

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Риженков А., ст. гр. А-36т1-19

Науковий консультант: Волков В.П., проф., д.т.н.

Вступ. Достатньо велику увагу в практиці експлуатації вантажних ТЗ в Україні, приділяють отриманню параметрів технічного стану транспортних засобів (ТЗ), витраті палива і швидкості руху. Однак автоматизоване дистанційне одночасне поєднання отриманих результатів з умовами експлуатації, режимами праці і відпочинку водія (РПВВ) і фізичного стану водія (ФСВ) майже не проводилось.

Аналізувати зміну параметрів експлуатації ТЗ без наявності точної інформації про РПВВ і ФСВ ТЗ ускладнено. Як правило, вказану інформацію технічні служби отримують поступово, із суттєвим запізненням. Тому транспортні підприємства використовують тільки відокремлені показники їх роботи, поєднані з окремими параметрами РПВВ. Спостереження і аналіз дотримання РПВВ в реальних умовах експлуатації проводиться після повернення ТЗ із рейсу. Практика експлуатації ТЗ потребує забезпечення дистанційного оперативного моніторингу параметрів стану і витрати палива ТЗ у відповідності до змін РПВВ та ФСВ з урахуванням умов експлуатації.

Результати дослідження. Суть існуючої системи полягає в тому, що технічний вплив проводиться тільки при досягненні контрольованих параметрів свого критичного рівня, тобто гранично допустимого стану. Для реалізації такої системи ТО і Р необхідно спеціальне контрольо-діагностичне обладнання і в цілому вміння фахівців інженерно-технічної служби, вимірювати безперервно або періодично контрольовані (діагностичні) параметри. Сьогодні такі системи успішно впроваджуються в світі техніки багатьма зарубіжними фірмами. Вони отримали назву «Condition Monitoring», а в сучасній термінології – це «індивідуальні» системи ТО і Р або «адаптивні» [1]. У деяких випадках великі транспортні компанії на підставі наявного досвіду і специфіки експлуатації застосовують «свої» тактики ТО і Р при збереженні загальних принципів планово-попереджувальної системи і використанні базових нормативів.

Технічне забезпечення сучасної системи контролю і прогнозування становить діагностичне обладнання, що застосовується в центрі діагностування, а також автоматизовані засоби контролю (АСК) технічним станом ТЗ [2, 3].

На даний момент ТЗ забезпечені різними датчиками контролю технічного стану. Моніторинг повинен здійснюватися в системі керування ТЗ в режимі реального часу. Відсутність моніторингу зв'язку між технічними параметрами ТЗ і просторово-часовими даними його руху з використанням координат на оцифрованій карті на момент контролю не

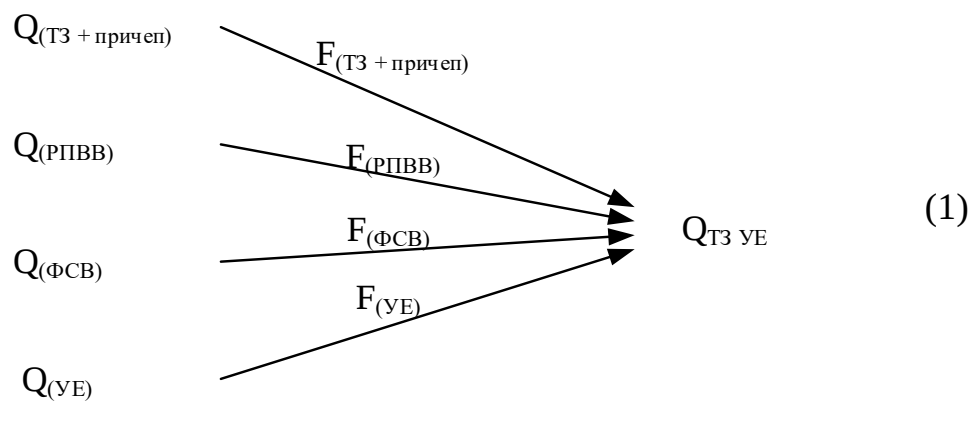
дає технічній службі попереджувальну інформацію про технічний стан ТЗ, а моделі організації управління передбачати можливість появи відхилень у процесі виконання розкладів з технічних причин і знаходити рішення на їх випередження та коригувати завдання водієві. Вимоги до системи управління такі: знаходити оптимальний оперативний план роботи техніки, організовувати виконання оперативного плану робіт, здійснювати моніторинг якості руху техніки і її технічного стану в режимі реального часу, передбачувати появу відхилень якості виконання розкладів і технічного стану техніки, знаходити рішення на випередження відхилень, віддавати команди на випередження. Одним з найважливіших питань при створенні АСК ТО і Р є вибір оптимального складу засобів технічного діагностування. Сьогодні це важливе питання, оскільки мова йде про створення систем оперативного контролю і управління технічним станом, засновані на принципах прогнозування технічного стану ТЗ і його окремих систем, агрегатів і механізмів [2].

