



УДК 631.354

DOI: 10.37128/2520-6168-2023-3-8

КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ ТРАКТОРІВ КОМПАНІЇ MASSEY FERGUSON

Сленич Анатолій Павлович, асистент
Вінницький національний аграрний університет

Anatoliy Yelenych, Assistant
Vinnytsia National Agrarian University

Всі, хто сьогодні купує трактор Massey Ferguson очікує від нього відповідність новітнім експлуатаційним та екологічним стандартам. Очікується, що в ньому будуть поєднуватися найкращі сучасні технології, комфорт, простота, надійність, якість і передовий сільськогосподарський досвід. Серія MF8700 S розроблена і випускається на виробничому підприємстві компанії AGCO у місті Бове (Франція) – лауреаті престижної нагороди «Завод року - 2016», що присуджується у Франції провідним індустріальним журналом «L'Usine Nouvelle». На заводі в Бове проектують і випускають трактори Massey Ferguson потужністю 75 - 400 к. с. Це – найбільший у Франції виробник та експортер сільськогосподарської техніки. Завод сертифікований за стандартом ISO9001. За останні п'ять років у тракторний завод Бове, де виробляють ряд потужних тракторів Massey Ferguson, інвестовано 300 млн. євро. І зроблено це задля єдиної мети: забезпечити відповідність тракторів Massey Ferguson стандартам якості, надійності та продуктивності, і тим самим гарантувати відсутність проблем у власників і операторів, які покладаються на цю техніку. У цьому головний сенс усього, що ми робимо в Бове. Сільське господарство у крові їхніх інженерів, основа їх стратегічного мислення. Вони прагнуть знаходити нові рішення для складних сільськогосподарських завдань як сьогоднішнього, так і завтрашнього дня, таких як паливозберігаюче Селективне Каталітичне Відновлення (SCR), яке вони першими представили на ринку. Результат – трактори, що допомагають вести господарство стали більш ефективними та прибутковими.

Нові серії тракторів даної компанії орієнтована на споживачів, яким потрібен потужний трактор для точного землеробства з витонченим дизайном та оптимізованою ефективністю. Нове мислення працює на всіх без винятку етапах проектування і в усіх функціях тракторів для підвищення потужності, комфортності, простоти використання, ефективності та надійності.

Ключові слова: двигун, трактор, трансмісія, серія, кабіна.

Рис. 7. Літ. 9.

1. Постановка проблеми

Для виконання нестандартних завдань потрібні такі самі рішення. Це правило чудово підходить для будь-якої сфери, зокрема для сільського господарства.

Чимало виробників розуміють таку необхідність і тому працюють над створенням універсальних відповідей на запити від галузі АПК. У результаті – аграріям залишається лише вибрати із запропонованого. Тільки попередньо краще все-таки вивчити особливості техніки.

Якщо стоїть вибір високопотужного трактора, цей огляд дозволить розкласти по полицях особливості деяких машин. Для вивчення візьмемо трактори бренду Massey Ferguson серій 7700 S – 8700 S.

Моделі 7700 S - гарантують чудове тягове зусилля та рухливість, доведуть свою ефективність у роботі з будь-яким навісним обладнанням. MF 8700 S – допоможуть вирішувати завдання точного землеробства завдяки покращеній продуктивності. А вишуканий дизайн одразу виділить машину серед решти.

Виставка в Ганновері Agritechnica - 2019 показала, на що здатний бренд Massey Ferguson, представивши зовсім новий концепт серії тракторів MF NEXT. Чим унікальна ця модель? По-перше, кабіною з ідеальною оглядовістю (360 °) та відокремленістю від капота (тепло, вібрації, шум двигуна не передаються в кабіну). По-друге, відсутністю керма. Машина працюватиме на автопілоті. По-третє, підвищений комфорт. В ідеалі фермер, який пересідає з хорошого авто в хороший трактор, навіть не відчує різниці. Дані про серію настільки засекречені, що майже немає інформації. Проте вже зараз можна сказати, що це буде прорив. І це не порожні обіцянки – це майбутня інноваційна серія тракторів, яка буде випущена найближчим часом. У той час як виставкові екземпляри конкурентів найчастіше йдуть у музей. Одні з інновацій допомагають знизити паливні витрати сільськогосподарських



підприємств, і тому будь-який з керівників зробить вибір у бік менш витратного агрегату, інші інновації дозволяють машинам бути більш точними, швидкими і за всіх поліпшень не втрачати бездоганної якості. Сучасні інновації лише знижують витрати виробництва кінцевого споживача. Тому незважаючи на високу початкову вартість окремих додаткових властивостей машин, вони окупаються вже в перший рік експлуатації. Цьому свідчать досвід фермерів усього світу [1].

2. Аналіз останніх досліджень та публікацій

Деякі люди вважають, що замислюватися про майбутнє марно. Для Massey Ferguson і його інженерного відділу це завжди було цікавим завданням. Але це ще не все. Інженери цим не задовольняються. Їм завжди хотілося впливати на майбутнє, пропонуючи високоефективні і потужні двигуни та одночасно знижуючи витрату палива, що може істотно вплинути на результати фінансової діяльності бізнесу і забезпечити виконання екологічних зобов'язань [3].

Ще в 2008 році, Massey Ferguson, спільно з AGCO Power, стали першопрохідцями у технології SCR як найбільш простого рішення, яке не потребує технічного обслуговування, для забезпечення відповідності найжорсткішим вимогам законодавства, що стосуються відходів без шкоди для потужності і продуктивності. Зараз це галузевий стандарт, але компанії Massey Ferguson як і раніше лідирує з 50000 обладнаними тракторами у всьому світі. Єдиний виключно позитивний вплив на бізнес – зниження витрат на паливо.

