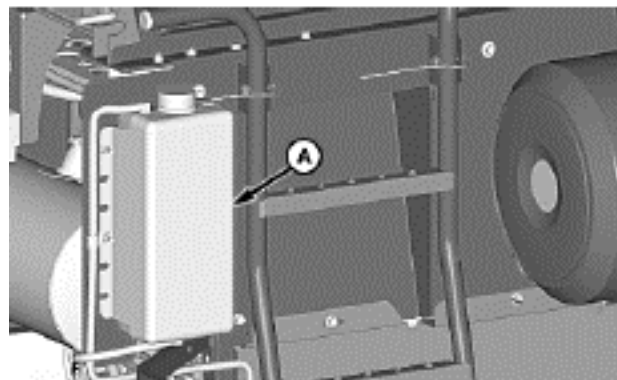


Рис.4.2 – Розташування розширювального баку охолоджувальної рідини

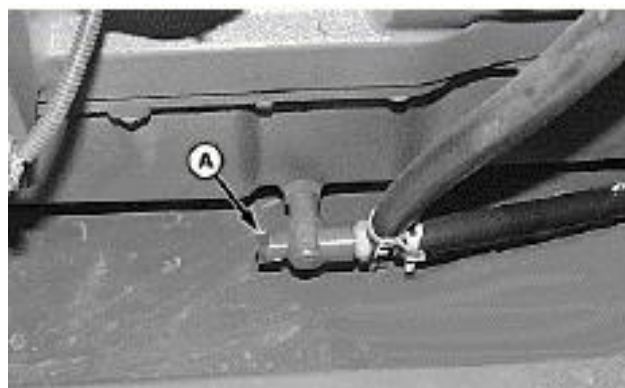


Рис.4.3 – Пробка зливу оливи

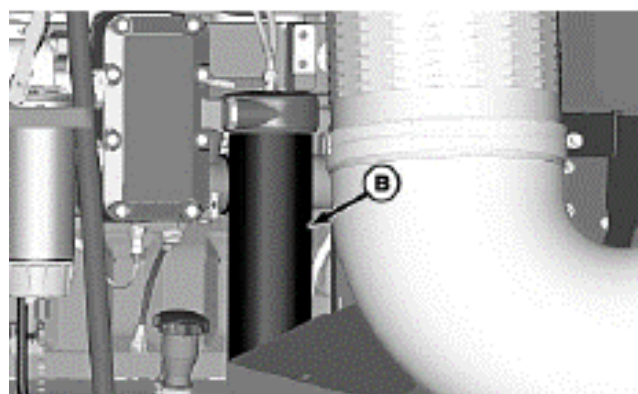


Рис.4.4 – Масляний фільтр

Очистити основу кріплення фільтра, нанести оливу на прокладку і встановити новий фільтрувальний елемент. Затягнути фільтр рукою. Залити належну кількість моторної оливи в картер.

При вмісті сірки в дизельному паливі вище 0,7% міняти моторну оливу кожні 100 годин.

4.2. Технічне обслуговування двигуна

Задня підніжка і майданчик.

Зажути двигун, поставити його на стоянкове гальмо і вийняти ключ запалювання.

Пересунути важіль (А) вгору і висунути драбинку до клацання (рис.4.5).

Щоб засунути сходи назад необхідно скористатися рукояткою (В).

Кришки доступу до двигуна.

Повернути засувки (А) за годинниковою стрілкою, щоб відкрити кришки доступу до двигуна (рис.4.6).

Очищення проводного відсіку.

Бруд, масло, полова і залишки матеріалу в приводному відсіку, на двигуні і поблизу рухомих частин може стати причиною загоряння.

Напрямок вітру, характер зернового матеріалу і його вологість – все це впливає на те, де і в якій кількості накопичується полова і залишки матеріалу. Часто перевіряти і очищати ці зони (рис.4.7). Не проводити очистку відсіку при працюючому двигуні.

Щиток пасів.

Приводні паси двигуна захищені. Якщо не ведуться роботи по ТО необхідно тримати щиток на місці.

Заглушити двигун, включити стоянкове гальмо і вийняти ключ запалювання, перш ніж відкривати щитки.

Зняти щиток (А) для доступу до приводних пасів від двигуна (рис. 4.8).

Перевірити рівень моторної оливи.

Для забезпечення тривалого терміну служби двигуна важливо підтримувати належний рівень оливи в ньому. Для перевірки рівня оливи, необхідно встановити машину на рівному майданчику.

Перш ніж виймати щуп для перевірки рівня оливи, переконатися в тому, що щуп вставлений в корпус до кінця.

Щодня перевіряти рівень моторної оливи за допомогою щупа (А). Не допускається експлуатація двигуна при рівні оливи нижче позначки "ADD" на щупі (рис.4.1).

Якщо рівень нижче позначки "ADD" – долити масло до необхідного рівня.

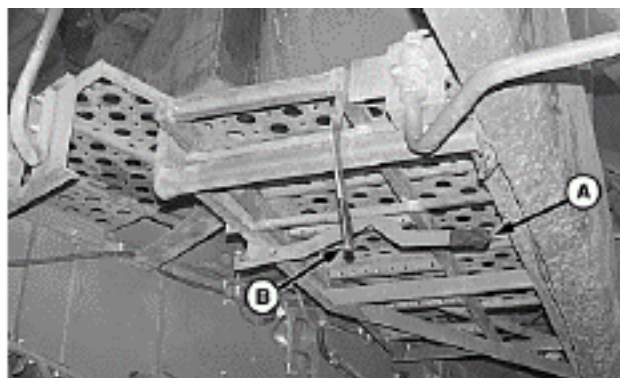


Рис.4.5 – Рукоятки задньої драбини

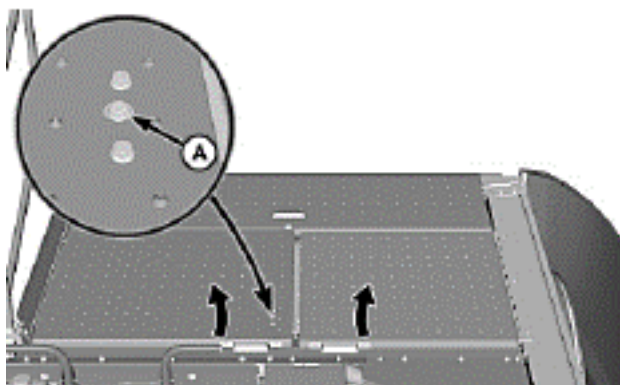


Рис.4.6 – Розташування засувки (А) кришки

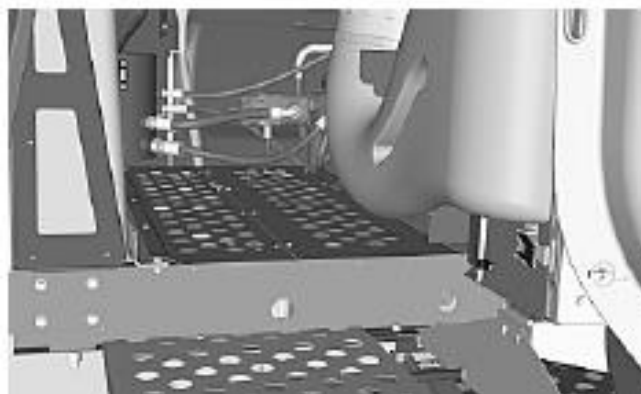


Рис.4.7 – Зона очищення

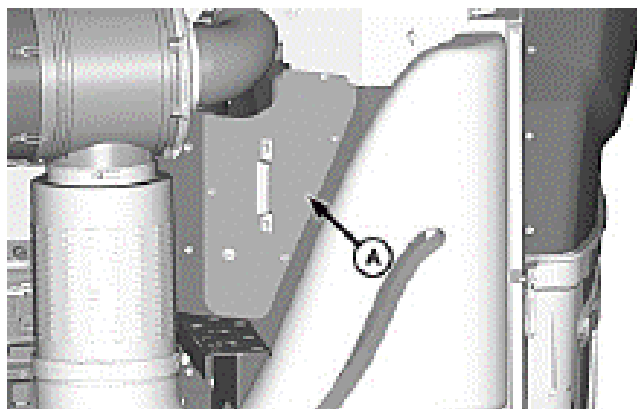


Рис.4.8 – Щиток приводних пасів

Паливний бак – заливка.

Дотримуватися правил безпеки при поводженні з паливом. Під час заправки машини не курити біля неї. Перед заправкою резервуара вимкнути двигун, включити стоянкове гальмо та витягнути ключ запалювання.

Не переповнювати паливний бак.

При об'ємному розширенні палива може статися витік.

Якщо бак переповнений, то при знаходженні на сонці або при підвищенні температури паливо буде переливатися.

Кришка паливного бака (А) не має дихального клапана (рис.4.9). Зайве повітря випускається через сапун (В) паливного бака, який розташований поруч з гідравлічним баком.

Оглянути сапун паливного баку. Не допускати накопичення пилу та легких домішок на сапуні. Закритий відходами сапун не дозволяє повітрю заходити в паливний бак. У цьому випадку сапун паливного бака від'єднати від шланга (С) і прочистити (рис.4.9).

Паливний бак – зливання.

Заглушити двигун, вийняти ключ запалювання і включити стоянкове гальмо перед виконанням профілактичних робіт.

Для злива палива використовується зливний клапан (А) на дні баку (рис.4.10).

Для перевірки палива використовуйте чисту ємність.

Паливний фільтр грубої очистки водовідділювача – зливання.

Вимкнути двигун, включити стоянкове гальмо і вийняти ключ запалювання перед виконанням робіт з технічного обслуговування.

Якщо паливний фільтр грубого очищення (А) виявляє воду в паливній системі, генерується діагностичний код несправності.

Якщо з'являється код ECU 97.16 необхідно спорожнити паливний фільтр грубого очищення через зливний отвір (В) і скинути код (рис.4.11).

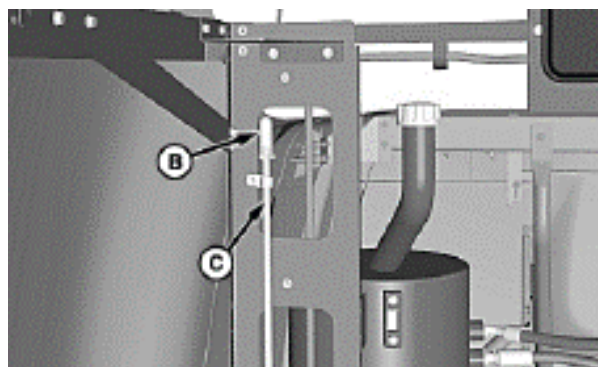
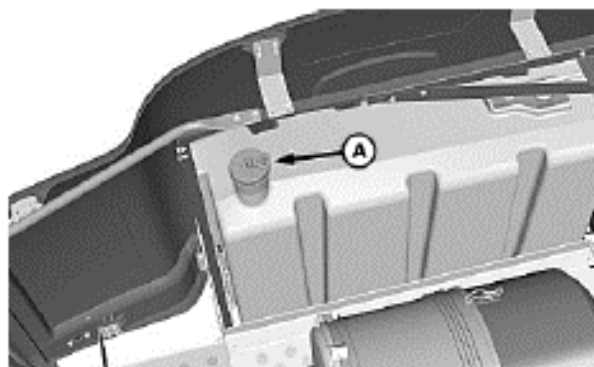


Рис.4.9 – Елементи паливного бака: А- кришка паливного бака; В- сапун паливного бака; С- шланг



Рис.4.10 – Зливний клапан паливного бака

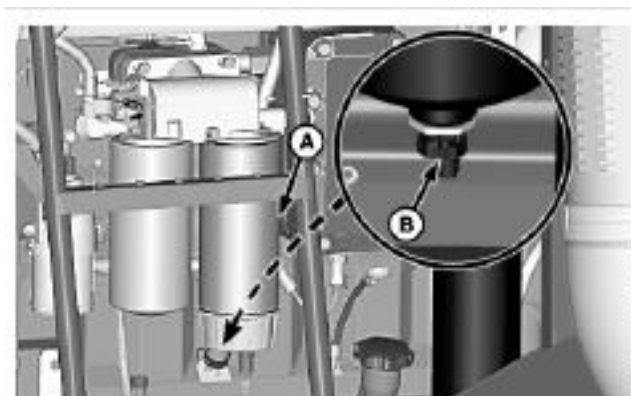


Рис.4.11 – Злив води з паливного фільтра (А) грубої очистки через зливний отвір (В)

Паливний фільтр попереднього очищення.

