

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ДОРОЖНІХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В ПРАЦЕЗДАТНОМУ СТАНІ

Savin Ю.Х., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна, ghsavin@gmail.com, orcid.org/0000-0003-4329-665X

Соколенко О.В., Національний транспортний університет, Київ, Україна, ovsl2022@gmail.com, orcid.org/0009-0007-6085-5843

IMPROVEMENT OF THE SUPPORT SYSTEM OF ROAD VEHICLES IN WORKING CONDITION

Savin Y.F., Ph.D., National Transport University, Kyiv, Ukraine, ghsavin@gmail.com, orcid.org/0000-0003-4329-665X

Sokolenko O.V., National Transport University, Kyiv, Ukraine, ovsl2022@gmail.com, orcid.org/0009-0007-6085-5843

Постановка проблеми. В умовах воєнного стану та обмеженого доступу до морських портів в нашій країні зросла важливість пасажирських та вантажних автомобільних перевезень. Автомобільний транспорт був в минулі десятиліття і продовжує бути найбільш мобільним і універсальним засобом комунікації. Його значення в транспортному комплексі України в 2022-24 роках тільки збільшилася. Згідно статистичної інформації Міністерства інфраструктури України станом на 2020-ий рік автомобільна транспортна система України налічує 9,2 млн. транспортних засобів, з яких майже 1,3 млн. – вантажні автомобілі. Якщо кількість легкових автомобілів зменшилась після початку вторгнення РФ, то кількість вантажних автомобілів суттєво не змінилася. Сьогодні від стабільної роботи автомобільного транспорту, як ланки виробництва ВВП, великою мірою залежать валютні надходження в економіку країни.

Вкрай важливим є ефективне використання автомобільного транспорту. Ефективність являє собою загальну економічну категорію яка виражає співвідношення між кінцевим результатом виробництва – ефектом і сукупними витратами на виробництво. Собівартість перевезень – це виражені у грошовій формі поточні витрати транспортних підприємств. Суттєву частку витрат складають послуги з ремонту рухомого складу. Витрати на підтримання в працездатному стані автотранспортного засобу можуть значно перевищувати вартість самого ТЗ. Потрібно зауважити, що ці витрати мають індивідуальний характер, та залежать від умов експлуатації. Особливо важливим підтримання працездатного стану є для підприємств, що здійснюють вантажні перевезення. Поломка та несправність вантажного автомобіля може привести до значних простоїв і неочікуваних витрат для компанії-автовласника. Вихід з ладу автомобіля може привести до буксирування його до місця позапланового ремонту. Іноді компаніям доводиться відправляти інші вантажні автомобілі, щоб забрати вантаж, що спричиняє додаткові витрати. Негативним наслідком також є затримка доставки вантажу, що відбувається за будь якого сценарію. Таким чином, витрати на підтримання в працездатному стані ТЗ, прямо впливають на ефективність використання транспорту.

Під час експлуатації на технічний стан ТЗ впливають зовнішні та внутрішні фактори. До зовнішніх відносять умови експлуатації ТЗ, вони часто можуть бути індивідуальними та неповторними для кожної одиниці РС. Особливо актуальним це є на сьогодні, коли значна частина вантажного транспорту експлуатується в нестандартному режимі. В їздовий цикл додається багатоденний простій перед кордоном та інтенсивний рух після проходження кордону. На ТЗ впливають дорожньо-кліматичні умови, тип дорожнього покриття, співвідношення пробігу в місті та пробігу поза містом, інтенсивність експлуатації за місячним пробігом, щомісячний коефіцієнти використання вантажності та пробігу.

