

профілактики зношування, ремонтно-відновлювальний, а після ремонту – триботехнологію обкаточно-профілактичну з використанням відповідних матеріалів.

На етапі експлуатаційної обкатки використовуються трибопрепарати м'якої дії, що модифікують поверхні деталей і створюють на них мультимолекулярну структуру Ленгмюра. Препарати м'якої дії це: "Енергія 3000", ER, Micro X3, епілам КАМПІ та ін.

Після експлуатаційної обкатки та закінчення гарантованого строку експлуатації, коли встановлюється номінальні значення ресурсних параметрів вузлів і агрегатів, однократно або декілька разів використовуються профілактичні трибопрепарати більш тривалої дії, на 20...50 тис.км. пробігу автомобілів, 1000...2000 мото-годин тракторів. До них відносяться: композиція АРВК від ИМАШ РАН і ТОВ "Венчур-Н", що містить трибополімерутворюючий мономер ЕФ-357 та порошок серпентину $Mg_6[Si_4O_{10}](OH)_8$.

При обкатці відремонтованих агрегатів ефективні комплексні притиральні склади, що включають м'які абразиви для шліфування шорсткості і зниження концентрації тиску в спряженнях і препаратах "WAGNER" високодисперсні мінерали, ПАР, що пластифікують поверхні за ефектом П.А. Ребіндера, знеміцнюючі поверхні і полегшують притирання. При цьому доцільне використання обкаточної оливи ОКМ з комплексним припрацювальним складом. Таким чином, зазначене вище свідчить, що до використання триботехнологій припрацювання та відновлення слід підходити системно, з урахуванням етапів життєвого циклу засобів транспорту, та технічного стану їх вузлів і агре

УДК 656.13

АНАЛІЗ НАПРЯМІВ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

В.В. Аулін, ст. гр. АТ-16МЗ

Центральноукраїнський національний технічний університет

Аналіз наукової літератури з напрямів розв'язання проблеми надійності свідчить, що практично не розроблено теорії забезпечення надійності транспортних систем при їх функціонуванні. Разом з тим велика частина організаційно-технологічних рішень, що здійснюються на практиці, по зниженню кількості збоїв функціонування транспортних систем базується на методах вирішення проблем безпеки дорожнього руху, технічної експлуатації автомобілів, ситуаційного управління перевезеннями, теорії надійності технічних систем, ризик-менеджменту, управління ланцюгами перевезень і ін.

Теорія забезпечення надійності вантажних та пасажирських перевезень на автомобільному транспорті як наукового напрямку вимагає використання порівняльного методу і корелювання її основних положень з положеннями теорії надійності технічних систем. Перш за все це застосування теоретико-ймовірнісних методів розрахунку міцності механічних систем з використанням статистичних методів надійності технічних об'єктів. Доведено, що через випадковість властивостей матеріалів і зовнішніх навантажень розрахунки елементів конструкцій машин і механізмів на міцність мають статистичний характер.

Надійність технічних систем характеризується числом фіксованих відмов. Визначення показників надійності технічних систем в перших дослідженнях вітчизняних, а також зарубіжних авторів, ґрунтується на інтенсивностях відмов їх елементів. Необхідність врахування впливу факторів навколишнього середовища на надійність експлуатації транспортної техніки послужило розвитку фізичної теорії надійності. Проводилися дослідження закономірностей виникнення відмов або граничних станів технічних об'єктів (транспортних засобів) при експлуатації і зберіганні під впливом сукупності зовнішніх і внутрішніх факторів.

При використанні системи аналогій в підходах до забезпечення надійності технічних і транспортних систем для вирішення завдань забезпечення надійності автомобільних перевезень, необхідно враховувати наступне: виникнення відмов в роботі транспортної системи не можна розглядати як масову подію, а тому використання закону великих чисел для статистичного тлумачення ймовірності відмов при цьому є недоречним; практично завжди відсутня представницька вибірка початкових даних, внаслідок чого використання стохастичних моделей аналізу надійності перевезень пов'язано з некоректною екстраполяцією емпіричних розподілів, що значно знижує достовірність розрахунків; внаслідок невизначеності початкової інформації нехтують рядом чинників надійності перевезень, що обумовлює умовний характер розрахункових схем.

Надійність роботи автомобільного транспорту тісно пов'язана з поняттям ймовірності успішного виконання замовлення на вантажні або пасажирські перевезення. Протилежним по значенню поняттям буде ймовірність відмови у виконання замовлення. І вантажні, і пасажирські автомобільні перевезення неможливо здійснювати без певної частки ризику. Завдяки діям менеджерів, спрямованим на попередження збоїв в роботі транспортної системи, в більшості випадків відмінні між собою нестандартні рішення, що посилює ризик. Відповідно при здійсненні перевезень доводиться враховувати ризик, вчитися прогнозувати і оцінювати допустимі його межі.