Не очищати паливний фільтр попереднього очищення одночасно з заміною паливних фільтрів грубої і тонкої очистки. Це може ускладнити повторний запуск машини.

Виконати дану процедуру, потім дати попрацювати двигуну, перш ніж змінювати фільтри грубого і тонкого очищення.

Очистити паливний фільтр попереднього очищення, якщо на сітці помітні відкладення або якщо з'явиться сервісний код ECU 94.17. Скинути код після очищення фільтра.

Процедура наступна:

1. Якщо машина не була увімкнена раніше, запустити двигун і дати йому попрацювати 2-5 хвилин на малих обертах холостого ходу.

2. Вимкнути двигун і закрити клапан на днищі паливного бака, щоб запобігти зворотному перетіканню палива в живильному паливопроводі.

3. Ретельно очистити вузол паливного фільтра попереднього очищення і місце навколо нього.

4. Зняти барабан фільтра попереднього очищення (А) (рис.4.12).

5. Очистити сітку фільтра і барабан фільтра попереднього очищення. Оглянути кільце ущільнювача (В) (рис.4.13).

6. Встановити сітчастий фільтр і затягнути барабан фільтра попереднього очищення.

7. Відкрити клапан на дні бака для заповнення фільтра попереднього очищення.

8. Запустити двигун і дати йому попрацювати 3-5 хвилин на малих обертах холостого ходу.

Заміна паливного фільтра грубої і тонкої очистки.

Рідина під високим тиском, що залишилася в паливопроводах, може стати причиною важкої травми.

Ремонтні роботи повинні виконуватися тільки техніками, які знайомі з системою даного типу.



Рис.4.12 – Паливний фільтр попереднього очищення

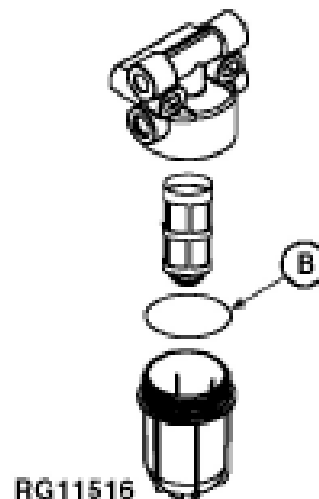


Рис.4.13 – Деталі паливного фільтра попереднього очищення: А- барабан фільтра попереднього очищення; В- кільце ущільнювача

Почекати не менше 15 хвилин після зупинки двигуна, перш ніж від'єднувати паливопроводах, датчики і будь-які інші деталі між паливним насосом високого тиску і форсунками на двигунах із загальним нагнітальним паливопроводом високого тиску (HPCR).

Не рекомендується чистити паливний фільтр попереднього очищення одночасно з заміною паливного фільтра тонкого очищення. Це може ускладнити повторний запуск машини. Виконувати процедуру очищення паливного фільтра попереднього очищення, потім дати попрацювати двигуну, перш ніж змінювати паливні фільтри грубого і тонкого очищення.

Якщо робота двигуна помітно погіршилася або з'явився код ECU 94.17, замінити паливні фільтри грубого і тонкого очищення. Скинути код після заміни фільтрів.

Процедура обслуговування наступна:

1. Якщо машина ще не працювала, то слід запустити двигун і дати йому попрацювати 3-5 хвилин на малих обертах холостого ходу.

2. Виключити двигун і ретельно очистити зовнішні поверхні фільтрувальних елементів і місця установки фільтрів.

Паливо в фільтрах може перебувати під тиском. Не знімати фільтри, не виконавши наступну процедуру.

Використовувати зливний піддон при зливі палива і знятті фільтрів з комбайна.

3. Злити забруднене паливо і стравити тиск паливного фільтра тонкого очищення (А), відкривши зливний клапан (В) (рис.4.14).

4. Закрити зливний клапан, зняти і зберегти барабан відокремлювача (С).

Злити залишки палива з корпусів фільтрів.

5. Зняти паливні фільтри грубого і тонкого очищення (D).

Не виконувати попереднє заливання палива в паливні фільтри.

Перед установкою фільтрів змастити їх ущільнення дизельним паливом.

6. Встановити знятий барабан відокремлювача (А) на запасний паливний фільтр грубої очистки (В) (рис.4.15).

7. Встановити вузол паливного фільтра грубої очистки на двигун. Затягнути вузол фільтра на 3/4 оберти після того, як ущільнення торкнеться корпусу фільтра.

8. Встановити запасний паливний фільтр тонкого очищення (С). Затягнути фільтр на 3/4 оберти після того, як ущільнення торкнеться корпусу фільтра.

9. Повернути ключ запалювання в положення ВКЛ на 60 с. щоб паливний насос заповнив паливну систему.

10. Запустити двигун і дати йому попрацювати 3-5 хвилин на малих обертах холостого ходу.

Паливна система – випуск повітря.

Вимкнути двигун, вимкнути стоянкові гальма і вийняти ключ запалювання перед виконанням робіт з технічного обслуговування.

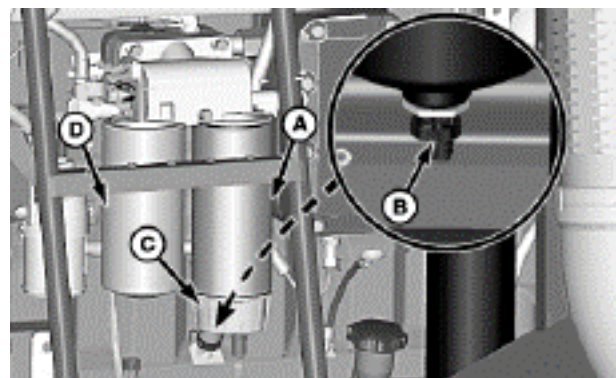


Рис.4.14 – Обслуговування фільтрів: А- паливний фільтр грубої очистки; В- зливний клапан; С- барабан відокремлювача; D- паливний фільтр тонкої очистки

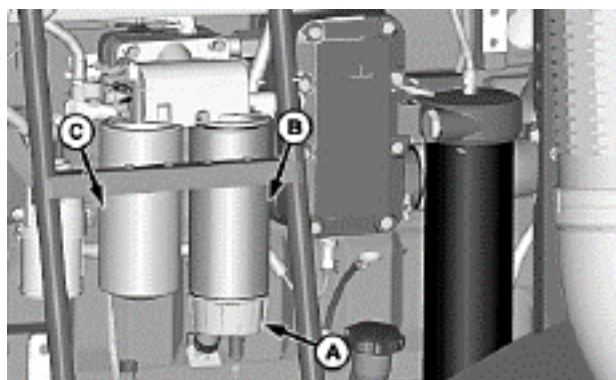


Рис.4.15 – Обслуговування фільтрів: А – барабан відокремлювача; В – паливний фільтр грубої очистки; С – паливний фільтр тонкої очистки

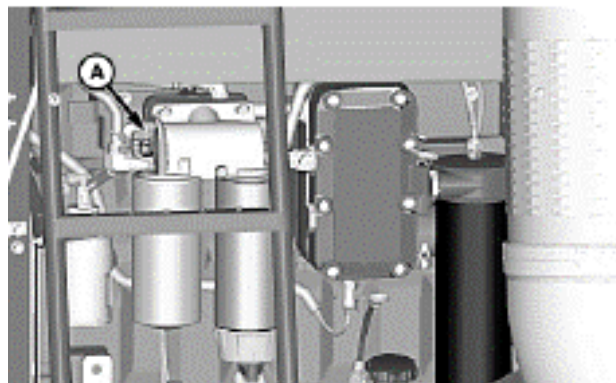


Рис.4.16 – Паливний насос (А)

Повітря може проникнути в паливну систему при заміні паливних фільтрів, або повній витраті палива. Повітря в системі унеможливорює пуск двигуна. Якщо двигун не запускається, повернути ключ запалювання в положення ВКЛ на 60 с. щоб паливний насос (А) заповнив паливну систему (рис.4.16).

Система охолодження – злив.

При відкритті кришки радіатора необхідно бути обережним, щоб не ошпаритися.

Злегка відкрутивши кришку до обмежувача радіатора, дозволяємо парові безпечно вийти через вентиляційний отвір. Ніколи не знімати кришку заливної горловини радіатора перш, ніж двигун охолоне. Дати системі охолонути перед зливом рідини з радіатора.

Раз на два роки або кожні 1500 годин зливати рідину з системи охолодження, відкривши зливні отвори на нижній стороні радіатора (А) (рис.4.17) і злив з блоку двигуна (В) (рис.4.18).

Ніколи не заливати в розігрітий двигун холодну воду, це може привести до поломки блоку циліндрів або головки блоку.

Неприпустимо двигуну працювати без охолоджувальної рідини.

Зняти хомут і шланг (А) знизу розширювального бачка і дренажного бачка (рис.4.19).

Закрити зливні отвори радіатора, під'єднати шланг до розширювального бачка і залити в систему чисту воду.

Поставити кришку радіатора і при включеному обігрівачі дати двигуну попрацювати до тих пір, поки він не нагріється до робочої температури.

Зупинити двигун, акуратно відкрити кришку радіатора і злити воду, поки не осіли іржа і осад.

Закрити зливні отвори радіатора і залити в систему чистий водний розчин очищувача системи охолодження.

Після приготування миючого засобу промити систему і злити її.

Закрити зливні отвори радіатора, закрити і замкнути дверцята обертового решета і заповнити систему.

Система охолодження – заповнення.

Ніколи не заливати радіатор, якщо двигун перегрітий, в цьому випадку слід поступово закріпити його оберти до малих.

Охолоджуючу рідину заливати поступово. Перевірити рівень охолоджувальної рідини, коли двигун охолонув.

Заповнювати поки рідина не почне перетікати в розширювальний бак (А) (рис.4.2).

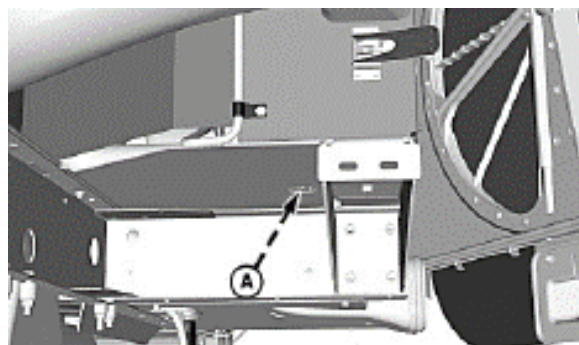


Рис.4.17 – Зливний кран радіатора

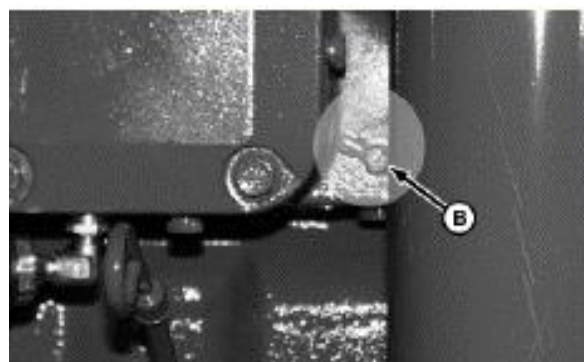


Рис.4.18 – Злив рідини з системи охолодження блоку двигуна (над колінчастим валом)

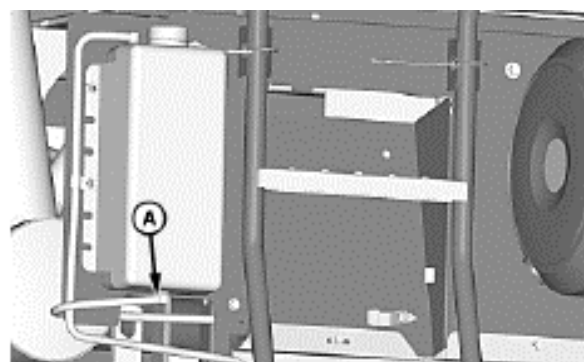


Рис.4.19 – Шланг розширювального бачка

Продовжувати заливати рідину в радіатор до тих пір, поки її рівень не дійде до позначки "HOT" (Гаряча) на розширювальному баку.