За підтримання в працездатному стані ТЗ відповідає система технічного обслуговування та ремонту. Її відносять до внутрішніх факторів впливу. В своїй більшості автотранспортні підприємства України використовують систему ТО та ремонту основу на планово-попереджувальному принципі. Така система передбачає виконання ТО по запланованому графіку і не враховує реальний технічний стан елементів конструкції ТЗ. Суть системи за напрацюванням полягає у виконанні технічного впливу (певний вид ТО, ремонт, заміна) через певний пробіг, незалежно від

технічного стану агрегатів. При такій системі значна частина ресурсу не використовується. Самі автовиробники розробляють регламент профілактичних ТО для підтримки своїх автомобілів в працездатному стані.

Нормативи ТО і ремонту, встановлені вітчизняними та закордонними нормативними документами, відносяться до певних умов експлуатації, що називаються еталонними. При роботі в інших умовах змінюється безвідмовність і довговічність автомобілів, а також витрата трудових ресурсів на ТО і ПР. Виникає необхідність в коригуванні нормативів.

Це питання вже досліджувалось науковими співробітниками НТУ. Було доведено, що у випадку відсутності коригувань перевитрати можуть сягати 535 \$ на рік на одну одиницю РС [7]. Тобто парк в 20 авто може втрачати до \$ 10 тисяч на рік. Загальна втрата коштів галузі сягає дуже значної суми в 1 млрд. \$ на рік.

Найважливіша умова підтримки заданого рівня надійності автомобілів в процесі експлуатації є призначення оптимальних режимів ТО і їх періодичності, переліку й трудомісткості операцій. Під оптимальним треба розуміти такий режим, який забезпечує надійну роботу транспортного засобу та його елементів при мінімальних витратах коштів на ТО та ремонт.

Виконання цієї умови забезпечує система обслуговування за станом (або за потребою) – коли впливи виконуються при досягненні контрольованого параметра свого критичного рівня (гранично допустимого стану). Ця система дозволяє не виконувати «зайвих» ремонтів, якщо ризик відмови невеликий. Вона більш економічна, але вимагає вміння вимірювати безперервно або періодично діагностичні параметри. Для її втілення необхідне спеціальне контрольньо-діагностичне обладнання. Система обслуговування і ремонту за станом передбачає три види робіт: обов'язкові (ОР), контрольньо-діагностичні (Д), усунення виявлених несправностей.

Для вирішення задачі вимірювання параметрів використовується автомобільна діагностика, під якою розуміємо сучасні засоби діагностування та методи діагностування. Передові виробники вантажної та спеціалізованої техніки, такі як DAF, Renault, VOLVO, MAN, Mercedes та інші, оснащують свої ТЗ бортовою діагностикою, що фіксує, накопичує та передає данні про різні деталі та вузли автомобіля. Ця інформація «знімається» та оброблюється спеціалістами діагностами по прибуттю ТЗ на спеціалізоване СТО або в гараж автовласника. Аналіз інформації становить основу для прийняття рішення по проведенню технічного впливу.