Комплект обладнання для моніторингу вантажних ТЗ – гарантує контроль пересування вантажного транспорту і автопарку, дозволяє оцінювати ефективність роботи кожної одиниці техніки, контролювати режим трафіку з боку водіїв, зниження непродуктивних витрат. При русі в міському і заміському циклі, можуть виникати непередбачені ситуації, які можуть спричинити не заплановані витрати палива. Під час експлуатації вантажного ТЗ можуть виникнути поломки технічного характеру, аварійні ситуації, холостий пробіг, що використовується водієм для підробітку в робочий час. При з'ясуванні причин події ДТП або поломок технічного характеру які привели до зупинки вантажних ТЗ, не завжди виходить визначити що послужило причиною зупинки і хто за це несе відповідальність. Не завжди можна вчасно устежити за технічним станом і заміні витратних матеріалів. Установка моніторингу на вантажний транспорт дозволяє власникам автопарків вирішувати наступний комплекс проблем: інформування про події і зіткнення; контроль порушень транспортного регламенту водієм; визначення стилю і якості водіння кожного водія автопарку; моніторинг наявності вантажу при переміщенні вантажівки; прив'язка до експлуатації транспорту та моніторингу водія; технічний контроль стану техніки в режимі реального часу.

Системи безпеки стеження за станом водія і дорожньої обстановки можна розділити на сучасні системи допомоги водієві (СДВ), системи генерації рекомендацій (СГР), відеокамери, що встановлюються всередині ТЗ (автомобільні відеореєстратори, окремі пристрої відеоспостереження, спрямовані на водія або дорогу) і пристрої переносної електроніки (ППЕ) відповідно до форми подання інформації. СДВ є класом систем, які відносяться до апаратно-програмних комплексів (камери, сенсори, датчики, чіпи і т.п.), які встановлюються в ТЗ переважно на заводах автовиробників. Вони націлені на надання допомоги водієві з метою запобігання ДТП або пом'якшення їх наслідків.

На основі сучасного аналізу [4, 5], можливо впевнено говорити, що отримання системної інформації в достатньому обсязі щодо зміни параметрів стану ТЗ у відповідності до змін РПВВ, ФСВ, кваліфікації і досвіду водіїв, завдяки існуючим в Україні системам дистанційного моніторингу параметрів стану ТЗ, РПВВ і ФСВ на сьогоднішній день, не можливе. Удосконалення методу оперативного контролю вимагає системного підходу, якій б дозволив проводити дистанційний моніторинг технічного стану вантажного ТЗ і РПВВ водіїв, з урахуванням умов їх експлуатації. При виконанні аналізу системи інформаційного моніторингу ТЗ України, було розроблено структурно-логічну схему вирішення проблеми визначення технічного стану ТЗ, РПВВ і ФСВ в системі інформаційного моніторингу ТЗ (рис. 1).

Модель моніторингу параметрів технічного стану ТЗ, РПВВ, ФСВ покладено за основу загального підходу до дослідження системи «ВТЗ – причеп – ФСВ – РПВВ – умови експлуатації – інфраструктура експлуатації автомобіля», який включає в себе системну взаємодію складових компонентів моніторингу: ТЗ та причепа з водієм і ІКК; умов експлуатації ТЗ (дорожніх, транспортних, атмосферно-кліматичних умов і культури праці) [5]; транспортної інфраструктури і інфраструктури автомобільних доріг:



Де, $Q_{(ТЗ + причеп)}$ – множина моделей параметрів технічного стану ТЗ и причепа, $Q_{(РПВВ)}$ – множина моделей параметрів режиму праці та відпочинку водія, $Q_{(ФСВ)}$ – множина моделей параметрів фізичного стану водія, $Q_{(УЕ)}$ – множина моделей параметрів умов експлуатації. $F_{(ТЗ + причеп)}$ – функціональне відображення моделей параметрів технічного стану ТЗ и причепа, $F_{(РПВВ)}$ – функціональне відображення моделей параметрів режиму праці та відпочинку водія, $F_{(ФСВ)}$ – функціональне відображення моделей параметрів фізичного стану водія, $F_{(УЕ)}$ – функціональне відображення моделей параметрів умов експлуатації.