Закрити радіатор кришкою, включити обігрівач і працювати двигуном до досягнення експлуатаційних температур.

Зняти кришку розширювального бачка і долити рідину за потребою. Не заповнювати бачок з радіатора. Закрити кришкою бачок.

Коли двигун охолоне, рівень охолоджувальної рідини повинен бути на позначці "COLD" (Холодна).

Ніколи не заливати в розігрітий двигун холодну воду, це може привести до поломки блоку циліндрів або головки блоку.

Неприпустимо працювати двигуном без охолоджувальної рідини.

Система охолодження – підготовка до зимового періоду.

Щоб уникнути промерзання не видаляти рідину з системи охолодження.

Користуйтеся перевіреними сумішами етиленглюкольного антифризу зі сповільнювачами корозії і мастильними добавками для водяного насоса, але без герметизуючих присадок.

Після добавки охолоджувальної рідини включити обігрівач і дати попрацювати двигуну до досягнення експлуатаційних температур. При цьому суміш перемішується і циркулює по системі.

Пас двигуна – заміна.

Заміна пасу двигуна здійснюється відповідно до схеми рис.4.20:

А- приводний пас крутного решета;

В- приводний пас крутного решета;

С- натягувач, вентилятор;

Д- пас, вентилятор;

Е- натягувач, допоміжні пристрої;

Ф- пас, допоміжні пристрої.

Пас приводу вентилятора / агрегатів двигуна – заміна.

Вимкнути двигун, включити стоянкове гальмо і вийняти ключ запалювання.

Послабити гайку (А) і зняти привідний пас (В) оберտального решета (рис.4.21).

Щоб послабити натяг пасу, вставте монтажну в квадратний отвір натягувача (А) (рис.4.22).

Зняти пас (В) з двигуна. Протягнути пас над вентилятором і зняти його (рис.4.23).

Установку пасу (В) проводити в зворотній послідовності (рис.4.21).

Затягувати гайку (А), поки шайба не буде розташована між кінцем вимірювача і нижньою частиною виступу (4.21).

Пас оберտального решета – установка.

Схема установки пасу оберտального решета представлена на рис.4.24:

А- обертальне решето;

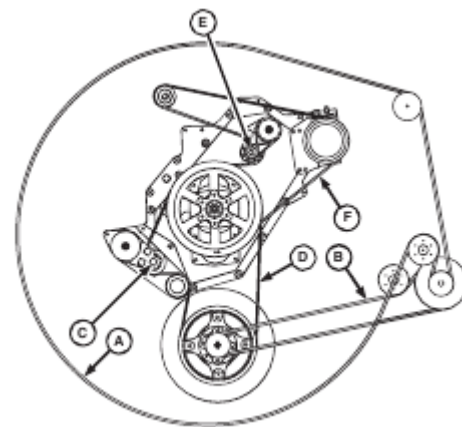


Рис.4.20 – Схема установки пасу двигуна

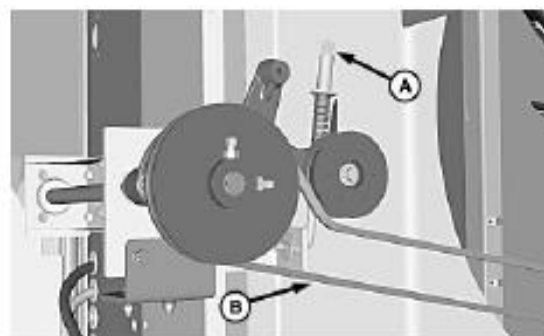


Рис.4.21 – Пас обертального решета: А- гайка; В- привідний

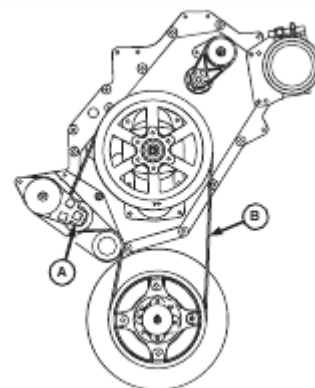


Рис.4.22 – Заміна пасу вентилятора: А- квадратний отвір; В- пас

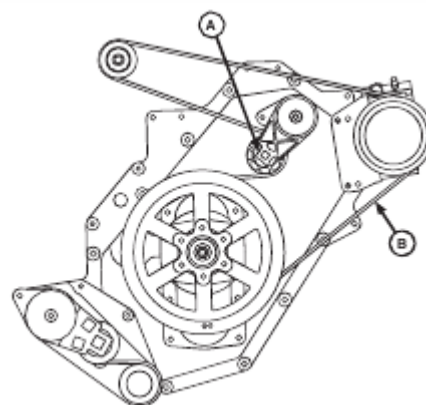


Рис.4.23 – Заміна пасу агрегатів: А- квадратний отвір; В- пас

В- пас;

С- натяжні шківи;

Д- ведучий шків.

Привідний пас оберального решета – заміна.

Заглушити двигун, поставити його на стоянкове гальмо і вийняти ключ запалювання.

Послабити гайку (А) і зняти привідний пас (В) оберального решета (рис.4.21).

Встановити новий пас і затягнути гайку так, щоб шайба знаходилася між кінцем шаблону і нижньою частиною виступу.

Оберальне решето, маслоохолоджувач, випарник, радіатор і охолоджувач поступаючого повітря – очищення.

Заглушити двигун, поставити його на стоянкове гальмо вийняти ключ запалювання.

Відтягнути засувки (А) і відкрити дверцята оберального решета (В) (рис.4.25).

Щодня потрібно перевіряти вільний хід оберального решета.

Очистіть оберальне решето щіткою і стисненим повітрям, якщо забруднення і полова осіли з тієї чи іншої сторони решета.

Витягти маслоохолоджувач і конденсор (А) (рис.4.26).

Очистіть маслоохолоджувач, випарник, охолоджувач поступаючого повітря і радіатор.

Очищуючи стисненим повітрям, продувайте зсередини.

Вичистити бруд з нижнього передавального каналу (В) і вакуумного каналу (С).

При використанні повітря або води, що знаходяться під високим тиском, будьте обережні, щоб не пошкодити ребра охолоджувачів. Спеціальним гребнем виправити погнуті пластини. Погнуті ребра зменшують ефективність охолоджувача.

Щітка оберального решета – регулювання.

Зняти швидкозйомні штифти (А) і відкрити нижні дверцята радіатора (В) (рис.4.27).

Послабити гвинти (А) і відрегулювати щітку (В), щоб видалити залишки матеріалу (рис.4.28).

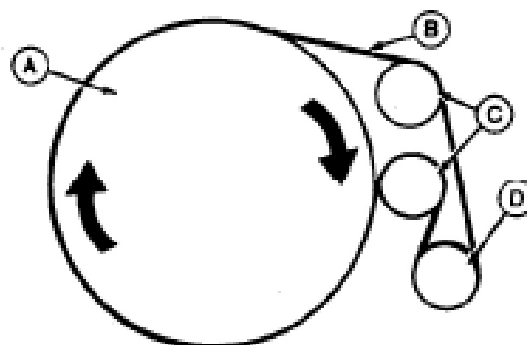


Рис.4.24 – Заміна пасу оберального решета

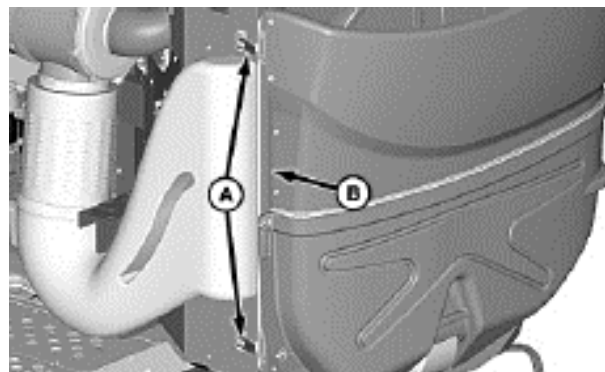


Рис.4.25 – Відкриття дверцят оберального решета:
А- засувки; В- дверцята оберального решета

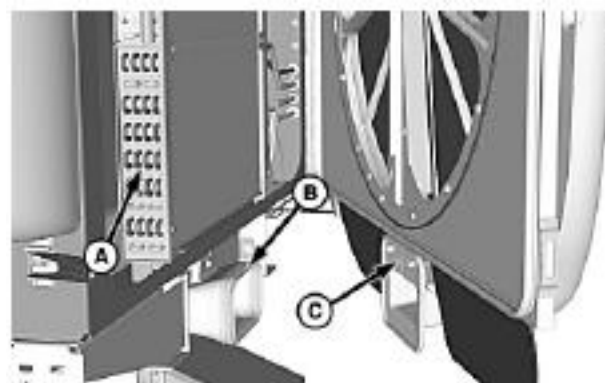


Рис.4.26 – Конденсор (А), передавальний канал (В) та повітровід під розрядженням (С)

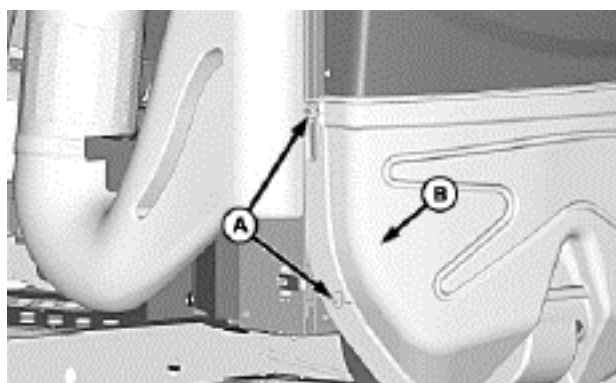


Рис.4.27 – Відкриття дверці радіатора

Фільтри очищення повітря – демонтаж.

Перед техобслуговуванням фільтрів вимкнути двигун і вийняти ключ запалювання, щоб в двигун не потрапив бруд.

Профілактику фільтрів слід проводити тільки якщо на дисплеї CommandCenter відображається піктограма повітряного фільтра двигуна.

Відпустити засувку пилозахисного щитка (А) (рис.4.29) і зняти повітряний фільтр грубої очистки (В) (рис.4.30).

Щоб зняти запобіжний фільтр (С) (рис.4.30), відкрутіть його проти годинникової стрілки.

Запобіжний фільтр затримує бруд, що пройшов, через пошкоджений первинний фільтр.

Ніколи не мийте, не чистить щіткою і не вибивайте фільтрувальні елементи.

Якщо потрібно вийняти первинний елемент, використовуйте сухе стиснене повітря (500 кПа).

Очищення елемента проводити зсередини, щоб кінець пневмопістолета не торкався фільтрувального паперу.

Не виконуйте очищення запобіжного елемента. Замініть його в разі забруднення.

Не допускається робота двигуна, якщо будь-який фільтр відсутній.

Обслуговувати фільтри за необхідності.

Встановити запобіжний фільтр і закрутити його вручну за годинниковою стрілкою.

Встановити головний повітряний фільтр і протипилову кришку.