Серія 8700S є прекрасним прикладом об'єднаних зусиль з підвищення ефективності паливної системи common rail виконання конкретних потреб власників тракторів в сегменті високої потужності. Дослідження і розробки принесли свої плоди – найпотужніший трактор з 6-циліндровим двигуном в модельному ряду Massey Ferguson розвиває 370 к. с. завдяки паливній системі, яка обчислює точний об'єм палива, необхідний двигуну в будь-який конкретний момент з урахуванням навантаження при транспортуванні, роботі в полі, валу відбору потужності або потреб гідравлічної системи. Результат: оптимальне згоряння палива, більш чистий, потужний, економічний і потужний двигун, що розвиває високий обертаючий момент на низьких обертах. Поєднання, в якому немає місця для компромісів.

Уявіть трактор, який автоматично реагує на навантаження, що накладається на нього, і відповідним чином налаштовує заправку, щоб забезпечити вас додатковою потужністю, коли вона вам найбільше потрібна. Трактори MF8700 S отримують переваги від управління потужністю двигуна, забезпечуючи збільшення потужності, призначене для вирішення складних транспортних проблем і роботи валу відбору потужності. Удосконалене електронне управління двигуном і коробкою передач дозволяє автоматично отримувати більшу потужність під навантаженням або на швидкості. Електронна система управління працює за допомогою електронних засобів трансмісії, які контролюють навантаження та робочі умови всередині трансмісії, валу відбору потужності і гідравліки відповідно до прямої швидкості, навантаження трансмісії та активації валу відбору потужності. Ця інформація потім передається в електронну систему управління двигуном, яка потім відповідно регулює кількість і регулювання часу необхідного палива. Електронна система управління надає додатково до 30 к. с. На транспорті потужність додається при швидкості від 15 км/год і стає повністю доступною при швидкості 22 км/год і вище. На валу відбору потужності та гідравлічних роботах, додаткова потужність автоматично стає доступною при швидкості вище 0,1 км/год [2].

3. Виклад основного матеріалу

Історія компанії Massey - Ferguson почалася далекого 1847 року. Її заснував Даніель Масей (Daniel Massey) у місті Ньюкасл, розташованому в канадській провінції Онтаріо і дав їй назву Massey Manufacturing Company. У 1891 році, в результаті злиття компанії Даніеля Масей з фірмою Алансон Харріс (Alanson Harris), виникає нове підприємство – Massey - Harris Company Limited. Більше півстоліття відбувається об'єднання з британською компанією Harry Ferguson Limited. Штаб квартира нової фірми залишилася у Торонто.

Спочатку об'єднана компанія називалася Massey - Harris-Ferguson, але в 1958 її перейменували в Massey Ferguson Company. У тому ж році вперше з'явився звичний нам сьогодні логотип, що складається із трьох червоно-білих трикутників. 1978 року у зв'язку з тим, що підприємство зіткнулося з економічними труднощами, довелося продати частину виробництва та закрити деякі заводи. У 1992 році було підписано угоду про те, що надалі американська фірма AGCO буде відповідальна за збут сільськогосподарської техніки Massey Ferguson на ринках Північної Америки [4].

А 1994 року виробництво повністю перейшло під контроль корпорації AGCO. Таким чином і з'явилася сучасна назва компанії – Agco-Massey-Ferguson.

В даний час Massey Ferguson випускає серії 8600 (обмежений ринок), 5400 (обмежений ринок), трактори 5600, 6600, 7700, 8700. Крім того, заводи з виробництва тракторів Massey Ferguson також будують машини, що продаються під брендом AGCO, також окремі моделі для Iseki.

У червні 2012 року об'єкт AGRO в Джексоні (штат Міннесота), був розширений, щоб розпочати виробництво Massey Ferguson та порівнянних моделей AGCO «Challenger» для північноамериканського ринку.

З моменту початку виробництва в AGCO Jackson підприємство виробило серії 7600 та 8600 тракторів Massey Ferguson для північноамериканського ринку. В даний час у виробництві на об'єкті Jackson знаходяться недавно випущені трактори Massey Ferguson серій 7700 та 8700.

На рубежі 2010-х років розпочалися роботи над проектом Global Series, які тривали понад шість років. Над проектом працювала спеціальна група в міжнародному інженерному центрі Massey Ferguson у Бове (Франція). Проект Global Series став наймасштабнішим у галузі виробництва та розробки нових продуктів в історії AGCO та Massey Ferguson, розширення «лінійки» моделей тракторів також стало найбільшим за багато років. Фахівцями компанії було узагальнено весь накопичений досвід тракторобудування. Усі моделі розроблялися «з чистого листа», понад 90 % використаних у яких компонентів також було сконструйовано заново. Результатом стала поява у 2016 - 2017 роках кількох лінійок тракторів діапазоном потужності від 60 до 200 к. с.: MF 2700, MF 4700, MF 5700, MF 6700 і т.п.

Моделі MF 7700 S є продовженням серії MF 7700. Виробник взяв їх за основу, представивши нову лінійку тракторів, що поєднують у собі: надійність, ефективність, простий формат експлуатації та відсутність необхідності у проведенні технічного обслуговування на регулярній основі. У результаті трактори MF 7700 S стали чудовим рішенням для отримання прибутку у сільськогосподарському секторі за мінімальних витрат.

Стандартна комплектація моделі MF 7700 S включає: потужний двигун, якісну трансмісію, ручний формат управління, вал відбору потужності і гідравліку, що визначає її ефективність у вирішенні поставлених завдань. Виробник випустив 8 моделей, кожна з яких чудово підійде для здійснення сільськогосподарських робіт.

Трактор MF 7700 S (рис. 1) має у своєму арсеналі двигун AGRO Power, який відрізняється своєю надійністю. Його поєднання із трансмісією Dyna є результатом високих показників продуктивності. Зручна кабіна, двері, мінімізація шумів і вібрації, детально продумана панель управління - це основа комфорту оператора. Система управління дозволяє ефективно виконувати необхідні операції у межах польових робіт. Трактор MF 7700 S може ефективно працювати з будь-яким навісним обладнанням незалежно від вантажопідйомності. Машина не вимагає багато палива для повноцінної роботи, що стало можливим завдяки низькій вартості експлуатації двигунів. Вихлопна система може працювати протягом тривалого часу без обслуговування [7].