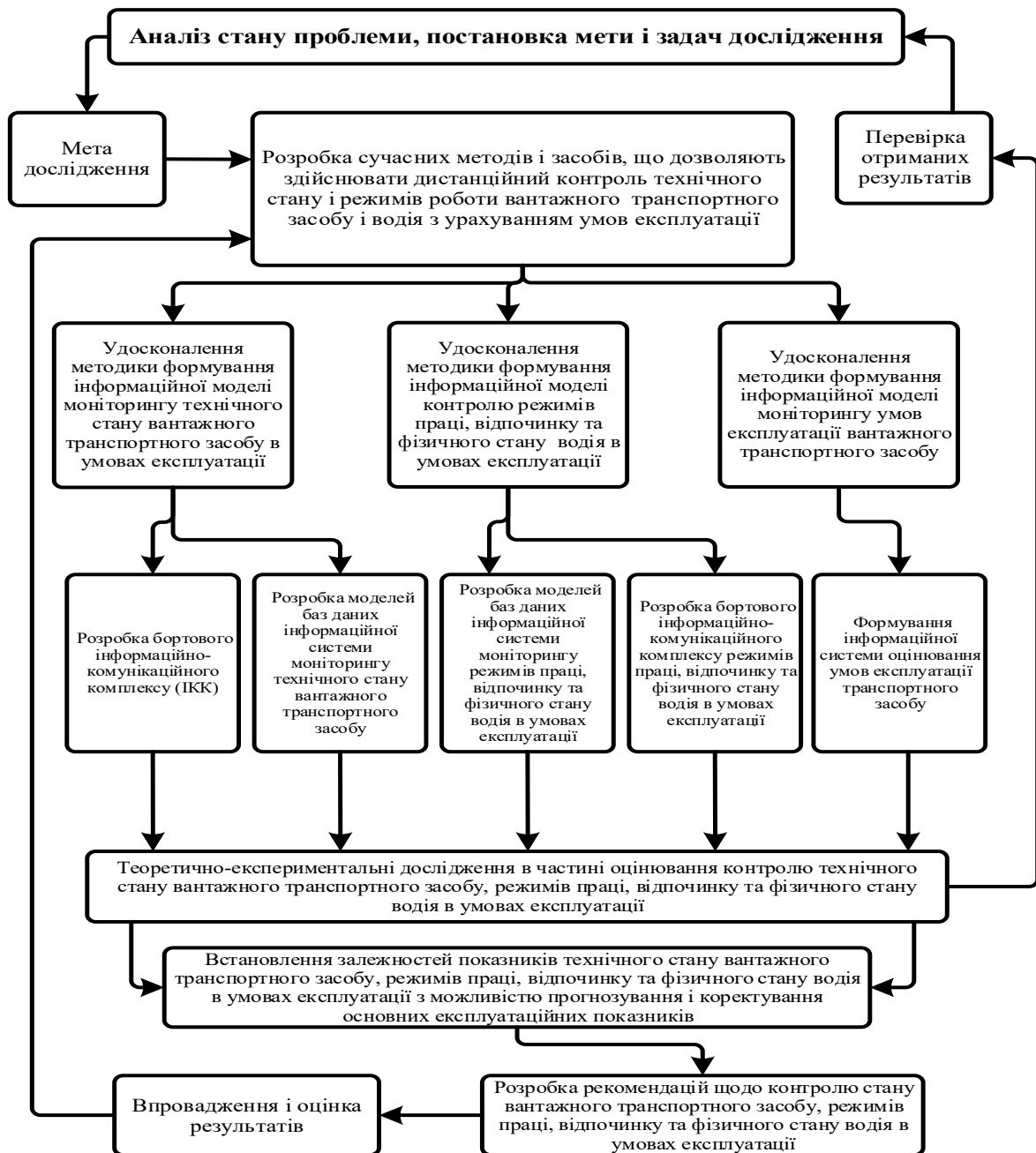


Рисунок 1 - Структурно-логічна схема моніторингу технічного стану вантажного ТЗ в залежності від РПВВ і ФСВ засобами ITS

Інформаційно-аналітична система управління технічним станом та безпекою ТЗ виконана у вигляді як замкнутої системи управління (регулювання) зі зворотним зв'язком. Керуючим органом (адаптивна система управління, її програмна частина, у вигляді відділу управління технічним стану ТЗ) сприймаються сигнали датчика (діагностичної станції) і передається команда органу виконання (зона ТО і Р), який підтримує незмінним задане значення регульованої величини (технічного

стану ТЗ). Регульованим об'єктом є стан ТЗ, а станція прогнозування і діагностування – датчиком.