Перевірити всі з'єднання системи забору повітря. Переконайтеся в достатньому їх затягуванні.

Не користуватися будь-яким витяжним пристроєм для видалення половини з комбайна. Це може призвести до відмови повітряного фільтра, а потім виходу двигуна з ладу.

Перевірка вкладиша.

Перевірку вкладиша проводити за наступною процедурою:

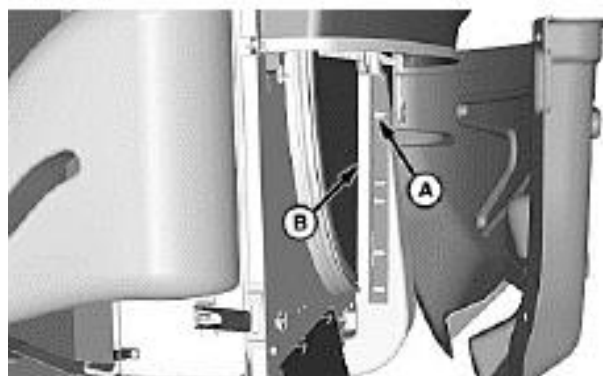


Рис.4.28 – Щітка оберального решета (В)

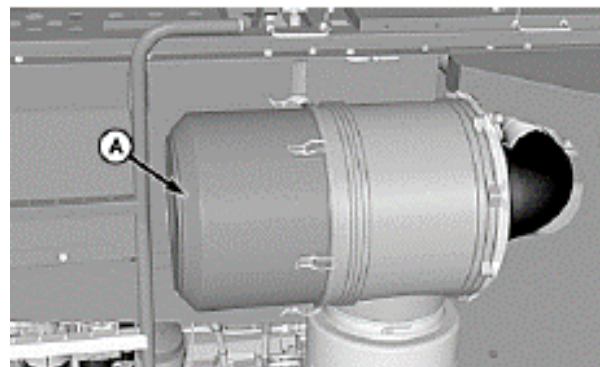


Рис.4.29 – Щиток фільтра очищення повітря

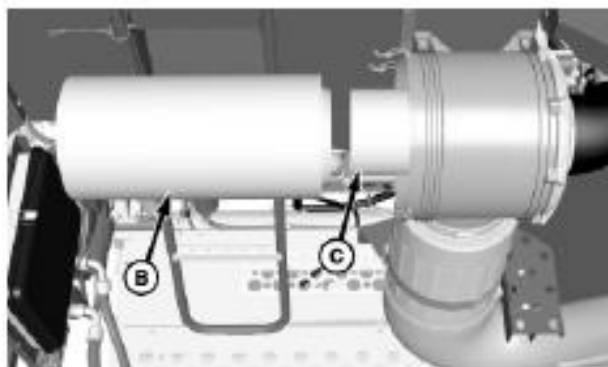


Рис.4.30 – Первинний (В) і контрольний (С) елементи повітряного фільтра

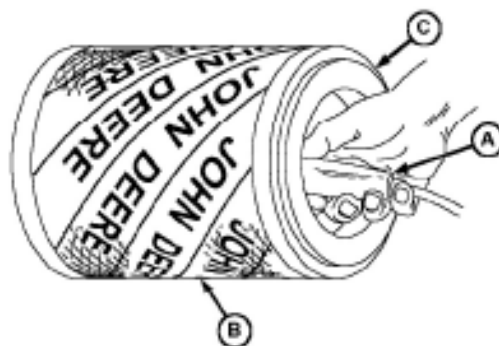


Рис.4.31 – Перевірка вкладиша фільтра:
А – елемент; В – зовнішній екран; С – прокладка фільтра

1. Підсвітити яскравою лампою вкладиш (А) зсередини і ретельно перевірити відсутність пробитих місць. Бракувати вкладиш при найменшій дірці.

2. Перевірити, чи не прогнулося зовнішнє решето (В) (рис.4.31). В результаті вібрації дірка в фільтрі може швидко поширюватися.

3. Перевірити стан ущільнювальної прокладки (С) фільтру. При відсутності або пошкодженні ущільнення замінити прокладку.

4.3. Періодичність та операції технічного обслуговування

Інтервали технічного обслуговування розраховані на середні умови роботи. Якщо машина експлуатується в важких умовах, обслуговування потрібно проводити частіше.

Екран технічного обслуговування на дисплеї Commandcenter необхідно використовувати в якості орієнтації для виконання технічного обслуговування комбайна.

Кожні 50 годин роботи двигуна буде з'являтися екран «технічне обслуговування», вказуючи на те, що необхідно виконати технічне обслуговування.

Після появи на екрані «технічне обслуговування» можна обрати один з двох варіантів:

1) Механік-водій (оператор) може проігнорувати технічне обслуговування машини на цьому етапі.

2) Механік-водій (оператор) може вирішити виконати технічне обслуговування на цьому етапі.

Якщо механік-водій (оператор) вибере піктограму «Повернення/стрілка назад», ігноруючи ТО машини, на цьому етапі екран зникне. Наступного разу при встановленні ключа запалення в положення «ХІД» екран з'явиться знову.

Повертаючи ручку вибору А (рис.4.32) і доки з'явиться піктограма «Повернення/стрілка назад» В (рис.4.33) або піктограма видалити С (рис.4.33).

Натиснути перемикач підтвердження D (рис.4.32).



Рис.4.32 – Ручка вибору (А) та перемикач підтвердження (D)

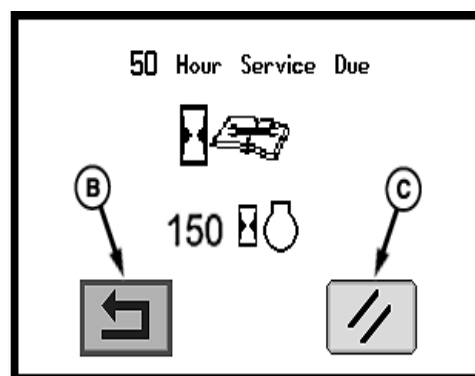


Рис.4.33 – Піктограма видалення (С) та повернення/стрілка назад (В)

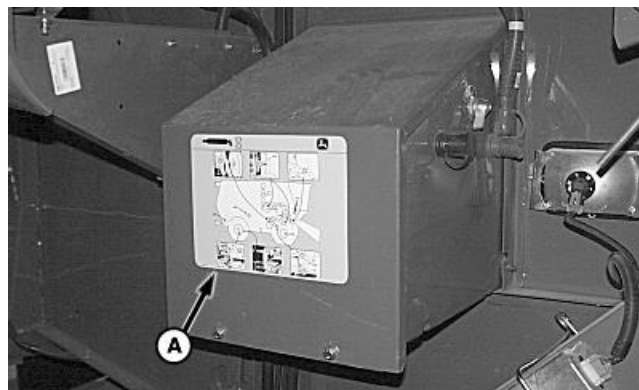
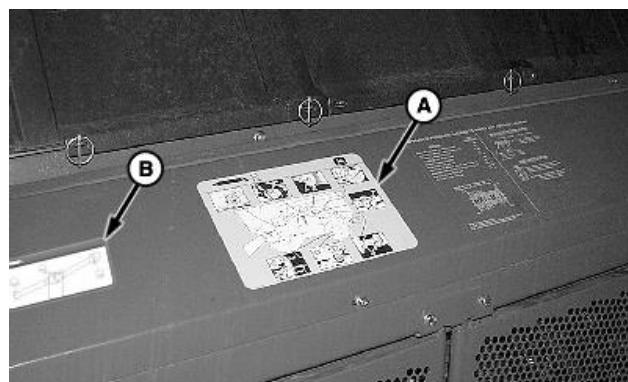


Рис.4.34 – Розташування інформаційних табличок змащування вузлів

Розташування табличок з вказівками щодо змащування.

Для зручності обслуговування існують таблички з вказівками щодо змащення. Таблички з вказівками А, В вказують різноманітні точки змащень (рис.4.34).

Змащення проводити лише при вимкненому двигуні.

Технічне обслуговування кожні 10 годин.

Технічне обслуговування передбачає наступні операції:

1. На холодному двигуні перевірити рівень охолоджувальної рідини в розширювальному бачку А (рис.4.35). Рівень повинен бути на позначці «COLD» (Холодна).

2. Очищення вловлювача каміння (2) (рис.4.35).

В кінці кожного робочого дня випорожнити вловлювач за допомогою важеля (В) (рис.4.35).

При роботі в бруді та воді змащувати підшипники осей заднього моста та цапфи мотора кожні 10 год.

3. Змащення моторних цапф двошвидкісного чотирьохколісного приводу. Необхідно ввести мастило в дві прес-масльонки (з обох сторін) (рис.4.36).

4. Змащення зовнішніх підшипників кінцевої передачі. При роботі у воді та підвищеній вологості вводити змащення в масльонки (з обох сторін) (рис.4.36).

5. Змащення підшипників осей моста для важких режимів роботи двоколісного приводу (рис.4.36). При роботі в воді та підвищеній вологості вводити змащення в масльонки.

6. Очистити зливний шланг (А) системи кондиціонування повітря (рис.4.36).

Технічне обслуговування кожні 50 годин роботи.

1. Змащення ведених та приводних шківів з регулюючою швидкістю сепаратора (рис.4.37). Ведені шківи з регульованою швидкістю сепаратора – повернути шківи для отримання доступу до масльонок.

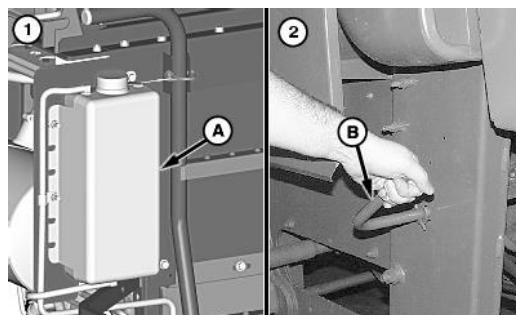


Рис.4.35 – Розташування розширювального бачка (А) та важеля відкриття каменевловлювача (В)

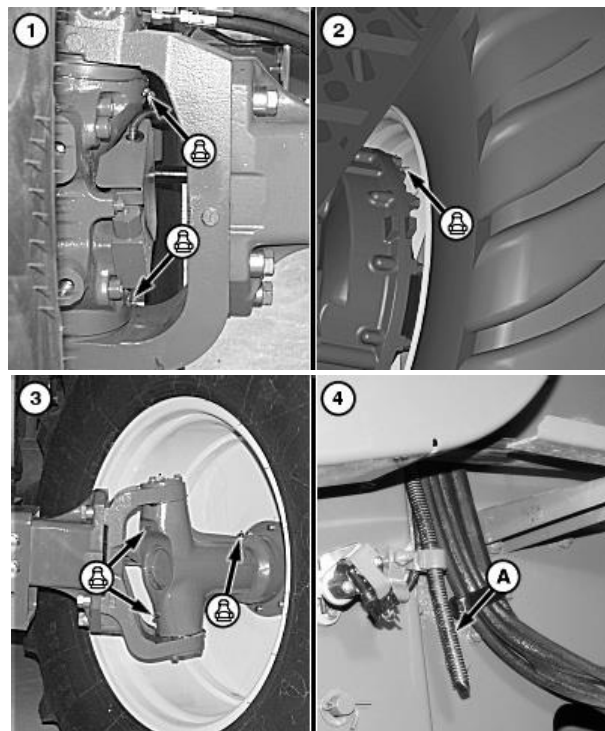


Рис.4.36 – Змащення: моторних цапф (1) та зовнішніх підшипників (2); змащення підшипників осей моста (3) та очищення зливного шлангу (4)

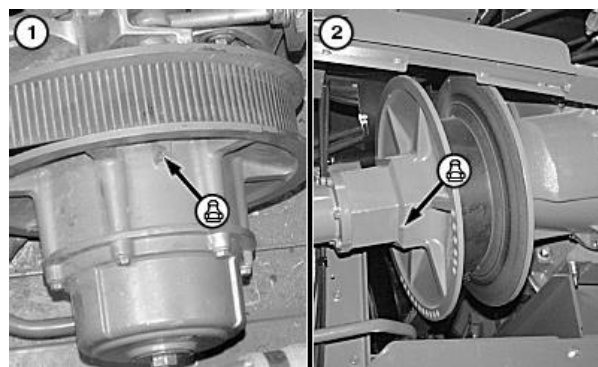


Рис.4.37 – Змащування ведених та приводних шківів

Закачати 20-25 качків консистентного мастила в масльонку (не закачувати дуже багато мастила).