Рис. 1. Трактор серії MF 7700 S.



Рис. 2. Трактора серії MF 8700 S.

Нова серія MF 8700 S (рис. 2) призначена для клієнтів, яким потрібна максимальна потужність, крутний момент та точне керування під час польових та дорожніх робіт. Завдяки натхненному дизайну, комфорту та оптимізованій ефективності, MF 8700 S Series введе ваш бізнес на новий рівень у цьому потужному сегменті

Нова світлова смуга MF та знаковий логотип MF у вигляді потрібного трикутника – це серце відмітного зовнішнього вигляду з ефектом "S"; повне втілення потужності, дизайну та інженерної якості MF.

Двигуни відповідають суворим нормам викидів Stage V, використовуючи зазначену нагородами систему Massey Ferguson "All-in-One", яка тепер включає прямий "каталізатор сажі".

Трансмісія Dyna - VT забезпечує безступінчасте перемикання від 0,03 до 40 або 50 км/год за будь-якої частоти обертання двигуна, працюючи у двох діапазонах швидкостей.

Оснащений "супервізором" обертів двигуна, який автоматично знижує швидкість руху вперед для підтримки повної потужності двигуна шляхом збереження обертів двигуна незалежно від виконуваної роботи.

Підлокітник Command Control та джойстик Multipad є частиною пакету, який робить ці трактори, незважаючи на їхню потужність, настільки простими в управлінні та точними. Безліч функцій можна контролювати як у долоні.

При мінімальній масі всього 10,8 тон трактори MF 8700 серії S на 4 тони легші за інші трактори цього класу. Це дозволяє використовувати їх для виконання робіт та транспортування.

Унікальна трансмісія Dyna - VT комплектується функцією динамічного керування трактором (ДКТ), яка узгоджує оберти двигуна та передавальні відношення у трансмісії відповідно до навантаження на трактор. Ретельно продумана конструкція Dyna - VT гарантує максимальну продуктивність, зниження фізичного навантаження на оператора та оптимальну витрату палива в будь-яких умовах. Точність керування Dyna - VT інтуїтивно зрозуміла; вона не тільки полегшує роботу в різних умовах, але й напрощуд проста у використанні: немає перемикання шестерень, немає ривків і переривань зчеплення чи потужності.

Конструкція цих тракторів з величезною продуктивністю дозволяє без зусиль обробляти гектар за гектаром, не стомлюючи оператора та мінімально витрачаючи паливо. Це найбільші трактори зі створених компанією Massey Ferguson. Однак загальні риси всіх тракторів MF цілком очевидні, оскільки вони мають характерний дизайн і стильні форми. Також одразу помітно якість, яка відрізняє всі продукти MF. Серія MF 8700 виготовляється тим самим кваліфікованим інженерним та виробничим колективом на відзначеному нагородами заводі у Бове, Франція. Однак інженери визнають, що хоча такі характеристики, як якість, надійність та ефективність використання палива важливі для всіх користувачів тракторів, у цій категорії потужності є деякі дуже специфічні вимоги: здатність працювати з широким набором сільськогосподарської техніки, тривала робота та складні польові умови. Трактори MF 8700 спроектовані для цього і багато іншого [6].

Трактори MF 8700, серед яких п'ять моделей з максимальною потужністю 270 - 370 к. с. оснащені можливістю управління потужністю двигуна, здатні легко працювати з найбільшими сівалками, ґрунтообробними знаряддями, автоцистернами та автопричепами. Всі вони оснащені провідною в галузі безступінчастою трансмісією Dyna - VT від Massey Ferguson для максимальної ефективності, щоб ця нова особливість могла працювати на людей.

Простора "панорамна" кабіна (рис. 3) має простий та одночасно ергономічний дизайн з логічним розміщенням приладової панелі, підлокітника та багатофункціонального джойстика праворуч від оператора. 4 - точкова система підвіски кабіни OptiRide Plus дозволяє регулювати рівень згасання за допомогою шкали в кабіні. Datatronic 4 - Control Centre Display (CCD) має 7 - дюймовий кольоровий дисплей для роботи з основними та допоміжними системами трактора.



Рис. 3. Кабіна трактора Massey Ferguson серії 8740 S

Незважаючи на вражаючий зовнішній вигляд та величезну потужність, у кабінах усіх тракторів серії MF 8700 створено комфортні та зручні умови для керування машиною за низького рівня шуму. Ця бездоганно продумана кабіна поєднує в собі інтелектуальне управління і найкращу у своєму класі ергономіку, і забезпечує роботу протягом кількох годин без втоми - як і належить техніці Massey Ferguson.

Абсолютно нова витончена панель приладів дозволяє швидко, просто і точно оцінювати експлуатаційні параметри, що відображаються на кольоровому екрані SIS розміром 70 x 52 мм. Новий екран не тільки на 50% більше за розміром, ніж на попередніх моделях, його роздільна здатність також збільшена вдесятеро, а графіки стали ще більшими, що дозволяє легше читувати інформацію за будь-якого рівня освітленості.

Перевагою даного виду кабіни є: команда керування за допомогою важеля Multipad; регулятор потужності трансферу; автоматична система кондиціювання; Super Deluxe з пневмопідвіскою сидінь; керування напівактивною підвіскою кабіни системою OptiRide Plus; керування дзеркалами; керування системою Datatronic - 4 CCD; керування системою автоматичного розвороту; система Auto Guide; система телеметрії AGCOMMAND, а також керування іншими системами [5].

Багато функцій контролюється дуже просто: основні органи регулювання розташовані праворуч від оператора, а використовувані найчастіше згруповані на підлокітнику.