Практика показує, що рівень ризику залежить від величини одержуваного результату. В той час слід зазначити, що ризиком можна управляти. Управління ризиком припускає використання різних методів прогнозування настання ризикової події і вживання заходів до зниження її ймовірності. Методичний підхід такого напрямку є об'єктом вивчення ризик-менеджменту. Автори ряду робіт розкривають сутність системи управління ризиком, досліджують структуру і процедуру організації цієї системи, пропонують стратегію, прийоми, методи зниження ризику, питання страхування від ризику. Приводиться класифікація ризиків, характеризуються методи усунення негативних наслідків від неякісного надання послуг, наведено аналіз ризиків в соціально-економічних системах.

Одним з сучасних наукових напрямів вирішення проблеми забезпечення надійності процесів перевезень автомобільним транспортом є дослідження надійності їх ланцюгів. В роботах даного напрямку приводиться ряд класифікацій, у т.ч. методів розрахунку надійності ланцюга постачань, відмов в роботі транспортно-логістичних систем, чинників забезпечення та підвищення надійності. Пропонується математичний апарат опису процесів перевезень товарів, визначення оптимального рівня надійності елементів ланцюга постачань, основою якого є оптимізація сумарних експлуатаційних витрат і втрат через відхилення при доставці продукції. Для пошуку резервних каналів перевезень, розробки системи чинників, що визначають надійність

транспортної системи використовують певний методичний інструментарій. Результати згаданих досліджень з успіхом можна використовувати для пошуку резервів виробничих ресурсів, задіяних в доставці. Застосовуваний для опису ланцюгів процесів перевезень товарів від постачальника до споживача математичний апарат, зокрема функції алгебри логіки, структурні схеми, графи станів, дерева відмов, рівняння алгебри є універсальним і підходить для аналізу надійності перевезень на автомобільному транспорті.

Успішне виконання заявки на перевезення без порушення її тимчасових, якісних і кількісних параметрів ускладнене в умовах незадовільної організації і низького рівня безпеки дорожнього руху. В зв'язку з цим теорію надійності транспортних систем методологічно доцільно пов'язати з теорією транспортних потоків, системою їх організації і основами безпечного управління транспортним засобом. В даний час сформульовані основи теорії транспортних потоків, запропоновані рівні зручності руху автомобілів в транспортному потоці і способи їх визначення, розроблені методики розрахунку оптимального завантаження автомобільних доріг, способи обстеження і діагностики пропускної спроможності вулиць і автодоріг, а також методи оцінки водія по критерію надійності. Методична база зазначених робіт використовується для розрахунку раціональних схем транспортування об'єкту перевезення по автодорожній мережі з урахуванням фактичного її завантаження в реальному часі, пошуку резервних каналів перевезень, принципу нарахування виплат страховок у разі настання відмови.

В даний час напрямом організації і безпеки дорожнього руху, що активно розвивається, є розробка інтелектуальних систем забезпечення безпеки руху, а також розвиток навігаційно-інформаційних систем по управлінню і моніторингу транспортних засобів (ТЗ) на базі глобальних навігаційних супутникових систем та інформаційних технологій. Інтелектуальні системи забезпечення безпеки руху призначені для проведення аналізу руху ТЗ на основі технологій аналізу відеозображення. Вони застосовуються з метою реєстрації, ідентифікації і забезпечення безпеки автомобілів на навантажувально-розвантажувальних операціях транспортного процесу, автовокзалах, автомобільних стоянках, зупинних пунктах та інших елементах транспортно-технологічної схеми перевезень вантажів і пасажирів. Крім того, ці системи можна використовувати для контролю транспортних потоків. До функціональних можливостей інтелектуальних систем на транспорті слід віднести контроль швидкісного режиму, оцінку і аналіз обстановки на дорогах та маршрутній мережі. Одночасно з розвитком інтелектуальних систем забезпечення безпеки руху в даний час інтенсивно використовуються навігаційно-інформаційні системи на базі глобальних навігаційних супутникових систем. Поширення набула глобальна супутникова система GPS (Global Positioning System). Слід зазначити, що всі сучасні приймачі цієї системи розраховані на подвійне застосування GPS і ГЛОНАСС.

При вирішенні проблеми забезпечення надійності транспортної системи розглядають закономірності функціонування її такої системи, як "Водій-Автомобіль-Дорога-Середовище" (ВАДС). Вихід параметрів системи ВАДС за допустимі межі приводить до відмови ТЗ, і, як наслідок, до відмови всієї системи. В дослідженнях надійності системи ВАДС особливо виділяється одна з її властивостей - безпека, оцінювана характеристиками особливих подій - дорожньо-транспортних подій (ДТП).

Забезпечення високої надійності перевезень автомобільним транспортом вимагає розробки методології досліджень системи ВАДС, що стосуються методів та методик оцінки і аналізу надійності водія, які базуються на роботах по інженерній психології на автомобільному транспорті. Основною умовою забезпечення надійності водія є відповідність його кваліфікації, досвіду роботи і інших професійних характеристик вимогам, встановленим для пасажирських та вантажних перевезень. Оцінка надійності водія ґрунтується на понятті похибки, тобто відхилення від встановлених параметрів транспортного процесу з вини водія. Використання новітніх методик оцінки і аналізу надійності водія при формуванні структури транспортного процесу і виборі його учасників, підвищить достовірність визначення надійності до надання транспортної послуги.