Запустити комбайн та декілька разів попрацювати сепаратором на всьому діапазоні швидкостей для рівномірного розподілення мастила.

Привідний шків (рис.4.37) з регульованою швидкістю сепаратора – замкнути шків перед введенням мастила в масльонку на маточині зовнішнього шків. Повернути шків для отримання доступу до масльонки. При постійній роботі на високій швидкості проганяти барабан на різних швидкостях для розподілу мастила.

2. Змащення регульованих верхніх шківів вентилятора (рис.4.38). Ввести мастило в прес-масльонки на маточині зовнішнього шків. Для доступу до масльонки повернути шків.

3. Змащення регульованих нижніх шківів вентилятора (рис.4.38). Ввести мастило в прес-масльонки на маточині внутрішнього шків. Для доступу до масльонки повернути шків.

4. Моторні цапфи змастити ввівши мастило в дві прес-масльонки (рис.4.39).

5. Змащення шарнірних з'єднань та підшипників вісей моста (рис.4.39).

6. Редуктор реверса похилої камери. Підняти похилу камеру та опустити аварійний обмежувач. Якщо редуктор має охолоджувач, дати редуктору попрацювати протягом декількох хвилин. Це забезпечить заповнення охолоджувача мастилом. Рівень мастила повинен досягати рифленої частини щупу (А) (рис.4.40).

7. Змащення зовнішніх підшипників кінцевої передачі (рис.4.41).

8. Олива гідростатична/гідравлічна. При опущеній похилій камері рівень оливи повинен бути в верхній частині оглядового вікна А (рис.4.42). При необхідності додати оливу.

9. Паливний фільтр попередньої очистки (В) (рис.4.42). Якщо візуально помітні відкладення на сітці, то фільтр потрібно очистити. Закрити відсікаючий клапан паливного баку. Зняти фільтр та очистити сітку.

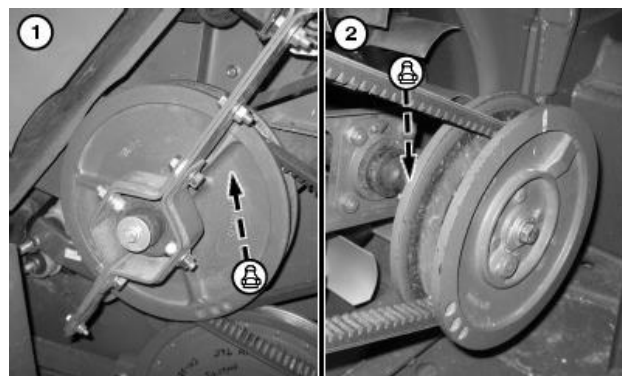


Рис.4.38 – Змащення регульованих верхніх (1) та нижніх (2) шківів вентилятора

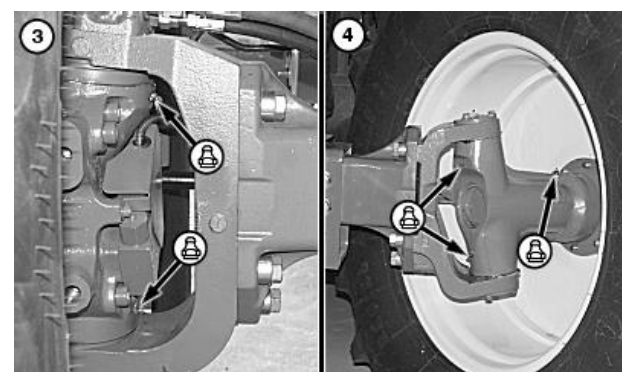


Рис.4.39 – Змащення моторних цапф (3) та шарнірних пальців/підшипників (4)

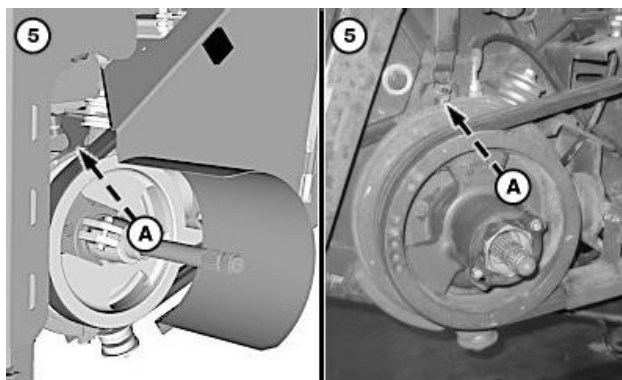


Рис.4.40 – Змащення редуктора реверса нахиленої камери: А – щуп



Рис.4.41 – Змащення зовнішніх підшипників кінцевої передачі

Встановити сітку, фільтр та відкрити відсікаючий кран паливного баку для заповнення (рис.4.42).

10. Блок радіаторів (теплообмінників) продувати стиснутим повітрям з середини назовні (рис.4.43).

11. Датчик потоку маси. Опустити шнек та очистити планку датчика потоку маси (рис.4.43).

12. Двошвидкісний привід сепаратора. Перевірити рівень оливи за допомогою щупу (С) (рис.4.44). За необхідності додати оливу до необхідного рівня.

13. Фільтр свіжого повітря очистити або замінити (рис.4.44). Відкрутити барашкову гайку (Е) та вийняти фільтр. Очистити або замінити його.

14. Перевірити паливний фільтр грубої очистки водовідокремлювача на наявність води. Відкрити зливний отвір (F) та при наявності злити воду з барабана відділювача (рис.4.45).

Технічне обслуговування кожні 100 годин роботи.

Змінювати оливу через кожні 100 годин роботи, якщо паливо містить більше 0,5 % сірки.

Заповнювати картер оливою відповідно до пори року або Tосc Card Supreme (інтервал заміни 250 годин роботи). При використанні мастила PLUS-50 та оригінального фільтра інтервал технічного обслуговування можна збільшувати до 50%.

Операції обслуговування:

1. Замінити масляний фільтр А (рис.4.46).

2. Відкрити зливний кран В (рис.4.46) та злити оливу.

3. Залити оливу через горловину С і перевірити її рівень за допомогою щупа D (рис.4.46).

Технічне обслуговування кожні 200 годин роботи.

1. Обслуговування рециркуляційного фільтру. Зняти відсік охолодження та видалити фільтр з корпусу.

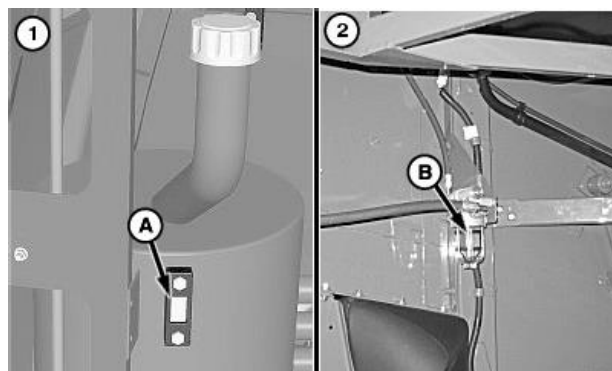


Рис.4.42 – Рівень оливи в гідросистемі (1) та паливний фільтр попередньої очистки (2)

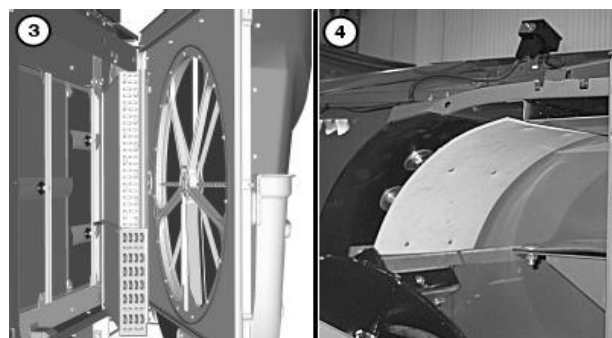


Рис.4.43 – Очищення блоку радіаторів (3) та датчика потоку маси (4)

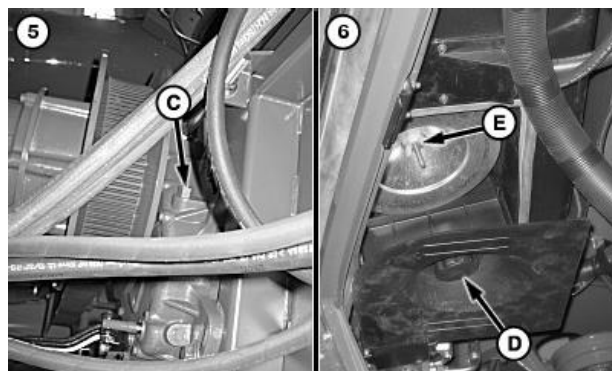


Рис.4.44 – Перевірка рівня оливи в приводі сепаратора (5) та демонтаж повітряного фільтра (6)

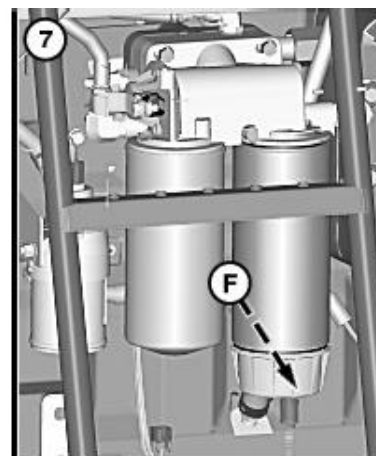


Рис.4.45 – Злив води з паливного фільтру грубої очистки

Технічне обслуговування кожні 250 годин роботи.

1. Перевірити сапун паливного баку. Візуально перевірити стан сапуна (Е). Не допускати накопичення бруду (рис.4.47).

Технічне обслуговування кожні 400 годин роботи.

Через 400 годин роботи проводяться наступні операції:

1. Очищення паливного фільтра попередньої очистки.

2. Перевірити наявність води в водовідокремлювачі. При потребі, або при появі діагностичного коду несправності провести обслуговування.

3. Заміна паливного фільтра грубої очистки при погіршенні роботи двигуна або при появі коду несправності.

4. Заміна паливного фільтра тонкої очистки при погіршенні роботи двигуна або при появі коду несправності.

5. Змастити верхній редуктор розвантажувального шнека через маслянку (рис.4.48).

6. Змастити підшипник нижнього редуктора розвантажувального шнека (рис.4.48).

7. Змастити універсальний шарнір первинного проміжного валу (рис.4.49). Провернути для отримання доступу до маслянки та ввести мастило.

8. Змастити підшипники розвантажувального привідного валу розвантажувача /подрібнювача соломи (рис.4.49). Повернути шків для отримання доступу до маслянки на нижній стороні робочої частини шківів, ввести мастило.

9. Змастити привідний шків барабана зі змінною швидкістю. Замкнути шків перед змащенням та дати попрацювати на різних швидкостях (рис.4.50).

10. Змастити підшипник акселератора подачі (ліва сторона) ввівши мастило в маслянку (рис.4.50).

11. Змастити підшипник шківів привідного насоса мототила та жатки (рис.4.51).