Ще однією новинкою, представленою на моделі MF 8700 S, стала активна механічна підвіска кабіни з безперервним контролем демпфування (CDC), яка гарантує найвищий комфорт як у полі, так і на дорозі. Ця система вже відома за лініями MF 6700 S та MF 7700. Вона забезпечує належне демпфування за всіх умов руху та знижує поздовжні та поперечні коливання, реагуючи на рух машини. Увімкнення підвіски кабіни виконується натисканням на бік перемикача, на якому зображено символ "Auto". Для відключення підвіски натисніть сторону перемикача, на якій зображено замок. Система блокується в певному положенні.

Нові трактори S доповнюються рядом нових функцій для підвищення комфорту та безпеки оператора. Серед нововведень слід відзначити поручні та захисні огороження, зрозумілі застережливі наклейки та зміни в оформленні салону.

Також необхідно згадати нове компонування перемикачів на багатофункціональному джойстику. Він забезпечує зручне перемикання переднього та заднього ходу в човниковому режимі, перемикання передач та керування 3 - ою та 4 - ою функціями гідравлічної системи. Це позитивно впливає на використання переднього навантажувального обладнання, переднього механізму навішування або гідравлічних функцій.



Рис. 4. Двигун трактора MF 8740 S

Трактори MF 87 - серії мають потужний 8,4 літровий двигун (рис. 4) , трансмісію Dyna-VT, простору кабіну з оглядом у 360° – це все, що потрібно оператору для виконання будь-яких сільськогосподарських робіт різних рівнів складності. Всі двигуни AGCO POWER базуються на новітній технології. Електронне керування двигуном (ЕЕМ) дозволяє проводити безперервне регулювання об'єму та періодичності упорскування палива з урахуванням обертів та навантаження двигуна [6].

Це забезпечує збільшення потужності та чудову економію палива. Електронне керування двигуном (ЕКД) також дозволяє скористатися цілим рядом новітніх можливостей, включаючи функцію контролю обертів двигуна, яка включена до базового комплекту всіх тракторів серії MF 8700.

Оновлений двигун трактора серії MF 8700 S відповідає вищому класу екологічності відпрацьованих газів Tier 3 Завдяки використанню технології SCR (уприскування AdBlue / сечовини) використовується весь потужний потенціал, так само новинка отримала високотехнологічне рішення EPM (Electronic Power Management), яке автоматично забезпечує додаткове збільшення на 15/20 к. с (залежно від моделі трактора) за рахунок спеціальної прошивки двигуна, коли цього вимагають робочі обставини (наприклад, робота з ВВП, транспортні роботи на швидкості вище 20 км/год.

Економічні двигуни у поєднанні з високотехнологічними і водночас простими у використанні трансмісіями допомагають абсолютно ефективно використовувати навісне обладнання будь-якого типу та мінімізувати експлуатаційні витрати, щоб задовольнити потреби сільгоспвиробників.

На заводських випробуваннях трактор MF 8737 S показав дані про питому витрату палива - всього 192 г/кВт·год. Це означає, що при номінальній потужності трактор споживає 55 л палива на годину. На найважчих роботах із плугом трактор MF 8737 S заощаджує 3,3 л/га палива. За 1000 годин загалом трактор споживає на 15 000 л менше дизельного палива, ніж «ненажерливий» трактор з усіх

конкурентів на ринку. Чи це не вагомий аргумент на користь бренду Massey Ferguson? Навіть якщо порівнювати дані MF 8737 S із середнім показником усіх відомих тракторів, він заощаджує за годину 1 л палива – на 16,6 % менше, ніж у конкурентів.

Високоєфективна система охолодження дозволяє двигуну працювати на повній потужності під час виконання будь-яких робіт. Повністю вентиляований капот дозволяє двигуну «дихати» навіть у запорошених, брудних умовах. Великий повітряний фільтр усередині двигуна забезпечує більшу продуктивність та економну витрату палива. Трактори компанії "Кузня" MF 8737 також оснащені новою більш продуктивною системою охолодження. Завдяки їй дані колісні трактори підвищили свою продуктивність, зберігши низькопрофільний капот і найкращу в галузі передню оглядовість своїх попередників. При використанні системи CYCLAIR повітря прямує через охолоджувач палива, а потім через охолоджувач наддувного повітря (CAC), де воно збільшує швидкість, проходячи через проміжний охолоджувач. Цей трактор також містить водяний радіатор, маслоохолоджувач та конденсатор. Вентиляційна система капота розбиває повітряний потік для відведення гарячого повітря, а холодне свіже повітря спрямовує до основного радіатора. Доступ до фільтрів та радіаторів був спроектований таким чином, щоб максимально спростити щоденне технічне обслуговування.

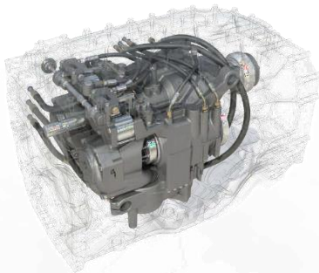


Рис. 5. Трансмісія трактора

Трансмісія Dyna - VT (рис. 5), в першу чергу, є безступінчастою трансмісією переднього та заднього ходу. Електронна система управління трансмісією забезпечує наявність різних режимів руху: режим Dyna - TM, заснований на використанні безступінчастого перемикачів передач; режим важіль важеля, заснований на використанні безступінчастого перемикачів передач; режим педаль педаль, заснований на використанні безступінчастого перемикачів передач; режим Dyna - Step, заснований на використанні системи послідовного перемикачів [5].

Потужність передається гідростатичним або механічним способом, або обома способами одночасно. Повільний передній хід - передача потужності здійснюється головним чином гідростатичним способом і частково механічним. Швидкий передній хід - передача потужності здійснюється головним чином механічним способом і частково гідростатичним.

Незважаючи на те, що трансмісія не має муфти переднього ходу або муфти, що зчіплює, трактор оснащений педаллю зчеплення. Ця педаль використовується для управління тяговим зусиллям (як це робиться проковзуванням нормального зчеплення). При несподіваній появі на дорозі перешкоди трактор можна швидко зупинити, одночасно натиснувши педаль зчеплення та гальма (як на стандартному тракторі).