Завдання індивідуального управління та прогнозування технічного стану та режимів роботи ТЗ – одне з основних положень функціонування запропонованої системи моніторингу і управління технічним станом ТЗ і має основний резерв її вдосконалення та підвищення ефективності.

Згідно з [1, 5], що запроваджує загальні правила стосовно умов допуску до роботи операторів автомобільних перевезень та скасування Директиви Ради №96/26/ЄС у запропонованій системі вперше введені бази даних параметрів безпеки перевезень та режимів роботи водія:

- останній контроль, якому піддавався водій;
- зведення про діяльність за день, відомості про початок і закінчення (час, місце розташування і одометр);
- види діяльності із зазначенням часу початку і закінчення;
- дата і час останнього контролю перевищення швидкості;
- максимальна і середня швидкість;
- найбільш серйозні перевищення швидкості за останні десять днів;
- дата і час початку роботи попередніх водіїв;
- діапазон обертів двигуна і тривалість;
- зміни стану роз'ємів і їх тривалість.

Ці параметри отримуються за допомогою електронного тахографа. На дисплеї тахографа ми можемо бачити інформацію яка поділяється на три типи повідомлень в залежності від ступеня важливості конкретного події:

- повідомлення;
- попередження;
- несправності.

Повідомлення є інформацію про завершені процесах, проблемах з картою водія і нагадувань про необхідність зробити перерву.

Ще одна підсистема управління технічним станом та режимами роботи ТЗ це "Умови експлуатації у процесах моніторингу". Вона збирає дані про умови дорожні, транспортні, природно-кліматичні та культуру праці ТЗ. А також підсистема "Учасники процесу управління безпекою і працездатністю засобів транспорту", від якої надходить інформація про інших користувачів автотранспортною інфраструктурою.

За вказаними функціональними елементами на різних етапах виконання властивих їй функцій у ЖЦ в умовах їх експлуатації, використовуючи метод морфологічного (структурного) аналізу [24], проведено синтез та аналіз, сформовані можливі схеми інформаційної системи (ІС) моніторингу ТЗ.

Висновки. Аналіз сучасного стану розробок щодо методів контролю технічного стану вантажного ТЗ, режимів праці і відпочинку і фізичного стану водіїв в змінних умовах експлуатації виявив, що традиційні методи не відповідають в цілому сучасним вимогам підтримання працездатності ТЗ. Для цього потрібно впровадження в технічну експлуатацію ТЗ систем

дистанційного оперативного моніторингу технічного стану і керування ТО і Р на основі інформаційно-комунікаційних комплексів у складі інформаційно-аналітичних систем.

Література

1. Волков В.П. Організація технічної експлуатації автомобілів в умовах формування інтелектуальних транспортних систем / В.П. Волков, В.П. Матейчик, П.Б. Комов, О.Б. Комов, І.В. Грицук // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Автомобіле- та тракторобудування. – Х.: НТУ «ХПІ». – 2013. – № 29 (1002). с.138-144.
2. "Remote Monitoring System / Zeppelin - Cat", ["Sistema udalennogo monitoringa / Zeppelin - Cat"], http://www.zeppelin.ua/products/automatic_monitoring/ – 21.02.2014.
3. Bosch Mobility Solutions. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.bosch-mobility-solutions.com/en/> (дата обращения: 07.11.2017).
4. Волков В.П. Інформаційні системи моніторингу технічного стану автомобілів Монографія / Під редакцією Волкова В.П. / Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В., Волков Ю.В., Володарець М.В. // Харків: Вид-во Панов А. М., 2018. - 298 с.
5. Грицук І.В., Володарець М.В., Худяков І.В. та ін. Інформаційна система моніторингу стану транспортних засобів в умовах ITS: загальний підхід до формування морфологічної матриці. Збірник наукових праць Державного університету інфраструктури та технологій. Київ: ДУІТ. 2018. №32 том 2. С.113-122.