Одним з визначальних чинників забезпечення надійності автомобільних перевезень є технічний стан парку рухомого складу. Схід автомобілів з лінії складає перелік причин відхилень параметрів заявки, що часто зустрічаються, на доставку від встановлених замовником значень. У зв'язку з цим при забезпеченні надійності автомобільних перевезень логічним є використання методичного апарату технічної експлуатації автомобілів.

Вирішення задач технічної експлуатації автомобілів здійснюється використанням принципу системності. В якості прикладу можна навести формування системи забезпечення працездатності рухомого складу, системи постачання ремонтів запасними частинами і матеріалами, планово-запобіжну систему технічного обслуговування, систему нормативів технічної експлуатації автопарку та ін. З дослідженням даного наукового напрямку на увагу заслуговують роботи, в яких закладені основи і розвинуто методологію технічної експлуатації автомобільного рухомого складу. Аналіз наукової літератури свідчить, що достатньо досліджено наступне:

- основні показники надійності автотранспортних засобів та методи їх оцінки за результатами експлуатаційних випробувань, сформовано термінологію, дано класифікацію відмов, запропоновано методики прогнозування показників надійності автотранспортних засобів;

- причини зміни технічного стану автомобілів, необхідність організації підготовки нового рухомого складу до експлуатації, організація системи попередньої експлуатаційної підготовки автомобілів;

- методи експлуатації автомобілів в різних умовах, вплив змінного характеру умов експлуатації автомобілів на ефективність транспортного процесу, сутність і роль адаптивної пристосованості автомобіля до змінних умов експлуатації, закономірності формування ефективності експлуатації автомобіля на прикладі техніко-економічних показників і показників надійності його функціонування (паливна економічність, довговічність основних систем і агрегатів та ін.);

- методи забезпечення екологічної безпеки, основи фізико-хімічних процесів, що відбуваються при взаємодії об'єктів транспорту і промисловості на оточуюче середовище, показано механізм дії на оточуюче середовище об'єктів транспорту у відповідності до етапів життєвого циклу.

Проведений аналіз досліджень дозволив встановити, що в даний час ще не повністю розв'язана проблема забезпечення надійності транспортних систем, остаточно не сформовано систему знань про її стан та еволюцію зміни. Рішення по зниженню збоїв в роботі транспортної системи на практиці базуються, в основному, на знаннях окремих наукових напрямів: безпеки дорожнього руху, технічної експлуатації автомобілів, ситуаційного управління автомобільними перевезеннями, основ теорії надійності технічних систем, ризик-менеджментом, управління пасажирськими та вантажними перевезеннями.

УДК 631.372

ВПЛИВ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ НА НАДІЙНІСТЬ ГІДРОПРИВОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

В.Л. Куликівський, канд. техн. наук

Житомирський національний агроекологічний університет

Застосування гідроприводу має ряд переваг перед іншими приводами сільськогосподарської техніки: малі габарити і вага; можливість плавного регулювання швидкості підйому (опускання) платформи, робочих органів мобільних машин; зниження навантаження на робоче обладнання в цілому; зниження важкості та підвищення безпеки праці операторів [1, 2]. Однак, як показує практика, зростання числа гідрофікованої техніки має і негативну сторону – небезпека збільшення числа нещасних випадків, пов'язаних з рядом конструктивних недоліків гідроприводу сільськогосподарської транспортної та мобільної техніки. Відмови елементів гідравлічного приводу складають майже половину від загального числа відмов технічних систем сільськогосподарських машин (рис. 1).

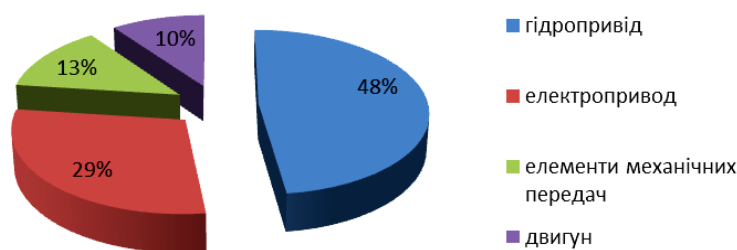


Рисунок 1 – Розподіл відмов у системах сільськогосподарських гідрофікованих машин

Проблема безпеки експлуатації сільськогосподарської техніки з гідроприводом полягає в несанкціонованому (аварійному), мимовільному опусканні (падінні) платформи, елементів робочого устаткування мобільних машин через порушення герметичності рухомих з'єднань. Найбільш часто гідравлічний привід виходить з ладу через розрив рукавів високого тиску і дефектів ущільнень (рис. 2).