

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ БЕЗАВАРІЙНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

В. В. Нечосов

Полковник, заступник начальника логістики з озброєння та техніки*

Д. П. Чайковський

Полковник, начальник служби безпеки дорожнього руху*

*Головне управління Логістики внутрішніх військ МВС України
вул. Народного ополчення, 9А, м. Київ, 03049

Контактний тел.: (044) 249-28-47

А. П. Андрієвський

Підполковник, кандидат військових наук, старший науковий співробітник науково-дослідного відділу

Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України

Повітрянофлотський пр-т, 28, м. Київ, 03049

Контактний тел.: 098-492-19-14

E-mail: magsatumandr3005@yandex.ua

В. В. Сікоринський

Майор, старший викладач

Кафедра експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин

Академія внутрішніх військ МВС України

пл. Повстання, 3, м. Харків, 61001

Контактний тел.: 098-240-22-22

E-mail: LuDmail09@mail.ru

Запропоновано можливі способи усунення раптових відмов систем електричного обладнання транспортних засобів за рахунок застосування нетрадиційних запатентованих технічних рішень

Ключові слова: система електричного обладнання, дорожньо-транспортні пригоди

Предложены возможные способы устранения внезапных отказов систем электрического оборудования транспортных средств за счет применения нетрадиционных запатентованных технических решений

Ключевые слова: система электрического оборудования, дорожно-транспортные происшествия

The possible methods are offered due to the removal of sudden refuses of the systems of electric equipment of transport vehicles application of the untraditional patented technical decisions with the purpose of non-admission of road accident and reduction of time of proceeding in technical readiness of machines during the implementation of Transport tasks in the Internal troops

Key words: systems of electric equipment, road accident

Постановка проблеми в загальному вигляді

Результати аналізу причин дорожньо-транспортних пригод під час виконання транспортних завдань свідчать, що поряд з недотриманням вимог Правил дорожнього руху, аварії можуть відбутися також внаслідок технічних відмов в електричному обладнанні. Навіть досвідчені водії, спираючись на власний досвід, наближаються до транспортних засобів, що рухаються попереду, на яких не працює, наприклад, система світлової сигналізації гальмування, становляться заручниками дорожньо-транспортних пригод.

Крім того, практика експлуатації транспортних засобів, особливо у складних фізико-географічних умовах свідчить про можливість виникнення раптових відмов у системі енергетичного забезпечення транспортних засобів. Це може спричинити припинення руху та несвочасне виконання важливих транспортних завдань.

Необхідно зазначити, що у разі виникнення таких відмов та одночасної необхідності продовження вико-

нання транспортного завдання в умовах відсутності технічної допомоги, водій може самостійно відновити технічну готовність транспортного засобу скоротити час простоювання, використавши конструктивні елементи сусідніх систем транспортного засобу та продовжити рух з достатнім рівнем безпеки, запобігти виникненню дорожньо-транспортних пригод.

Тому пошук та обґрунтування необхідності застосування можливих варіантів приведення транспортних засобів до робочого стану без заміни пошкоджених елементів транспортного засоба, а за рахунок застосування нетрадиційних технічних (технологічних) рішень є актуальним науковим завданням.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття

Широке коло публікацій містить матеріал щодо порядку дій водіїв у разі виникання раптових відмов під

час експлуатації транспортних засобів [1-3]. Однак, аспекти, пов'язані з своєчасним усуненням відмов, відновленням руху, скорочення простоїв машин і недопущення дорожньо-транспортних пригод за рахунок застосування нетрадиційних запатентованих технічних рішень залишаються недостатньо розкритими і не втрачають своєї актуальності.

Формулювання мети статті (постановка завдання)

Тому, метою статті є рекомендації щодо своєчасного усунення відмов, скорочення часу простою машини, відновлення руху та недопущення дорожньо-транспортних пригод за рахунок застосування нетрадиційних запатентованих технічних рішень.

Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

Одною із важливих систем, яка впливає на технічну готовність транспортного засобу, є система енергетичного забезпечення бортової електричної мережі транспортного засобу.

До свого складу вона включає акумуляторну батарею та генераторну установку з генератором і регулятором напруги.

Статистика виходу з ладу транспортних засобів у військових формуваннях України свідчить про можливість відмов регуляторів напруги внаслідок обмеженої технічної надійності та через агресивні умови експлуатації тощо. При цьому припиняється процес збудження генератора і акумуляторна батарея не заряджатиметься. Зниження напруги в бортовій мережі спричинить порушення функціонування систем електричного обладнання, які забезпечують рух транспортного засобу та безпеку дорожнього руху. У разі виникнення такої відмови під час руху транспортного засобу потрібно втратити час, необхідний для оповіщення про відмову, пошуку регулятора замість пошкодженого та зарядженої акумуляторної батареї, руху машини технічної допомоги та пошук пошкодженої машини.