Тягове зусилля при низькій частоті обертання двигуна обмежується пропорційним електромагнітним клапаном, встановленим в гідростатичному контурі трансмісії. Таким чином, муфта, що зчіплює, бере на себе деякі функції педаль зчеплення.

Активация системи динамічного керування трактором (ДКТ) діє у поєднанні з трансмісією Dyna - VT (у режимі керування важелем або педаллю), автоматично регулюючи оберти двигуна в залежності від навантаження на трактор, підтримуючи потрібну швидкість руху вперед при мінімально необхідних обертах. Вона працює в діапазоні 1000 - 2100 об/хв., оператор може задавати нижню та верхню межу всередині діапазону. ДКТ можна активувати перемикачем - так само, як ВВП, механізм навішування або гідросистему. Як наслідок — плавніший рух і чудова паливна економічність.

Конструкція безступінчастої трансмісії Dyna - VT включає розроблену систему передачі потужності, яка перевершує всі інші у плані простоти експлуатації та ефективності.

За основу взято перевірену і доведену до досконалості конструкцію, і зробили її ще краще, щоб гарантувати бездоганну передачу потужності годину за годиною. Вона інтуїтивно зрозуміла оператору, це найпростіша трансмісія для розуміння та максимально ефективного у використанні, а новачки швидко освоюються з нею, починаючи відчувати повне єднання з трактором.

Трактор може оснащуватися двома навісними пристроями (рис. 6): навісний пристрій повністю вбудовується в задній міст та передній зчіпний пристрій, інтегрований у передню частину трактора.

Начіпні пристрої керуються електронікою і оснащуються окремими розподільними клапанами. При запуску двигуна трактора задній навісний пристрій знаходиться в заблокованому стані.

Управління підйомом/опусканням заднього зчіпного пристрою виконується за допомогою перемикача, розташованого на підлокітнику.



Рис. 6. Гідравлічна система трактора

Для використання заднього навісного пристрою необхідно вимкнути запобіжний пристрій. Для цього необхідно встановити перемикач опускання/підйому спочатку в положення опускання, а потім в положення підйому.

Задній навісний пристрій оснащується активною підвіскою, яка використовується в транспортувальному положенні. Щоб увімкнути підвіску, необхідно натиснути перемикач, розташований на консолі керування зчіпним пристроєм. При включенні активної підвіски в центрі перемикача засвітиться червоний індикатор.

При виконанні особливо точних робіт регулювання висоти заднього навісного пристрою виконується за допомогою потенціометра, розташованого на правій стороні підлокітника. Існують два діапазони: діапазон регулювання від мінімального значення 0 до максимального 10 та діапазон плаваючого положення.

Потенціометр розташований на консолі керування зчіпним пристроєм, використовується для регулювання швидкості опускання заднього зчіпного пристрою.

Регулювання виконується у двох режимах: режим ручного управління, коли потенціометр переміщується у світло - сірій зоні; режим автоматичного управління, коли потенціометр переміщується у червоній зоні. В автоматичному режимі швидкість опускання регулюється двома параметрами: навантаженням на навісному пристрої та швидкістю переднього ходу трактора.

Існує можливість блокування навісного пристрою у заданому положенні. Для цього необхідно встановити потенціометр на початок його ходу, повернувши його проти годинникової стрілки.

При використанні переднього зчіпного пристрою необхідно активувати допоміжну гідравлічну систему натисканням перемикача. Управління підйомом/опусканням переднього зчіпного пристрою здійснюється за допомогою перемикача, розташованого на підлокітнику.

За допомогою перемикача можна переключити передній зчіпний пристрій в режим односторонньої або двосторонньої дії. Світиться червоний індикатор: навісний пристрій у режимі односторонньої дії. Червоний індикатор погашено: навісний пристрій в режимі двосторонньої дії.

Система Quadlink, яку можна вмикати та вимикати, використовує гідравлічні акумулятори, що діють на передню вісь, щоб пом'якшити їзду нерівними дорогами та полями, а також підвищити комфорт та безпеку при транспортуванні. Вантажопідйомність задньої навішування становить 12 тис. кг, і за здатністю піднімати важкі знаряддя машина може зрівнятися з потужнішими моделями. Нова опціональна функція дозволяє оператору регулювати передатне відношення рульового керування та вибирати оптимальну кількість поворотів колеса, необхідну для заданого кута повороту керма. Система електронного керування навісним обладнанням входить до стандартної комплектації.

Бортові та небортові технологічні рішення, впроваджені в трактори серії MF 8700 S, є наочним свідченням темпів прогресу та інновацій. За допомогою повністю автоматичного керування секціями для гармат оператори можуть вносити насіння, добрива або засоби захисту рослин без перекриття, що запобігає подвійній обробці та роботі за межами країв поля. Доступний як опція спеціальний термінал збирає та зберігає дані як про трактор, так і про налаштування точного землеробства. Крім того, його можна використовувати для керування MF Auto Guide, ISOBUS та камерами. Система документування допоможе фермерам стати більш продуктивними завдяки знанням, отриманим у результаті надання даних точного виміру у розпорядженні власника бізнесу. При цьому розробка MF Connect дозволяє

аграрію та дилеру координувати та оптимізувати парк техніки, краще керувати технічним обслуговуванням та дистанційно контролювати обладнання в полі [4].

Механізм відбору потужності можна включати та вимикати незалежно від трансмісії. Режими 540 об/хв., ECO або 1000 об/хв. можна встановити, вибравши відповідну частоту обертання на контрольній панелі, розташованій на правій консолі, при цьому на приладовій панелі загориться відповідний індикатор.

Щоб включити вал відбору потужності, необхідно попередньо вибрати частоту обертання 540, ECO або 1000 об / хв. за допомогою відповідних кнопок (рис. 7 а). На щитку приладів загоряється індикатор, і на правому цифровому дисплеї відображається відповідне вікно. Кнопка (N) відключає вал відбору потужності, якщо він включений [2].

