

УДК 621.129:631.362

ЕЛЕМЕНТНО-МОДУЛЬНА СИСТЕМА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

В. В. АУЛІН, д.т.н., проф., **О. М. ЛІВІЦЬКИЙ**, к.т.н.,

А. В. ГРИНЬКІВ, к.т.н., с.н.с.

Центральноукраїнський національний технічний університет

E-mail: aulinvv@gmail.com

У проблемі підвищення надійності функціонування та ефективності використання техніки на підприємствах, фірмах, компаніях, в т.ч. агропромислового виробництва, велика роль належить методам удосконалення системи їх технічного сервісу. Під системою технічного сервісу розуміють сукупність принципів, правил і методів виконання технічних впливів по забезпеченню працездатного стану вузлів, систем і агрегатів сільськогосподарської техніки (СГТ). При цьому технічне обслуговування (ТО) служить для підтримки технічно справного стану машин, а ремонт – відновлення їх технічного стану.

Більшість дослідників удосконалення системи технічного обслуговування (ТО) СГТ розглядає як забезпечення їх експлуатаційної надійності через розробку та ефективність методів обслуговування і ремонту. Вибір стратегії організації системи ТО в сучасних умовах має здійснюватися на основі системно-спрямованого аналізу зміни технічного стану СГТ в процесі експлуатації і зміни витрат на їх обслуговування. При цьому доцільна процедура – побудова узагальненої моделі, що відображає взаємозв'язок окремих складових системи технічного сервісу. У зв'язку з цим одним з основних стратегічних пріоритетів підвищення надійності та ефективності роботи СГТ є вдосконалення систем забезпечення їх працездатності на основі критерію мінімуму витрат на ТО і Р. Існуючі варіанти систем ТО і Р засновані на проведенні профілактичних технічних впливів або спрямовані на усунення пошкоджень після відмови елементів систем і агрегатів СГТ.

До останнього часу єдиною, офіційно чинною є планово-запобіжна система (ПЗС) ТО і Р. Вивчення досвіду експлуатації СГТ у агропромисловому виробництві свідчить, що ця система дозволила дбайливо і раціонально витрачати ресурс машин за рахунок виконання регламентованих технічних впливів. Спостерігається неодноразове перевищення періоду експлуатації СГТ амортизаційного терміну служби. Прагнення в даний час до збільшення продуктивного часу за рахунок скорочення терміну перебування у ТО і Р та витрат на забезпечення працездатності машин призводить в кінцевому рахунку до скорочення тривалості їх служби.

В такому випадку використання ТО і Р для парку різномарочних машин є недоцільним при відмовленні від регламентованих технічних впливів. В той час регламент проведення ТО і Р повинен бути більш індивідуальним для кожного

об'єкта спостереження. Це може бути досягнуто тільки при підвищенні інформативності про технічний стан машин. В даний час для забезпечення справності і працездатності СГТ, крім ПЗС, застосовуються заявочна система, яка здійснюється за потребою, тобто по фактичному стану машин. При цьому ТО і Р, ПЗС, а також системи на основі планової діагностики технічного стану базуються на основі проведення технічного діагностування як самостійного виду ремонтно-профілактичного впливу.

При забезпеченні експлуатаційної надійності СГТ існує тенденція переходу від ПЗС ТО і Р до системи обслуговування за технічним станом. Система обслуговування і ремонту за станом має три види робіт: обов'язкові, контрольно-діагностичні, усунення виявлених несправностей. В міру вдосконалення методів і засобів діагностування об'єм обов'язкових робіт зменшується, в такому випадку можливе застосування в "чистому вигляді" тактики ТО і Р за станом. В цій системі обов'язкові роботи і діагностування є плановими, а усунення несправностей або виявлення відмов носить прогностичний та запобіжний характер.

Для транспортних, сільськогосподарських, будівельних та інших машин застосовується змішана система, яка об'єднує в собі елементи першої і другої. В свою чергу змішана система ТО і Р в залежності від методу встановлення періодичності і об'єму технічних впливів поділяється на середньостатистичну і діагностичну. Для середньостатистичної системи в якості основного математичного апарату широко застосовується теорія ймовірності і математична статистика, а для діагностичної – теорія експлуатаційної надійності, що об'єднує в розумних межах детерміновані і ймовірнісні розрахунки.