Простоювання транспортних засобів Внутрішніх військ внаслідок технічних відмов може перешкодити виконанню завдань за призначенням.

Іншою важливою системою, яка впливає на безпечну експлуатацію транспортного засобу, є, наприклад, система світлової сигналізації гальмування. Під час застосування транспортного засобу в негативних погодних умовах підвищується ймовірність виходу її з ладу.

У разі виникання відмов в ланцюгу управління світлові сигнали гальмування не функціонуватимуть і, навіть, досвідчений водій може несвоєчасно відреагувати на гальмування транспортного засобу, що рухається попереду. Внаслідок цього може виникнути аварійна ситуація.

На рис. 1 показано, що для здійснення відновлювальних заходів потрібно витратити час t_1 , t_2 , t_3 , зокрема, 1 – оповіщення про відмову та пошуку регулятора замість пошкодженого та зарядженої акумуляторної батареї; 2 – руху машини технічної допомоги

до пошкодженого транспортного засобу; 3 – ремонту пошкодженого транспортного засобу

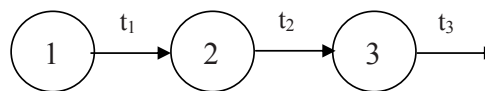


Рис. 1. Графік витрачання часу, необхідного для здійснення відновлювальних заходів у разі виникнення відмов

Тривалість $T_{пр}$ відновлювальних заходів складається з часу здійснення окремих технологічних операцій

$$T_{пр} = \sum_i^n t_i , \tag{1}$$

де i - умовний номер технологічної операції; n - кількість технологічних операцій; t_i - час, необхідний для здійснення кожної конкретної операції, год.

З метою економії часу, матеріальних засобів та уникнення застосування інших транспортних засобів для відновлення технічної готовності транспортних засобів пропонується застосовувати запатентовані нетрадиційні технічні рішення.

Досвід експлуатації техніки показує, що конструктивні особливості технічно справних систем електричного обладнання транспортних засобів дозволяють застосовувати їх не лише за призначенням, а й одночасно використовувати їх окремі складові для заміни пошкоджених елементів інших систем електричного обладнання з метою усунення відмов, відновлення технічної справності пошкоджених електричних систем, продовжувати безаварійну експлуатацію транспортного засоба та успішно виконати транспортні завдання.

Усунення можливих відмов здійснюється за рахунок зміни напрямку подачі електричного струму управління. Змінений напрямок утворюють за рахунок застосування елементів сусідніх технічно справних електричних систем, вузлів та агрегатів транспортного засоба.

Під час експлуатації транспортних засобів можуть виникати відмови в ланцюгу управління сигналів гальмування, зокрема, обрив дротів або відмова датчика включення сигналу гальмування. Сигнали гальмування не працюватимуть.

Відмову в ланцюгу управління сигналів гальмування водій може усунути власноруч за допомогою способу, наведеного в [4; 5], за допомогою дроту, пружного елемента, ізоляційного матеріалу та підручних кріпильних пристроїв (рис. 1): запобіжник ланцюга управління 1 з'єднують з входом управління реле включення сигналу гальмування 3 за допомогою електричних дротів 4, запобіжник силового ланцюга 2 з'єднують з силовим входом реле включення сигналу гальмування 3 за допомогою електричних дротів 4, силовий вихід реле включення сигналу гальмування 3 за допомогою електричних дротів 4 з'єднують з лампами 12 сигналу гальмування задніх ліхтарів.

За допомогою додаткового електричного дроту 4 пружний елемент 7 з'єднують з виходом управління реле включення сигналу гальмування 3, електрично ізолюють та закріплюють на рульовій колонці 6.

Під час руху автомобіля (рис. 2) водій натискає ногою на педаль гальмування 8 і педаль гальмування

8 з'єднується з пружним елементом 7. Від запобіжника ланцюга управління 1 через вхід управління реле включення сигналу гальмування 3, обмотку збудження та вихід управління реле сигналу гальмування 3, дроти 4, додатковий електричний дріт 5, закріплений на рульовій колонці 6 пружний елемент 7 та через педаль гальмування 8 струм спрямовується на "масу" автомобіля. При цьому через вхід та вихід силового ланцюга реле сигналу гальмування 3 струм по дротах 4 від запобіжника силового ланцюга 2 спрямовується до ламп 10 сигналу гальмування задніх ліхтарів.