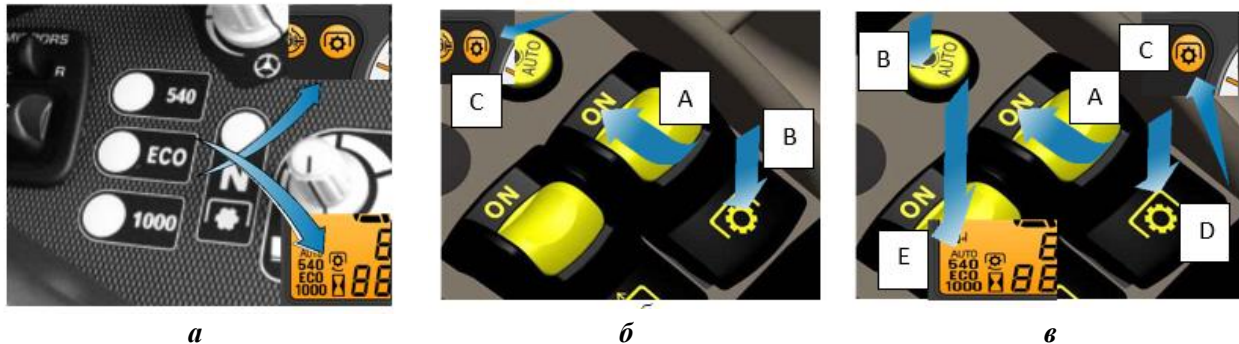


Рис. 7. Робота заднього валу відбору потужності трактора

Вмикання валу відбору потужності в ручному режимі відбувається наступним чином (рис. 7б): натисніть перемикач (А). Засвітиться індикатор (С) і на цифровому дисплеї з'явиться символ увімкненого валу відбору потужності. Якщо перед натисканням вимикача вал відбору потужності не було вибрано обертів, вал відбору потужності не увімкнеться. Для зупинки натисніть перемикач (В).

Увімкнення ВВП в автоматичному режимі відбувається наступним чином (рис. 7в):

- натискаємо кнопку включення валу відбору потужності (А), попередньо встановивши оберти. Засвітиться індикатор (С) увімкнення валу відбору потужності; а – вмикання валу відбору потужності; б – ручний режим роботи; в – автоматичний режим роботи.

- встановлюємо перемикач підйому/опускання навісного пристрою в положення Lower (опускання).

- натискаємо кнопку увімкнення автоматичного режиму (В). На цифровому дисплеї (Е) з'являється символ AUTO. Коли зчпний пристрій встановиться в положення Lift (підйом), вал відбору потужності автоматично припинить роботу і почне блимати індикатор (С).

При переході зчпного пристрою назад у положення Lower (опускання) валу відбору потужності автоматично увімкнеться, контрольна лампа (С) залишиться увімкненою.

Ця функція зупиняє вал відбору потужності тимчасово та автоматично, коли система керування навісним пристроєм перебуває в положенні Lift (підйом) (наприклад, робота на поворотних смугах).

Він повністю припиняє роботу: якщо перемикач опускання не буде натиснутий повторно протягом 90 секунд; якщо швидкість переднього ходу перевищує 25 км/год.; якщо трактор зупиняється (двигун вимкнено).

Економічний режим роботи валу відбору потужності призначений для роботи з легким навісним обладнанням, яке не вимагає великої потужності від двигуна.

Частоту обертання 540 об/хв. або 1000 об/хв. можна забезпечити при частоті обертання двигуна 1600 об/хв. Робота двигуна на знижених обертах дозволяє заощадити паливо. Щоб увімкнути економічний режим валу відбору потужності, натисніть кнопку ECO. На панелі приладів загориться контрольна лампа, відповідна інформація буде відображатися на правому цифровому дисплеї.

У разі виникнення несправності усі коди можна буде переглянути за допомогою блоку управління панелі приладів. Якщо електронна система визначає наявність несправності, то на екрані відображається код несправності у вигляді символу та літери, що позначає несправний компонент. За певних умов, на додаток до відображення коду несправності, блимає відповідна контрольна лампа і вмикається звуковий сигнал. Залежно від відображуваної несправності рекомендується виконати основні операції технічного обслуговування або зв'язатися з дилером.



На екрані блоку керування панелі приладів не відображаються тільки коди несправностей, що стосуються автоматичної система кондиціонування повітря. Ці коди несправностей відображаються тільки на дисплеї модуля управління системи кондиціонування.

При виникненні несправності в системі на панелі приладів з'являється код помилки, що відповідає даній несправності. Включається аварійний режим роботи, в якому потужність двигуна обмежена 60 %, а максимальна частота обертання становить 1500 об/хв.

Протягом гарантійного періоду технічне обслуговування та ремонт виконуються дилером, який проводить детальну перевірку стану та технічних характеристик нового трактора.

Для отримання найкращої продуктивності трактора Massey Ferguson дуже важливо продовжувати виконання регулярного технічного обслуговування та періодичних перевірок трактора після закінчення гарантійного періоду. Основну частину робіт з технічного обслуговування повинен виконувати дилер. Досвідчені техніки здатні виявити несправності, які можуть виникнути між проходженням технічного обслуговування. Техніки регулярно відвідують курси підвищення кваліфікації для отримання нових знань з конструкції, технічного обслуговування та ремонту машин. При роботі персонал використовує спеціальні інструменти та сучасне діагностичне обладнання. Персонал отримує бюлетені з технічного обслуговування, має доступ до інструкцій з ремонту та технічної літератури, необхідної для виконання ремонту та обслуговування відповідно до стандартів якості Massey Ferguson [2].

Оцінюючи якість трактора відіграють роль кілька чинників. Те саме і з тракторами Massey Ferguson, яким ми тут приділяємо особливу увагу. Ви повинні враховувати ефективність, довговічність, дизайн, конструкцію та навіть гарантію. Вам потрібен трактор, який відрізняється продуктивністю, надійністю, оптимальною продуктивністю та зручністю.