Для забезпечення достатнього рівня надійності СГТ під час експлуатації, мінімізації витрат і підтримання їх в працездатному стані, а також для забезпечення максимальної ефективності використання, гостро постає питання у розробці нової або удосконаленні існуючої системи технічного сервісу. Зазначене дозволяє забезпечувати необхідний рівень довговічності, експлуатаційної надійності та працездатності СГТ при залученні сучасних засобів та заходів мінімізації витрат.

Визначено, що управлінням технічним станом СГТ, на основі діагностичного інформаційного забезпечення, можна гарантувати прийнятний рівень експлуатаційної надійності впровадженням елементно-модульного методу створення системи технічного сервісу. Основними завданнями методу є: відповідність інтенсивності технічної експлуатації фактичному технічному стану; проведення необхідного і достатнього обсягу робіт технічного сервісу; належне і своєчасне управління ресурсом систем і агрегатів СГТ.

Метод організації системи управління технічним станом елементів СГТ в цілому за діагностичною інформацією дозволяє з достатньою ймовірністю визначити граничний, залишковий та використаний ресурс і найбільш обґрунтовано прийняти конкретні технічні рішення по відновленню їх технічного стану і реалізувати систему технічного сервісу в будь-які моменти

експлуатації, визначити оптимальні терміни та обсяг робіт по ТО, ПР і КР. Крім того, можна планувати більш раціональне використання СГТ.

Оскільки метод синтезованої кількісної оцінки технічного стану базується на показниках діагностичної інформації, ресурсу елементів СГТ та модулів парку машин, то їх працездатний стан в конкретний момент часу можна уявити як функціональну залежність.

Запропонований елементно-модульний метод управління системою технічного сервісу СГТ дає можливість розробити систему управління технічним станом СГТ та парком машин, яким володіє підприємство.

Показано, як розроблений алгоритм управління реалізує комплексний підхід для побудови ефективної елементно-модульної системи ТО і Р. Маючи інформацію про початковий стан для підтримання і належного рівня складу надійності парку машин підприємства та врахувавши умови використання СГТ можливо ідентифікувати стратегію системи ТО і Р та визначити закономірності зміни технічного стану їх елементів. Важливим є врахування конкретних нормативно-правових актів та норм, що регулюють експлуатацію СГТ на підприємстві, оскільки недотримання хоча одного з приписів може призвести до заборони експлуатації того чи іншого рухомого складу.

Управління технічним станом елементів СГТ і модулів парку машин підприємств орієнтовано перш за все, на оперативний контроль ресурсовизначальних діагностичних параметрів технічних систем та їх підсистем, спеціальні режими адаптації на початковому етапі експлуатації, коли експлуатаційні відмови практично відсутні. Виявляються і враховуються особливості впливу режимів роботи СГТ і зовнішніх умов на діагностичну інформацію про їх технічний стан. Отримана інформація у вигляді масиву результатів діагностики різноманітними методами і методиками не може бути одномірною та рівнозначною. Постає необхідність групування та зберігання інформації, що висуває певні вимоги до програмного забезпечення.

Операції діагностування СГТ за елементно-модульним методом проводили в термінах аналогічно за ПЗС, якщо відсутня ситуація критичного або є сумніви щодо певного виду технічного стану. У разі отримання сигналу небезпечного, передаварійного стану, проводиться уточнення причини його виникнення згідно ранжованого ряду інформаційного забезпечення управління технічним станом СГТ. В даному випадку можливе відхилення від зазначеної періодичності та перехід на вищий рівень дослідження, що пов'язано з необхідністю уточнення параметрів технічного стану СГТ.

Зазначимо, що порядок отримання діагностичної інформації в досліджуваних СГТ, при збереженні єдиної структури управління технічним станом елементів, може мати відмінності в термінах та повноті проведення пошукових дій.

Реалізуючи запропонований елементно-модульний метод управління технічним станом, можливо спрогнозувати необхідні операції ТО, що в подальшому будуть відображені в послідовності їх реалізації для реальної експлуатації СГТ досліджуваного парку машин підприємства.

Таким чином, в роботі запропоновано елементно-модульний метод управління системного технічного сервісу СГТ та парку машин підприємства та розроблено алгоритм реалізації методу. Показано, що управління технічним станом елементів СГТ і модулів парку машин орієнтовано на оперативний контроль ресурсовизначальних діагностичних параметрів, спеціальні режими адаптації з урахуванням особливостей впливу режимів роботи транспортних машин і зовнішніх умов. Розроблено порядок виконання діагностичних операцій і технічних дій за елементно-модульним методом в системі технічного обслуговування та ремонту. Показано, що реалізацію запропонованого методу управління технічним станом можливо прогнозувати. Наведено систему прогнозування експлуатаційної надійності технічного стану СГТ за такими їх елементами як двигун і трансмісія. Дано рекомендації коректування технологічних операцій зазначених елементів.