Результати практичного застосування такого нетрадиційного підходу свідчать [6], що пропонувана конструкція може працювати необмежений термін.

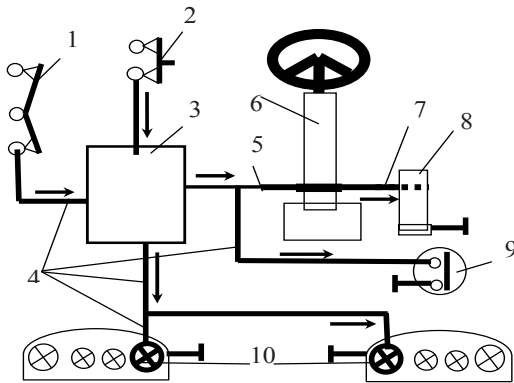


Рис. 2. Електрична схема пристрою включення сигналу гальмування автомобіля у випадку відмови датчика включення сигналу гальмування

У разі відмови реле напруги водій також може самостійно усунути відмову способом, наведеним у [7]. Реалізація способу здійснюється за допомогою елементів системи освітлення електрообладнання автомобіля (рис. 2). У випадку відмови регулятора напруги 1 водій підключає електрично ізолюваний дріт збудження 2 від електричної лампи центрального світла правої фари 3 до входу щіткового вузла 4 генератора 5, далі водій підключає дріт "маси" 6 від виходу щіткового вузла 7 до "маси" автомобіля. Збуджують генератор безпосередньо під час руху автомобіля наступним чином: через контакти включеного центрального перемикача світла фар 8 та залежно від положення ножного перемикача світла фар 9, електричний струм (див. рис. 2) по дротах надходить по чергово до електричної лампи центрального світла правої фари 3 (дальнього або ближнього світла), далі через ізолювану їх загальну "масу" та через електрично ізолюваний дріт збудження 2 вхід щіткового вузла

4 генератора 5, проходить через обмотку збудження і виходить із виходу щіткового вузла 7 генератора 5 рухається в електричному дроті "маси" 6 на "масу" автомобіля. На високих обертах двигуна автомобіля за допомогою ножного перемикача світла фар 9 необхідно включити дальнє світло фар, на холостих та середніх обертах двигуна необхідно включити ближнє світло фар. Контроль заряджання здійснюється за допомогою амперметра (стрілка амперметра під час руху автомобіля повинна показувати заряд від + 5 до +15 амперів) або за допомогою вольтметра (стрілка вольтметра під час руху автомобіля не повинна переходити у червону зону в кінці шкали).

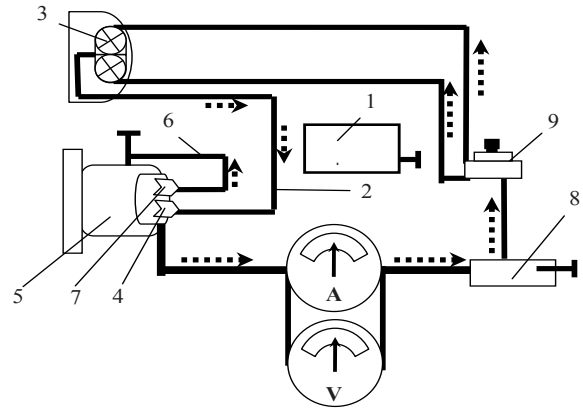
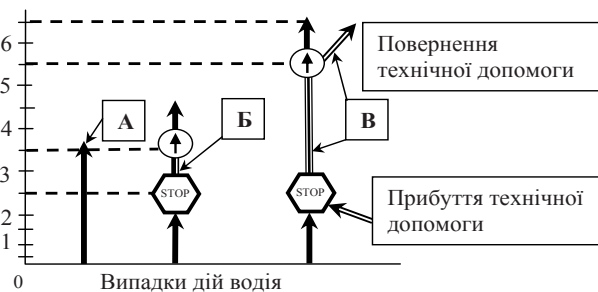


Рис. 3. Електрична схема способу збудження генератора автомобіля у випадку відмови регулятора напруги

Завдяки застосування зазначеного способу відновлюється збудження генератора та заряджання акумуляторної батареї [7], яке, за результатами експериментальних випробовувань, може тривати необмежений термін [8].

На рис. 4 показано витрати часу у різних випадках дій водія.

Час, витрачений на виконання транспортного завдання t_i, t'_i , година.