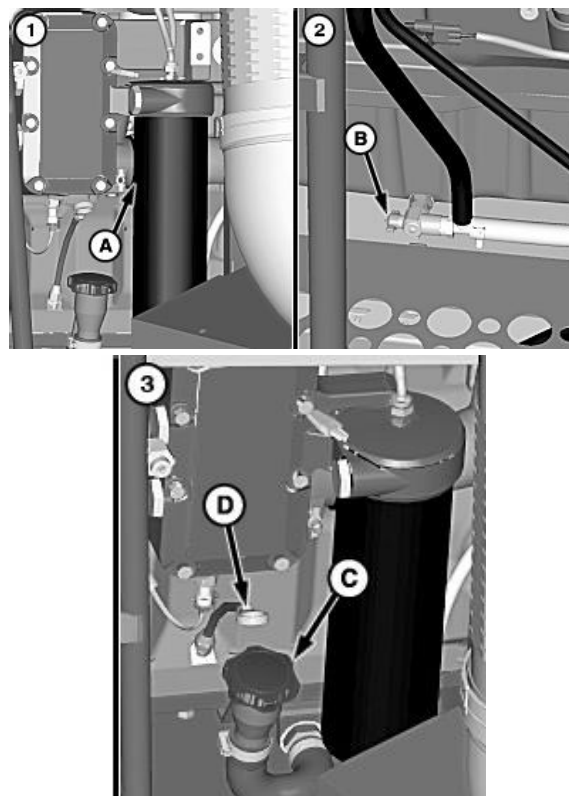


Рис.4.46 – Заміна моторної оливи: А- масляний фільтр; В – зливний отвір; С – заливна горловина; D- щуп

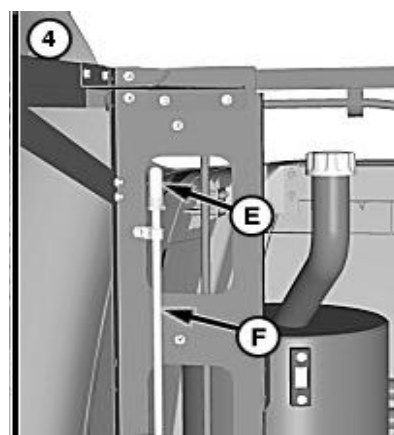


Рис.4.47 – Перевірка сапуна

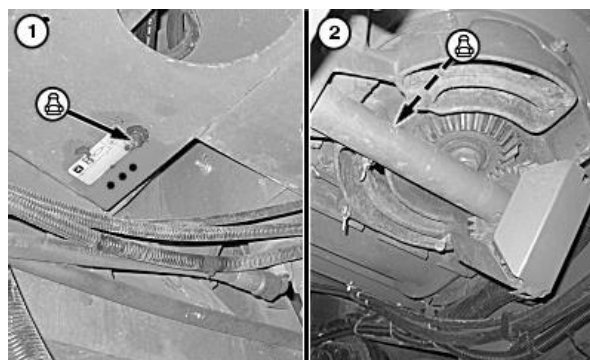


Рис.4.48 – Змащування верхнього редуктора (1) та підшипника нижнього редуктора (2) розвантажувального шнека

12. Змастити підшипник ротора соломоподрібнювача. ввести мастило в маслянки з обох сторін (рис.4.51).

13. Змастити проміжний вал приводу багатошвидкісної похилої камери (рис.4.52). Повернути для отримання доступу до 5 маслянок та ввести мастило.

14. Змастити муфту ковзання приводу вивантажувального шнека (рис.4.53).

Повернути вузол шківів для отримання доступу до маслянки.

15. Блок змащення з правої сторони змастити підшипник (А) головного проміжного валу та підшипника (В) сепаратора (рис.4.54).

16. Змастити підшипник акселератора подачі (права сторона) (рис.4.54).

17. Змастити підшипник відбійного бітера з обох сторін (рис.4.55).

18. Змастити підшипник вентилятора очистки (з обох сторін) (рис.4.55).

19. Змастити рульову тягу з обох сторін (рис.4.56). Ввести мастило в маслянки на шаровому з'єднанні наконечника тяги підсилювача рульового керування.

20. Змастити зовнішні підшипники кінцевої передачі (рис.4.56).

21. Змінити фільтр живлення гідростатики (А) (рис.4.57). Змастити оливою ущільнення нового фільтру. Затягнути вручну.

22. Змінити фільтр гідростатики (гідравлічний) (рис.4.57). Змастити оливою ущільнення нового фільтру. Затягнути вручну.

23. Перевірити рівень трансмісійної оливи, при необхідності долити до рівня не нижче 12 мм від нижнього краю отвору (рис.4.58).

24. Перевірити щупом (D) рівень оливи в редукторі первинного проміжного валу, при необхідності долити (рис.4.58).

25. Перевірити рівень гальмівної рідини через кришку бака (Е) (рис.4.59). Долити гальмівну рідину до рівня 6 мм до верхньої межі бака. Не допускати попадання бруду в рідину.

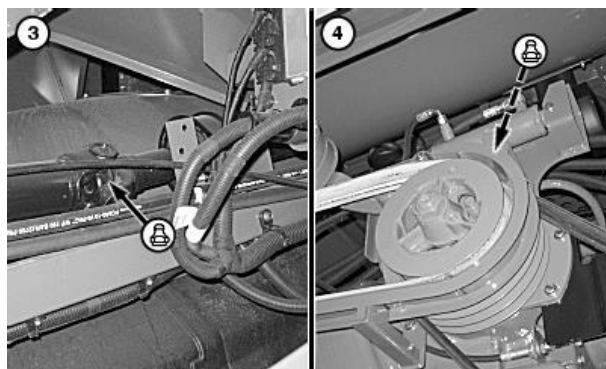


Рис.4.49 – Змащування шарніра первинного валу (3) та підшипника розвантажувального привідного валу (4)

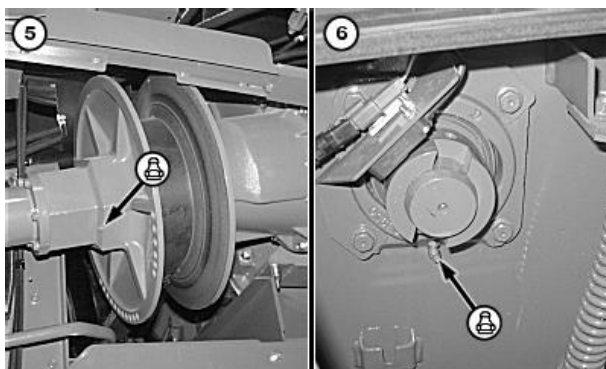


Рис.4.50 – Змащення привідного шківів (5) та підшипника шківів акселератора подачі (6)

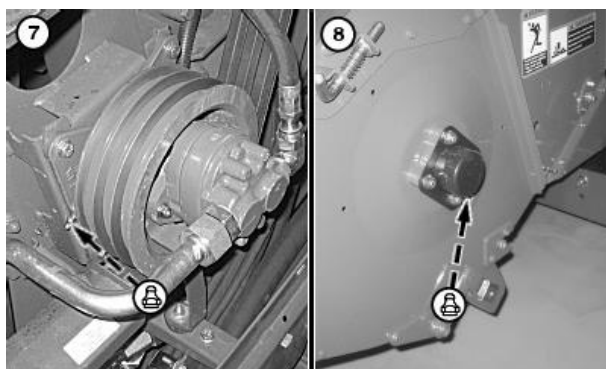


Рис.4.51 – Змащування підшипників шківів приводного насоса мотопила та жатки (7), підшипників ротора соломоподрібнювача (8)

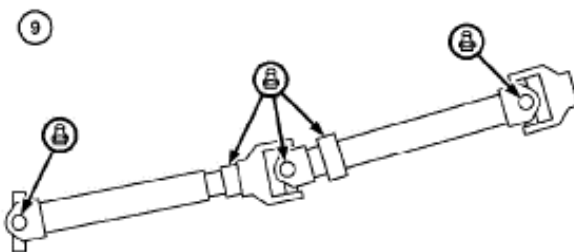


Рис.4.52 – Змащення проміжного валу приводу багатошвидкісної похилої камери

26. Замінити фільтр редуктора відбору потужності (F) (рис.4.59). Змастити оливою ущільнення фільтру та затягнути його вручну.

27. Змінити фільтр багатошвидкісної похилої камери (G) (рис.4.60). Змастити місце контакту на фільтрі оливою та затягнути його вручну.

28. Очистити від бруду акумуляторні батареї та перевірити рівень рідини в кожній комірці.

При необхідності долити дистильовану воду. Також очистити та перевірити натяжку клем (рис.4.61).

29. Провести обслуговування повітряного фільтру грубої очистки повітря (рис.4.62). Перевірити та за необхідності очистити відсік попереднього очищення.

Провести обслуговування при появі індикатора забивання повітряного фільтру на дисплеї CommandCenter.

30. Очистити редуктор приводу багатошвидкісного підживлювача CommandTouch зернобункера (рис.4.62).

31. Перевірити рівень оливи в редукторі приводу сепаратора (рис.4.63). Рівень оливи повинен знаходитися між канавками на щупі. При необхідності долити оливу.

32. Перевірити рівень мастила в кінцевих передачах (рис.4.63). Зняти пробку (B) та перевірити рівень мастила (з обох сторін). Мастило повинно бути на рівні в межах 12 мм від нижньої частини отвору.

33. Перевірити рівень оливи в редукторі розвантажувального шнека (рис.4.64). Перевірити рівень за допомогою щупа та при необхідності долити оливу.

34. Змастити муфту ковзання камери живильника (рис.4.64).

Закачати мастило в прес-масльонку на верхній муфті ковзання камери, так щоб мастило пройшло за ущільнення.

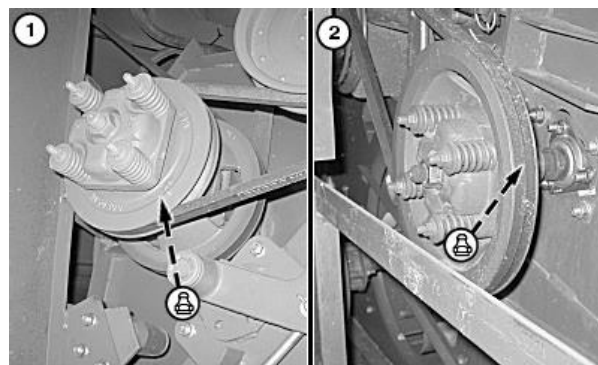


Рис.4.53 – Змащення муфти ковзання приводу вивантажувального шнека

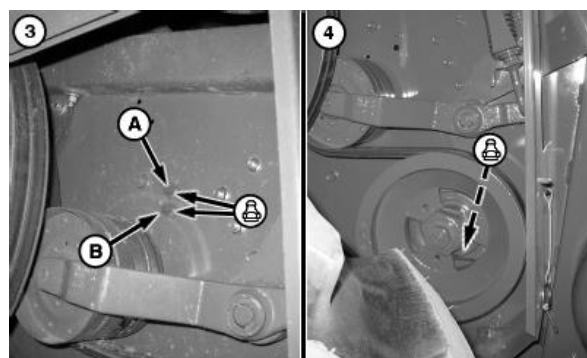


Рис.4.54 – Змащення підшипника (A) головного проміжного валу та підшипника (B) сепаратора (3), підшипника акселератора подачі (4)

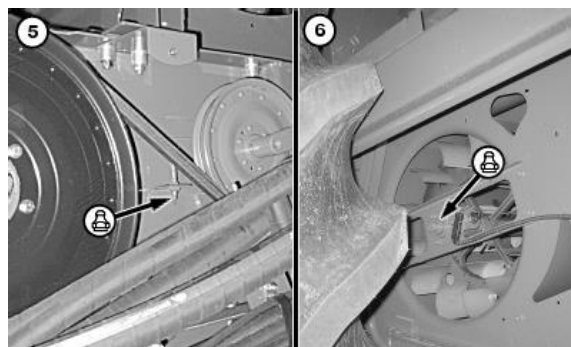


Рис.4.55 – Змащення підшипника відбійного бітера (5) та підшипника вентилятора очистки (6)