Протягом багатьох років люди використовувала різні моделі тракторів Massey Ferguson, і у них достатньо інформації, щоб зробити висновок. Трактори Massey Ferguson – хороші трактори, що мають неймовірну універсальність, продуктивність і довговічність. Отже, давайте розберемося, чому ми дійшли такого висновку.

З Massey Ferguson ви отримаєте співвідношення ціни та якості – і навіть більше. Незалежно від того, що потрібно вашій фермі, ви можете вибрати з різних серій та моделей. Навіть компактні трактори загального призначення працюють із такою ефективністю, що їх можна прийняти за потужні машини.

Хорошим прикладом є трактор Massey Ferguson серії 7700 S потужністю від 200 до 215 к. с. Двигуни мають передові технологічні характеристики, які роблять процес землеробства плавним і ефективним. У них є електронне управління двигуном, турбонагнітач, чотириклапанні циліндри та впорскування палива під високим тиском. Крім того, двигуни відповідають вимогам стандартів Tier 4 - Interim на викиди забруднюючих речовин з їх селективним каталітичним відновленням (SCR) та технологією очищення повітря.

З більшістю моделей Massey Ferguson вам не доведеться турбуватися про неефективність палива. Удосконалені чотирициліндрові двигуни гарантують, що ваш трактор споживає мінімальну кількість палива під час роботи. Крім того, технологія SCR дозволяє отримати подвійну оптимальну продуктивність та економіку палива.

Безперечно, система трансмісії Massey Ferguson Dyna - VT вважається однією з найкращих трансмісій, які ви можете отримати. Ця трансмісія має додаткові робочі швидкості, які добре працюють без натискання на педаль зчеплення. Що більш помітно в трансмісії Dyna - VT, так це те, що в ній менше деталей, ніж в інших варіантах трансмісії.

Massey Ferguson, як і серія 770 S, мають різні компоненти, що не вимагають обслуговування. Це означає, що вам ніколи не доведеться турбуватися про спрацювання цих деталей. Крім того, двигун має інтервал технічного обслуговування 600 годин. Це означає більше 25 днів безперервного використання, перш ніж ви його перевірите.

Якщо ви коли - небудь працювали з трактором, ви повинні знати, наскільки важливою є конструкція кабіни. Операторам подобається, щоб у тракторі було багато місця для зручності. Трактори Massey Ferguson зазвичай дають це. У кабіні використовується скління площею кілька квадратних футів, що покращує огляд. Крім того, є кілька варіантів кріплення на вибір – жорстка, гідравлічна підвіска та підвіска із пружинним амортизатором.

Є опція для даху Visio, який дає вам гарний огляд навантажувача. Ця функція особливо важлива під час таких операцій, як навантаження у вантажівку та штабелювання тюків. В наявності є велика



панель приладів, яка показує все, що відбувається в тракторі. Вона також виконує функції консолі, дозволяючи керувати основними функціями в межах досяжності. Також заслуговує на похвалу акуратне розташування консолі.

Вибираючи спецтехніку – неважливо, це «Джон Дір», «Челленджер», Ponsse, «Сіппа» або «Кейс» – в першу чергу орієнтуються на «начинку» транспорту. Щоб отримати в експлуатацію ефективну машину, доцільно проаналізувати різні варіанти [8, 9].

4. Висновки

Після всього описаного можна зробити висновки про конструктивні переваги тракторів серії MF 8700 S, а саме: новітній 6 - циліндровий двигун AGCO POWER робочим об'ємом 8,4 літра з паливною системою Common Rail - чудовими показниками потужності, економічності та надвеликого крутного моменту (370 к. с.); нова модернізована вихлопна труба TIER 4 відповідно до стандартів ISO для мінімізації шкідливих викидів; модернізовано систему Sycclair для вентиляції охолодженого повітря двигуна AGCO POWER об'ємом 8,4 л; нова модернізована система кондиціонування охолодженого повітряного потоку по всьому трактору відповідно до системи Sycclair; нова панорамна кабіна 2-х типів: Efficient та Exclusive – покращена звукоізоляція, огляд з кабіни на 360°, новою панеллю управління, підлокітником та багатофункціональним джойстиком нового класу; посилена задня навішування; збільшено розміри коліс та колісної бази - 2,15 м. діаметр заднього колеса для кращої тяги, зниження ущільнення ґрунту, даючи максимальну продуктивність; нова передня навішування (IFLS) вантажопідйомністю 5000 кг.; нова трансмісія Dyna - VT з функцією динамічного керування трактором (ДКТ); система підвіски кабіни OptiRide Plus – активна підвіска кабіни; потужна задня навішування вантажопідйомністю 12000 кг; сучасні системи AutoGuide, системою телеметрії AGCOMMAND та CCD, яка дозволяє оператору управляти з монітора гідророзподільниками, які зазвичай контролюються за допомогою джойстика; переднє навішування та вал відбору потужності ВВП легко інтегруються у передню частину трактора.

Список використаних джерел

1. Волошина А. А., Панченко А. І. Сучасні трактори сільськогосподарського призначення. Закордонні трактори: посібник. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. 600 с.
2. Яропуд В. М., Твердохліб І. В., Спірін А. В. Машина та обладнання і їх використання в рослинництві: навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2020. 308 с.
3. Навчальні матеріали онлайн. Український ринок тракторів: підсумки 2013 року 08.05.2014: веб-сайт. URL: <http://agravery.com/ua/tehnika/show/ukrainskij-rinok-traktoriv-pidsumki-2013-roku> (дата звернення 05.02.23).
4. Навчальний матеріал онлайн. Від компанії Massey Ferguson: веб-сайт. URL: <https://vfc.com.ua/uploadfiles/admin/MF%208700S.pdf> (дата звернення 22.02.23).
5. Навчальні матеріали онлайн. Massey Ferguson - AMACO: веб-сайт. URL: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwitwNrK3Y_AhVm_rsIHWUNCj8QFnoEAgQAQ&url=https%3A%2F%2Ffamacooint.com%2Fua%2Fpartner%2Fmassey-ferguson%2F&usg=AOvVaw2VSD44nvq5cA6NDtB51W_1 (дата звернення 19.03.23).
6. Навчальні матеріали онлайн. Massey Ferguson: веб-сайт. URL: <https://vfc.com.ua/uploadfiles/admin/8700%20%20D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B0%20%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%96%D1%8F.pdf> (дата звернення 22.03.23).
7. Навчальні матеріали онлайн. Трактор Massey Ferguson 7700: веб-сайт. URL: https://vfc.com.ua/catalogue/silskogospodarska_tehnika/traktori/massey_ferguson-17.html (дата звернення 03.04.23).
8. Анісімов В. Ф., Єленич А. П. Конструктивні особливості сучасних тракторів іноземного сільськогосподарського виробництва. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2022. № 3 (118). С. 5–14.
9. Ємчик В. В., Єленич А. П. Особливості конструкції тракторів сільськогосподарського призначення компанії CASE. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2023. № 1 (120). С. 29–39.