Примітки

- момент часу, у який виникли відмови;
- момент відновлення руху транспортного засобу;
- витрати часу під час руху технічно справного транспортного засобу;
- витрати часу (t'_i) у разі усунення відмови водієм за рахунок застосування нетрадиційних технічних рішень;
- витрати часу (t_i), необхідного для прибуття технічної допомоги до пошкодженої машини, усунення відмови та повернення технічної допомоги в парк;

Рис. 4. Порівняння витрачання часу та матеріально-технічних засобів від дій водія у разі виникнення відмови під час виконання транспортного завдання

У першому випадку “А” водій виконав транспортне завдання на технічно справному транспортному засобі. В випадку “Б” водій виявив причини відмови, самостійно усунув їх з застосуванням нетрадиційних технічних рішень і продовжив виконання транспортного завдання. В випадку “В” водій не виявив причини відмов та не усунув їх, викликав технічну допомогу для відновлення технічної готовності транспортного засобу. Це спричинило витрачання часу та застосування додаткових матеріально-технічних засобів, що не завжди прийнятно у разі масового застосування транспортних засобів на різних напрямках їх руху.

Порівняння даних, наведених на рис. 4 показує, що загальна тривалість відновлювального процесу в випадку “Б”, під час якого застосовуватимуться нетрадиційні інноваційні технічні рішення, скоротиться у $n = 3$ рази порівняно з випадком “В”, коли водій не виявив причини відмов та не усунув їх, а викликав технічну допомогу для відновлення технічної готовності транспортного засобу

$$n = \frac{T_{\text{пр}}}{T'_{\text{пр}}} = \frac{\sum_i^n t_i}{\sum_i^n t'_i} = 3 \quad (2)$$

Висновки та перспективи подальших досліджень

Використання запропонованих запатентованих технічних рішень та способів усунення відмов обладнання транспортного засобу забезпечать скорочення часу їх усунення та подальшу безаварійну експлуатацію будь-якого транспортного засобу, дозволять уникнути застосування додаткових матеріально-технічних засобів під час виконання транспортних завдань.

Напрямом подальших досліджень може бути розроблення рекомендацій щодо покращення експлуатаційних показників транспортних засобів за рахунок застосування технологій трибоелектрохімічної регенерації поверхонь пар тертя та електромагнітного очищення й електрохімічної регенерації експлуатаційних матеріалів.

Література

1. Роговцев В.П., Пузанков А.Г., Олдфілд В.Д. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств. М.: Транспорт, 1989. – 377 с.
2. Автомобили УАЗ-3151, УАЗ-31512, УАЗ-31514. Руководство по эксплуатации / Ульяновск.: Дом печати, 1997. – 241 с.
3. Автомобили КамАЗ 6х6. Руководство по эксплуатации / М.: Воениздат, 1987. – 230 с.
4. Патент України № 48312. Пристрій включення сигналу гальмування автомобіля у випадку відмови датчика включення сигналу гальмування [Текст]. МПК (2009) В60Q 9/00 / Винахідник: Андрієвський А.П., опублік. бюл. Держ. деп. інтел. власн. № 5/2010.
5. Патент України № 52908. Спосіб забезпечення робочого стану сигналів гальмування транспортного засобу [Текст]. МПК (2006) В60W 50/08 / Винахідники: Андрієвський А.П., Сендецький М.М., опублік. бюл. Держ. деп. інтел. власн. № 17/2010.
6. Акт реалізації № 1036 від 31 травня 2010 року про впровадження (використання) “Пристрою включення сигналу гальмування автомобіля у випадку відмови датчика включення сигналу гальмування ” за матеріалами патенту України на корисну модель № 48312 Андрієвського А.П. та Сендецького М.М. під час усунення відмов системи світлової сигналізації автомобілів КамАЗ-5522, ГАЗ-66, ГАЗ-3309 роти матеріально-технічного забезпечення військової частини А0222.
7. Патент України № 43799. Спосіб збудження генератора автомобіля у випадку відмови регулятора напруги [Текст]. МПК (2009) Н02Р 9/14 / Винахідник: Андрієвський А.П.; опублік. бюл. Держ. деп. інтел. власн. № 16/2009.
8. Акт реалізації від 7 серпня 2009 року про використання (впровадження) “Способу збудження генератора автомобіля у випадку відмови регулятора напруги ” за матеріалами патенту України на корисну модель № 43799 Андрієвського А.П. в експлуатацію в автомобілях ГАЗ-66 та УАЗ-3151 патрульної роти на автомобілях військової частини 3030 МВС України.