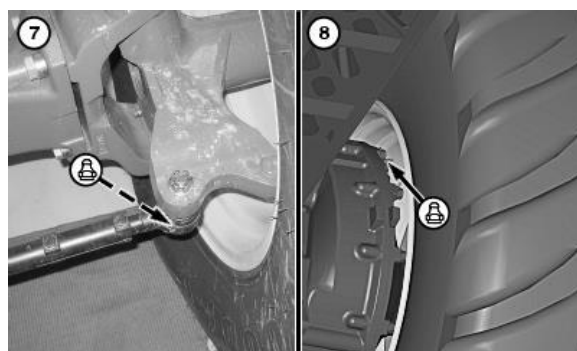


Рис.4.56 – Змащення рульової тяги (7) та підшипників кінцевої передачі (8)

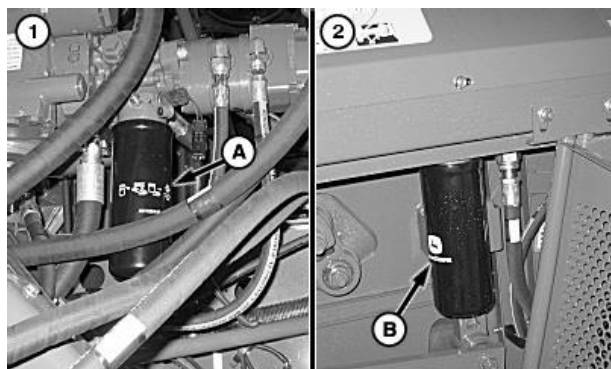


Рис.4.57 – Фільтр живлення гідростатики (1) та основний фільтр гідростатики (2)

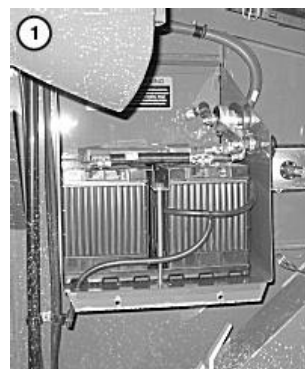


Рис.4.61 – Очищення акумуляторних батарей та перевірка рівня рідини

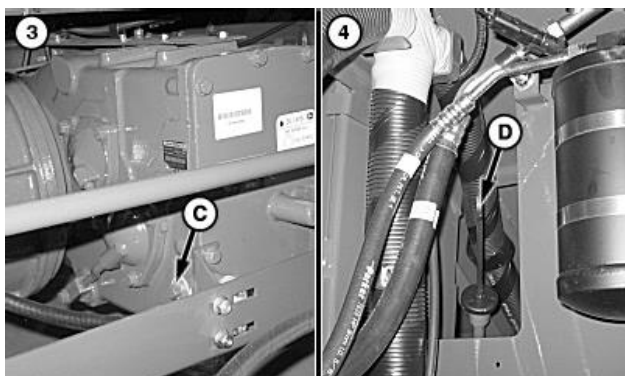


Рис.4.58 – Перевірка рівня трансмісійної оливи (1) та оливи в редукторі первинного проміжного валу (4)

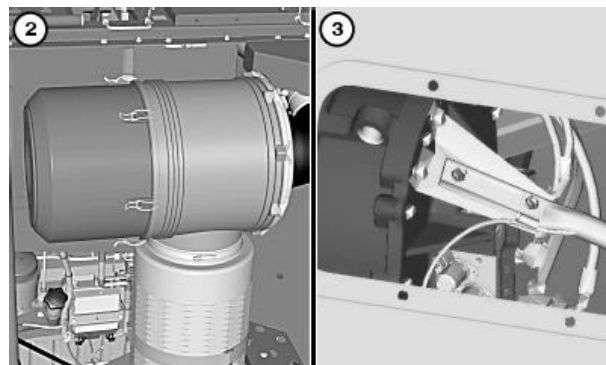


Рис.4.62 – Обслуговування повітряного фільтра грубої очистки повітря (2), очищення редуктора привода багатшвидкісного підживлювача CommandTouch

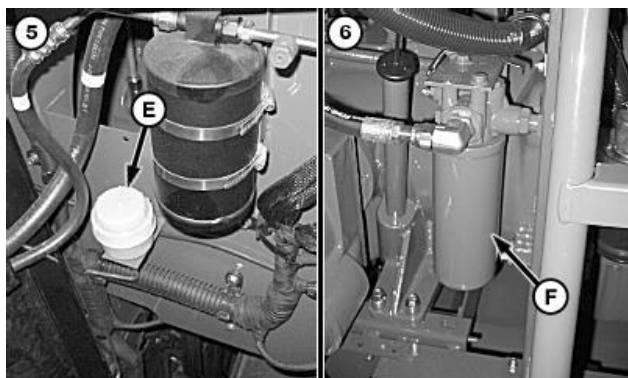


Рис.4.59 – Перевірка рівня гальмівної рідини (5) та розташування фільтра редуктора ВВП (6)

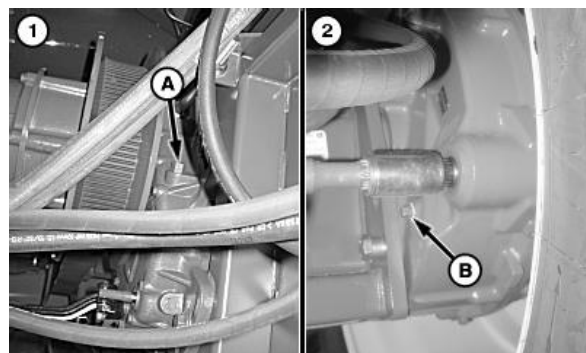


Рис.4.63 – Перевірка рівня оливи в редукторі привода сепаратора (1) та рівня мастила в кінцевих передачах (2)

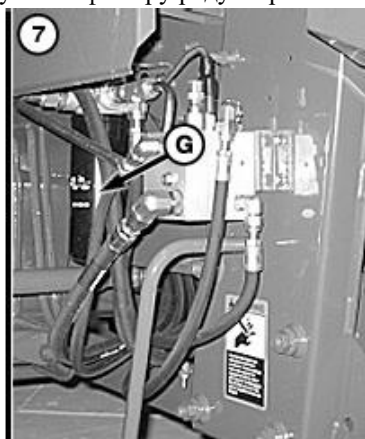


Рис.4.60 – Зміна фільтра багатшвидкісної похилої камери (G)

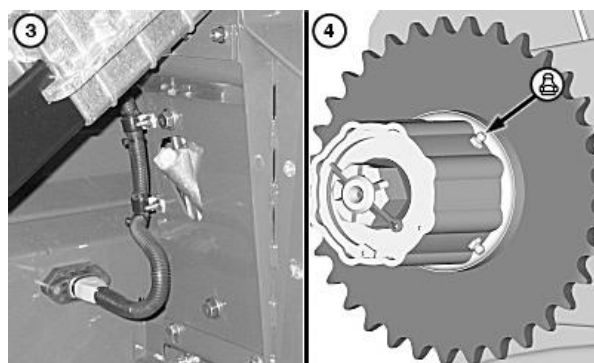


Рис.4.64 – Перевірка рівня оливи в редукторі розвантажувального шнека (3), змащення муфти ковзання камери живильника (4)

Технічне обслуговування кожні 500 годин роботи.

1. Очистити датчик вологості (рис.4.65). Скласти розвантажувальний шнек та зняти плунжер для очищення датчика. Переконалися в чистоті комірки та зони за плунжером.

2. Замінити сапун (А) паливного баку (рис.4.65).

Технічне обслуговування кожні 800 годин роботи.

1. Редуктор реверса камери живлення (похилої камери). Підняти похилу камеру та опустити обмежувач. Злити оливу через пробку (А) (рис.4.66). Витерти начисто пробку та залити оливу через отвір під масляний щуп. Перевірити рівень з піднятою камерою живильника, який повинен бути до рифлень.

Технічне обслуговування кожні 1500 годин роботи або кожні два роки.

1. Злити охолоджувальну рідину, відкривши зливний отвір (А) (рис.4.67).

2. Промити розширювальний бачок та залити охолоджувальну рідину (рис.4.67). При холодному двигуні перевірити рівень охолоджувальної рідини в бакові (В), який повинен бути біля відмітки «COLD» (Холодна).

Технічне обслуговування кожні 2000 годин роботи.

1. Замінити оливу та фільтр в гідростатичній системі (рис.4.68). Зняти гідравлічний шланг (А) для зливу. Очистити сітку фільтра та кришку (В) і заповнити бак. Рівень оливи повинно бути видно через середню частину оглядового вікна (С).

2. Провести регулювання механізму газорозподілу (клапанів) (рис.4.69). Необхідно перевірити та при необхідності відрегулювати зазори клапанів двигуна. Для роботи викликається дилер компанії.

3. Замінити оливу в кінцевих передачах (з обох сторін) (рис.4.69). Викрутити зливну пробку (D) та виконати зливання. Через заливну пробку (Е) залити оливу доки рівень не буде знаходитися в межах 12 мм від нижньої крайки контрольного отвору (F).

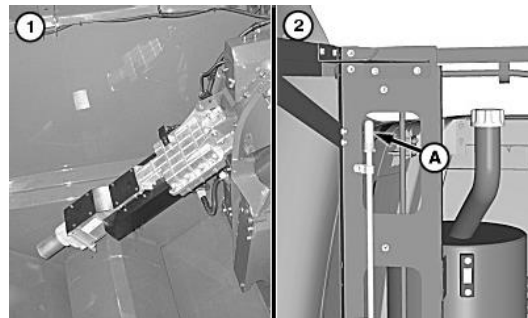


Рис.4.65 – Очищення датчика вологості (1) та заміна сапуна паливного баку (2)

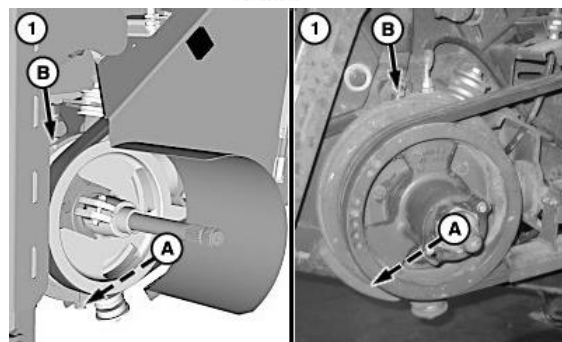


Рис.4.66 – Заміна оливи в редукторі реверса камери живлення (1): А- пробка, В – щуп

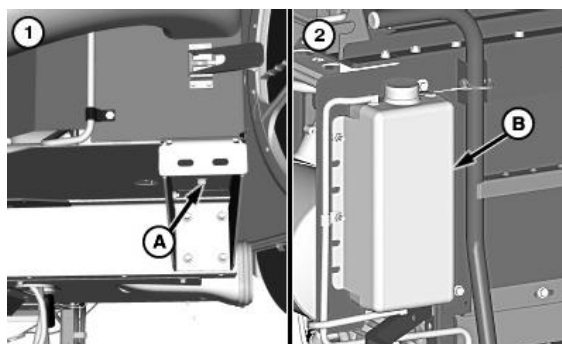


Рис.4.67 – Зливання охолоджувальної рідини (1) та її заливання в розширювальний бачок (2)

4. Замінити оливу в редукторі відбору потужності двигуна (рис.4.70). Злити через отвір пробки (G). Знову заповнити та перевірити рівень оливи на щупі (H).

5. Замінити оливу в приводі сепаратора (рис.4.71). Зняти захисну кришку (I) та приєднати шланг до зливного клапану (J). Відкрити клапан для зливання. Залити необхідну кількість оливи.

6. Замінити оливу в редукторі первинного проміжного валу (рис.4.72). Злити оливу через отвір (L) та залити нову до рівня на щупі (M).

7. Замінити трансмісійну оливу (рис.4.73). Витягнути трубку (N) з блока (O). Для зливання зняти блок. Зняти контрольну пробку (P) та залити оливу до рівня в межах 12 мм від нижньої зони отвору.