References

- [1] Voloshyna, A.A., Panchenko, A.I. (2018). *Suchasni traktory sil's'kohospodars'koho pryznachennya. Zakordonni traktory: posibnyk [Modern agricultural tractors. Foreign tractors: a guide]*. Melitopol : Vydavnycho-polihrafichnyy tsentr «Lyuks». [in Ukrainian].



- [2] Yaropud, V.M., Tverdokhlib, I.V., Spirin, A.V. (2020). *Mashyny ta obladnannya i yikh vykorystannya v roslinnytstvi: navch. Posib [Machines and equipment and their use in crop production: training]*. Vinnytsya : VNAU. [in Ukrainian].
- [3] Navchal'ni materialy onlayn. Ukrayins'kyy rynek traktoriv: pidsumky 2013 roku 08.05.2014: veb-sayt. URL: <http://agravery.com/ua/tehnika/show/ukrainskij-rinok-traktoriv-pidsumki-2013-roku> (data zvernennya 05.01.23). [in Ukrainian].
- [4] Navchal'nyy material onlayn. Vid kompaniyi Massey Ferguson: veb-sayt. URL: <https://vfc.com.ua/uploadfiles/admin/MF%208700S.pdf> (data zvernennya 22.02.23). [in Ukrainian].
- [5] Navchal'ni materialy onlayn. Massey Ferguson - AMACO: veb-sayt. URL: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwitwNrK3Y_AhVm_rsIHWUNCj8QFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Ffamaco.com%2Fua%2Fpartner%2Fmassey-ferguson%2F&usg=AOvVaw2VSD44nvq5cA6NDtB51W_1 (data zvernennya 19.03.23). [in Ukrainian].
- [6] Navchal'ni materialy onlayn. Massey Ferguson: veb-sayt. URL: <https://vfc.com.ua/uploadfiles/admin/8700%20%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B0%20%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%96%D1%8F.pdf> (data zvernennya 22.03.23). [in Ukrainian].
- [7] Navchal'ni materialy onlayn. Traktor Massey Ferguson 7700: veb-sayt. URL: https://vfc.com.ua/catalogue/silskogospodarska_tehnika/traktori/massey_ferguson-17.html (data zvernennya 03.04.23). [in Ukrainian].
- [8] Anisimov, V. F., Yelenych, A. P. (2022). Konstruktyvni osoblyvosti suchasnykh traktoriv inozemnoho sil'skohospodars'koho vyrobnytstva. *Engineering, energy, transport AIC*, 3 (118), 5–14 [in Ukrainian].
- [9] Yemchuk V. V., Yelenych A. P. (2023). Osoblyvosti konstruktsiyi traktoriv sil'skohospodars'koho pryznachennya kompaniyi CASE. *Tekhnika, enerhetyka, transport AIC*, 1 (120), 29–39. [in Ukrainian].

DESIGN FEATURES OF TRACTORS MASSEY FERGUSON COMPANIES

Everyone who buys a Massey Ferguson tractor today expects it to meet the latest operational and environmental standards. It is expected to combine the best modern technologies, comfort, simplicity, reliability, quality and advanced agricultural experience. The MF8700 S series is developed and produced at AGCO's Beauvais (France) production plant, which is the winner of the prestigious "Factory of the Year - 2016" award, awarded in France by the leading industry magazine "L'Usine Nouvelle". The plant in Beauvais designs and manufactures Massey Ferguson tractors with a capacity of 75 - 400 hp. It is the largest producer and exporter of agricultural machinery in France. The plant is certified according to the ISO9001 standard.

Over the past five years, EUR 300 million has been invested in the Beauvais tractor plant, which produces a number of powerful Massey Ferguson tractors. And it's done for a single purpose: to ensure that Massey Ferguson tractors meet standards of quality, reliability and performance, and thereby ensure that owners and operators who rely on this equipment have no problems. This is the main meaning of everything we do in Beauvais. Agriculture is in the blood of their engineers, the basis of their strategic thinking. They strive to find new solutions for today's and tomorrow's challenging agricultural challenges, such as the fuel-saving Selective Catalytic Reduction (SCR), which they are the first to bring to market. The result - tractors that help run the farm have become more efficient and profitable.

The new series of tractors of this company is aimed at consumers who need a powerful tractor for precision farming with a sophisticated design and optimized efficiency. New thinking works at all design stages and in all tractor functions without exception to increase power, comfort, ease of use, efficiency and reliability.

Key words: engine, tractor, transmission, series, cab.

Fig. 7. Ref. 9.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Єленич Анатолій Павлович – асистент кафедри «Агроінженерії та технічного сервісу» Вінницького національного аграрного університету (вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008, Україна, email: a.elenech@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-7424-1822>).

Anatoliy Yelenych – Assistant of the Department of "Agroengineering and Technical Service" of the Vinnitsa National Agrarian University (3 Solnechnaya St, Vinnitsa, 21008, Ukraine, e-mail: a.elenech@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-7424-1822>).