Список використаних джерел

1. Аулін В.В., Лівіцький О.М. Інформаційне забезпечення в системі технічного сервісу, діагностичного моніторингу та охорони праці в с/г виробництві. Конструювання, виробництво та експлуатація с/г машин. 2009 р. Вип.39. С. 287-291.
2. Аулін В.В., Лівіцький О.М. Концепція управління технічним станом і безпекою експлуатації транспортних засобів сільськогосподарського виробництва. Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля. 2010. №6(148). С. 173-177.
3. Аулін В.В., Лівіцький О.М., Голуб Д.В. Вплив стратегій технічного обслуговування і ремонту мобільної сільськогосподарської техніки на її стан, умови і охорону праці операторів. Вісник Житомирського національного аграрно-екологічного університету: науково-теоретичний збірник. 2014. Вип. № 2 (45), т.4, ч.ІІ. С. 37-50
4. Аулін В.В., Лівіцький О.М., Замота О.М. Методологія вибору та управління ефективністю використання техніки у сільськогосподарському виробництві. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. 2016. Вип. 29. С.2-12.
5. Аулін В.В., Ливіцкий А., Замота О., Гриньків А. Повышение эффективности использования мобильной сельскохозяйственной техники на предприятиях АПК. MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. 2016. Vol.18. No.2. P. 117-122.
6. Аулін В.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В., Лівіцький О.М., Головатий А.О., Дьяченко В.О. Принципи побудови та функціонування кіберфізичної системи технічного сервісу автотранспортної та мобільної сільськогосподарської техніки. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. Technical service of agriculture, forestry and transport systems. 2020. №22. С. 162 - 174.
7. Лівіцький О.М. Вдосконалення технічного сервісу автотракторної техніки в умовах агропромислового виробництва. Вісник

Центральноукраїнського національного технічного університету. 2021. Вип. 4(35). С 36 - 45.

УДК 330.34:658.7

ІНФОРМАЦІЙНО-ЛОГІСТИЧНИЙ ПІДХІД ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЛЕЖНОГО ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

В. В. АУЛІН, д.т.н., проф., **А. О. ГОЛОВАТИЙ**, асп.,
А. В. ГРИНЬКІВ, к.т.н., с.н.с.

Центральноукраїнський національний технічний університет
E-mail: aulinvv@gmail.com

Інструментарієм ефективності впливу на забезпечення належного технічного рівня мобільної сільськогосподарської техніки (МСГТ) може бути організація і впровадження логістичної системи в рамках виробничого підприємства організації та проведення технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р) МСГТ. При цьому забезпечується управління рухом матеріальних і інформаційних потоків. В рамках логістичної системи здійснюється логістичне управління, що дозволяє підвищити показники рентабельності і організаційно-економічної стійкості виробничого підприємства ТО і Р МСГТ.

Логістичне управління вимагає певного структурного підходу до подання ресурсів підприємства і постачальницько-виробничо-збутових процесів. Виробниче підприємство ТО і Р МСГТ розглядається як система матеріальних та інформаційних потоків, що зв'язують споживача, виробника і постачальника ресурсів на всіх етапах виробничо-збутового циклу.

Функціонування такої логістичної системи вимагає інформаційного забезпечення, оскільки процес управління являє собою послідовність актів прийняття рішень. Інформаційне забезпечення дозволяє виявити необхідність прийняття рішень, сформулювати набір альтернатив критеріїв і вибрати метод прийняття рішень, а також провести оцінку альтернатив і донести прийняте рішення до виконуючої підсистеми. Інформаційне забезпечення логістичної системи реалізує розвинену інформаційно-логістичну систему підприємства. При цьому завдання логістично-спрямованого підходу на практиці пов'язане з використанням програмного забезпечення, що підтримує рух інформаційних потоків, необхідних для підвищення ефективності виробничого підприємства (підприємства технічного сервісу МСГТ) на основі матеріальних потоків.

В роботі розроблено теоретичні положення щодо організації та впровадження інформаційно-логістичної системи на виробничому підприємстві з використанням логістично-спрямованого підходу, вибір та обґрунтування критеріїв організації і оцінки функціонування для забезпечення належного