Технічне обслуговування при потребі.

1. Обслуговування рециркуляційного фільтру (очищення або заміна) (рис.4.74). Зняти відсік охолодження та витягнути фільтр з корпусу. Очистити або замінити фільтр. Переконайтеся, що стрілка напрямку потоку повітря направлена вперед по ходу комбайна.

2. Обслуговування фільтру салону (кабіни) (рис.4.74). Повернути ручку та витягнути піддон. Відвернути барашкову гайку та витягнути фільтр. Очистити або замінити за необхідності.

3. Заповнювати бачок склоомивача (рис.4.75). Відкрити кришку та при необхідності заповнити бачок склоомивача.

4. Очистити решітки генератора (рис.4.75). Виконати очищення решітки генератора, коли 50% і більше її поверхні буде засміченою.

Технічне обслуговування кожні 4500 годин роботи або через п'ять років.

Вузол віброгасника ремонту не підлягає, тому замінюється через кожні 4500 годин роботи або п'ять років в залежності від того, який строк наступить раніше.

Паси, догляд та техобслуговування.

При техобслуговуванні приводних пасів завжди дотримуйтесь правил безпеки:

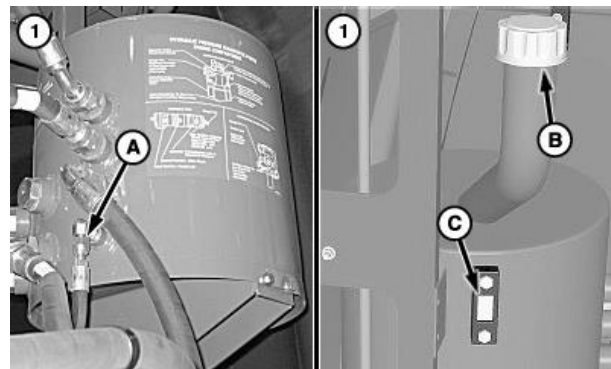


Рис.4.68 – Заміна оливи та фільтру в гідростатичній системі

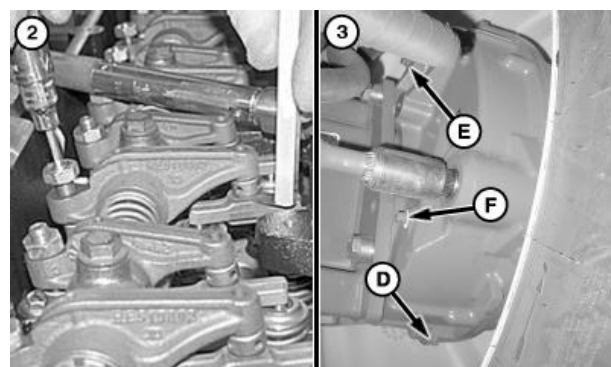


Рис.4.69 – Проведення регулювання механізму газорозподілу (клапанів) (2) та заміна мастила в кінцевих передачах (3)

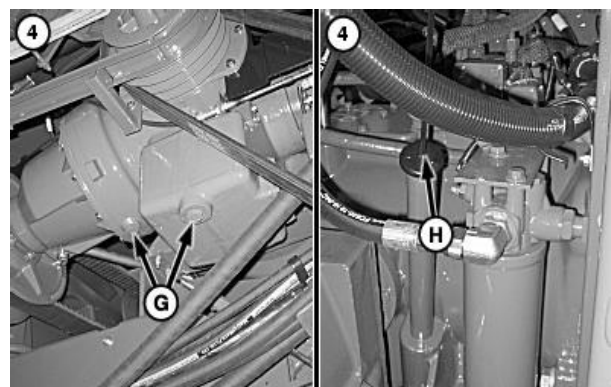


Рис.4.70 – Заміна оливи в редукторі відбору потужності двигуна

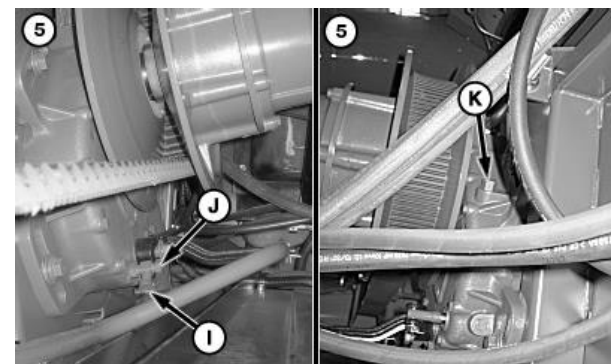


Рис.4.71 – Заміна оливи в приводі сепаратора

1. Уникати важких травм кисті або руки внаслідок затягування. Ніколи не намагатися чистити, перевіряти або регулювати паси при роботі машини. Завжди вимикати двигун, вмикати стоянкове гальмо і виймати ключ запалювання.

2. Не рекомендується проводити обробку пасів. Не намагатися чистити паси горючими очисними рідинами. Більшість речовин для обробки містять хімікати, що сприяють розм'якшенню пасів. Хоча таке розм'якшення насправді збільшує тертя між пасом і боковинами шківів, це лише короточасний ефект.

3. Консистентне мастило і оливу слід видаляти з пасів якомога швидше, поки вони не проникли в структуру пасів і не привели до прискореного руйнування.

4. Паси слід очищати, протираючи їх чистою ганчіркою. Для очищення сильно замаслених пасів слід використовувати незаймісті розчинники і очисні речовини. Воду і миючі засоби використовувати можна, але вони не дають того ефекту, як незаймісті очисні речовини.

Очищення машини.

Очищення машини зовні виконують відповідно до наступних рекомендацій:

1. Для зовнішнього очищення використовувати струмінь води під напором.

2. Краплі води витерти м'якою гігроскопічною тканиною.

3. Застосовувати тільки якісні очисні мастики або політури, що не містять абразивних матеріалів, і безворсові тканини.

4. Набрати мастику або розчини на тканину та протирати поверхню круговими рухами. Після достатнього нанесення речовини на поверхню перевернути тканину і протирати зворотньою (сухою) стороною.

Очищення пластмасових деталей виконують відповідно до рекомендацій та інструкції виробника.

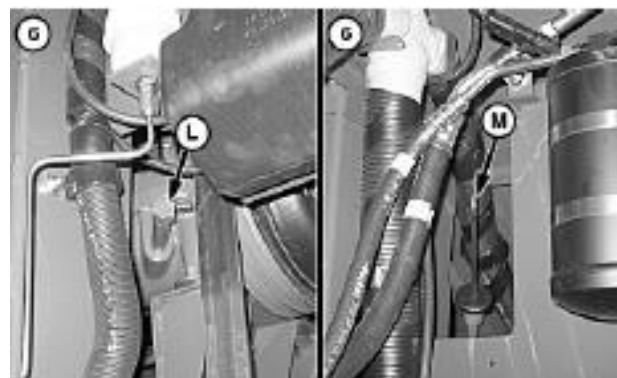


Рис.4.72 – Заміна оливи в редукторі первинного проміжного валу

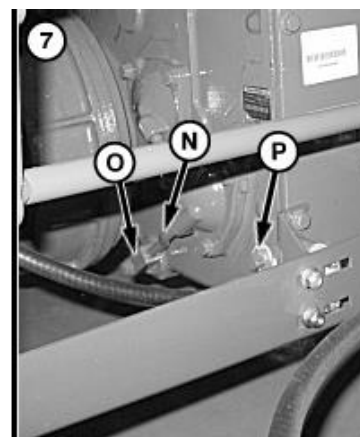


Рис.4.73 – Заміна трансмісійної оливи

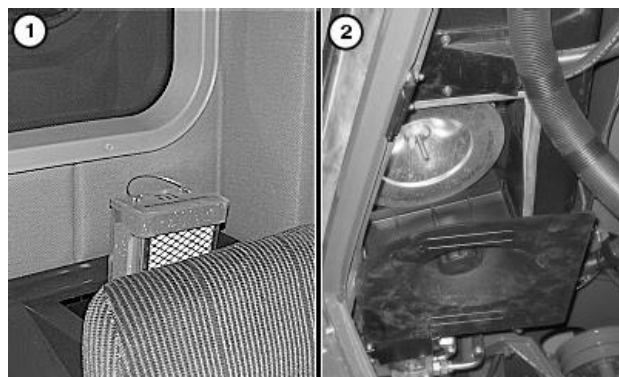


Рис.4.74 – Обслуговування рециркуляційного фільтра

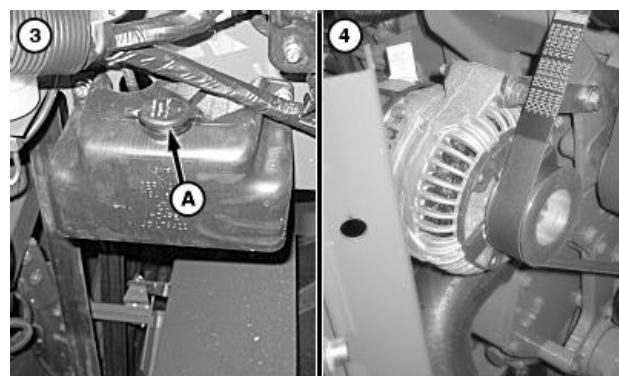


Рис.4.75 – Заповнення бачка склоомивача (3) та очищення решітки генератора (4)

Список рекомендованих джерел

1. Експлуатація машин і обладнання. Навчальний посібник : Каталог сільськогосподарської техніки / О. В. Нанка [та ін.] ; за ред. В. І. Мельника. – Х.: ТОВ «Планета-Прінт», 2021. - 594 с.
2. Збірник методик з використання машин в землеробстві /За ред. Мельника В. І. – Харків: “Промпроект” – 2020, 257 с.
3. Інновації в зернових технологіях: навчальний посібник / Харченко Є. І., Шаран А. В., Янюк Т. І., Супрун-Крестова О. Ю. — Одеса: Олді+, 2024. — 202 с.
4. Монтаж і пусконаладження фермерської техніки: навчальний посібник /Ревенко І. І., Брагінець М. В., Роговий В. Д., Ковтун Є. М., Хмельовський В. С., Скляр О. Г.. — Київ: Кондор, 2023. — 400 с.
5. Науково-технічне обґрунтування технології поліпшення біопотенціалу сільськогосподарських культур: монографія / Харченко С.О., Панкова О.В., Харченко Ф.М., Сировицький К.Г., Шуляк М.Л., Зубко В.М., Соколік С.П. – Харків: ФОП Панов А.М., 2023. – 157 с.
6. Сільськогосподарські машини: підручник / Войтюк Д. Г., Гаврилюк Г. Р. — Київ: Каравела, 2023. — 552 с.
7. Технологія та проектування елеваторів : навчальний посібник / О.І. Шаповаленко, О.О. Євтушенко, Т.І. Янюк, В.А. Почеп; [Під редакцією проф. Шаповаленко О.І.]. Стереотипне вид. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. – 416 с.
8. Якість та облік зерна за приймання, оброблення і зберігання: навч. посіб. / Н. М. Осокіна та ін. – К.: ТОВ «ТРОПЕА», 2021. – 456 с.: іл.

СИРОВИЦЬКИЙ КИРИЛО ГЕННАДІЙОВИЧ
БАРАБАШ ГРИГОРІЙ ІВАНОВИЧ

ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ

Конспект лекцій. Частина 1.

Машини для збирання врожаїв

**для здобувачів 4 (3 с.т.) курсу освітньої програми «Агроінженерія»
денної та заочної форм здобуття освіти ступеню вищої освіти
«бакалавр»**

Суми, РВВ, Сумський національний аграрний університет,
вул. Г. Кондратьєва, 160

Підписано до друку: ____, 2026 р. Формат А5: Гарнітура Times New Roman

Тираж: 100 примірників

Замовлення _____ Ум. друк. арк. 5.6