Основна частина рухомого складу українських вантажних автомобільних підприємств є невідключеною технікою. Прослідковується тенденція до зменшення кількості великих автотранспортних підприємств та збільшення кількості підприємств з автопарком в 10-20 автомобілів. Розповсюджується практика відмови від послуг дилерської програми підтримки з економічних підстав. Таким чином, сьогодні вже стає важливою наступна задача – прогнозування ресурсу деталі до виникнення несправності не у відповідності до планових показників, а у відповідності до умов експлуатації конкретного ТЗ, які суттєво змінились у 2022-23-му роках. Прогнозування повинно відбуватись в максимально короткі терміни та максимально ефективно, з залученням сучасних засобів діагностики та моніторингу технічного стану транспортних засобів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вітчизняними спеціалістами вже виконувались дослідження та практичні роботи з оснащення рухомого складу засобами, що передають інформацію від OBD та CAN шини. Мета досліджень полягала в оптимізації витрати палива та режиму роботи і відпочинку водіїв. Організація технічної експлуатації автомобілів досліджувалась в роботі кандидата технічних наук, професора Андрусенко С.І., та кандидата технічних наук, доцента Бугайчука О.С. [1,2,5]. Метою дослідження було визначення співвідношення між запровадженням власного виробництва з забезпечення роботоздатності ТЗ та залученням субпідрядників. За результатами дослідження було визначено доцільність використання комбінованої моделі підтримання роботоздатності для галузі. Для конкретного автотранспортного підприємства було визначено пряму залежність між кількістю одиниць рухомого складу та вибору пріоритетного варіанту. В роботах д.т.н., професора Бідняка М.Н., д.т.н., професора Біліченко В.В., д.т.н., професора Кузнецова Є.С., та інших науковців доводиться актуальність подальшого вдосконалення організаційних форм виробництва з ТО і ремонту автомобілів. Визначається доцільність доставки автомобілів до підприємств автосервісу за визначеними відстанями в роботі кандидата технічних наук Савіна Ю.Х., кандидата технічних наук Митко М.В. [3]. В розроблених методиках враховано зміну вартості палива та вартості нормо-годин на підприємствах автосервісу. В дисертації д.т.н., Симоненко Р.В. досліджується використання телематичних технологій для підвищення ефективності експлуатації колісних транспортних засобів (КТЗ). За результатом роботи запропоновано методи, моделі та алгоритми, що дозволяють формувати нові структури телематичного забезпечення КТЗ та

інфраструктури, управляти технічним станом і режимами руху для досягнення цільових показників продуктивності, енергоефективності та екологічності КТЗ. Розроблено алгоритм оцінювання експлуатаційної ефективності КТЗ в залежності від рівня розвитку телематичного забезпечення системи КТЗ. Д.т.н., професор Поляков А.П. в своїх роботах надає приклад методу прогнозування технічного стану систем автомобіля на основі аналізу статистичної інформації [6].

В наведених роботах підтверджується тенденція збільшення кількості транспортних підприємств з парком автомобілів 10 – 20 одиниць РС. Станом на 2023 рік таких підприємств налічується 80 % від загальної кількості. Такого розміру підприємства не можуть мати потужну виробничо-технічну базу з підтримки працездатності та ремонту ТЗ. Однак власники підприємств мають запит на отримання інформації що до технічного стану та прогнозування ресурсу автомобіля. Відслідковується збільшення вартості переміщення до спеціалізованих СТО. Для підприємств такого розміру надлишковий простій однієї одиниці рухомого складу означає суттєві втрати прибутку.

Метою даної статті є розгляд та визначення перспективних методів та шляхів підвищення ефективності системи підтримки дорожніх транспортних засобів в працездатному стані.

Викладення основного матеріалу дослідження. Найважливіша умова підтримування заданого рівня надійності автомобіля в умовах експлуатації – призначення оптимальних режимів їхнього ТО: періодичності, виду обслуговування та переліку операцій. З науково-технічних джерел [8] відомо, що періодичність ТО, яка є основним питанням при обґрунтуванні режимів профілактики, визначається періодичністю контрольної-діагностичних робіт. При обґрунтуванні режимів ТО автомобіля застосовують різні методи визначення періодичності. Основна вимога, що ставиться до ТО і ремонту автомобілів, полягає в тому, щоб при обмежених затратах праці і коштів забезпечити найбільшу ймовірність виконання поставлених завдань – виконання рейсу з перевезення вантажу. Для автотранспортного підприємства нашої країни, що виконує міжнародні перевезення вантажів, оптимальним виглядає техніко-економічний метод. Цей метод є досить універсальним та враховує разом із економічними критеріями також і технічні. Критерієм для визначення періодичності ТО є економічна доцільність його виконання, що коректується технічними критеріями. При розробці методів ТО автомобіля основну увагу приділяють плановим профілактичним роботам. Правильно організована профілактика сприяє зменшенню потоку відмов і несправностей [8]. З переліку робіт найбільш важливими є діагностичні роботи. На перевірку вірності обраного методу та переліку робіт розглядається діяльність типового автотранспортного підприємства, що здійснює міжнародні вантажні перевезення, станом на 2024-ий рік.

В результаті блокування кордонів для вантажних перевезень, на деяких напрямках, загальний час міжнародного комерційного рейсу збільшився, в середньому, до 24 календарних днів. Пробіг вантажного автомобіля за один рейс складає від 4000 до 5500 км. Середній вік автомобілів складає 9 років. Це означає, що переважна більшість рухомого складу має напрацювання 800 – 900 т.км. та перебуває у передвідмовному рівні або близький до нього, та ще не дійшов до граничного рівня. Визначення граничного стану ускладнено широким застосуванням деталей та вузлів від різних виробників комплектуючих внаслідок їх нижчої вартості. Мета діагностування при ТО полягає у визначенні і прогнозуванні моменту виникнення несправного стану.

Характерним для автотранспортних підприємств є використання різних марок автомобілів. Розподіл автопарку за марками авто має наступний вигляд:

- DAF – 30 %
- MAN – 19 %
- VOLVO – 13 %
- RENAULT – 7 %
- SCANIA – 7 %
- MERCEDES – 11 %
- Інші марки – 13 %

Всі вказані марки автомобілів, навіть враховуючи середній вік, оснащені розвинутою бортовою діагностикою, що дає змогу контролювати великий набір параметрів. Як вид робіт розглядається саме комп'ютерна діагностика (КД). КД – зчитування інформації з бортової діагностики за допомогою спеціалізованого сканера та програмного забезпечення, а також внесення необхідних коригувань та налаштувань. За допомогою бортової діагностики можливий моніторинг основних параметрів роботи двигуна, гальмівної системи, системи запалювання, паливної системи, трансмісії, електрообладнання та інш. Аналізуючи поточний стан параметрів та виявлених помилок, можна визначити контрольні параметри за якими здійснювати моніторинг технічного стану автомобіля. За результатом моніторингу можна скласти звіт про технічний стан автомобіля та

прийняти рішення що до необхідності виконання ремонту, або заміні деталей, спланувати їх час. Результат технічної діагностики дає підставу для отримання важливих висновків та прийняття ряду рішень, рис. 1. [9]

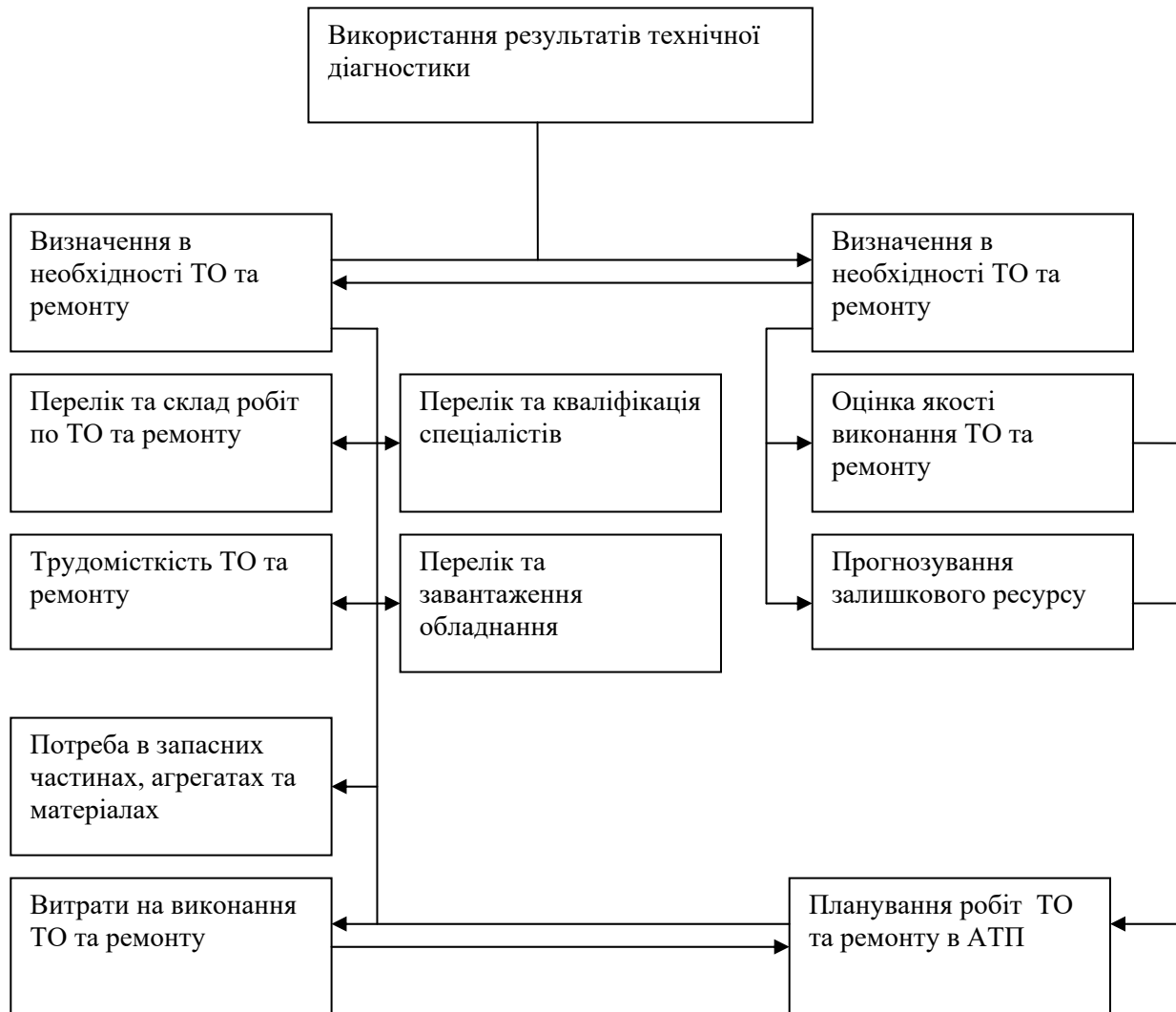


Рисунок 1 – Результати технічного діагностування автомобілів
Figure 1 – Results of technical diagnostics of cars

З наукових джерел [8] відомо, що технічний вплив по випадковій відмові вимагає більшого залучення ремонтних робітників та ресурсів, порушує ритм виробництва та призводить до вищих витрат.

Отже з вищенаведеної інформації можна зробити висновок про великий ваговий коефіцієнт безвідмовності для вантажних автотранспортних підприємств. Враховуючі всі фактори, доцільним є проведення КД вантажного автомобіля після виконання кожного рейсу. Це можна розглядати як застосування техніко-економічного методу. Річна потреба у виконанні цього виду робіт визначається за формулою:

$$T_d = R_{др} / D_r, \quad (1)$$

де $R_{др}$ – кількість робочих днів року;
 D_r – кількість днів у рейсі.

Більше 80% автотранспортних підприємств з вантажних перевезень, мають загальну кількість рухомого складу 10 – 20 одиниць. Кожне автотранспортне підприємство при організації контролю та діагностики технічного стану визначається які роботи виконувати за рахунок власної виробничо-технічної бази, а які виконувати силами сторонніх організацій. Підприємству на організацію власного

виробництва з ТО та ремонту рухомого складу потрібно витратити певні кошти, за які купують технологічне обладнання, наймають працівників [1,2].

Витрати функціонування такого виробництва мають постійну та змінну складові. Постійні витрати (*ПВ*) не залежать від обсягу діяльності підприємства та існують навіть при відсутності діяльності. Це орендна плата, амортизаційні відрахування, оплата праці управлінського та допоміжного персоналу, витрати на теплоносії, воду, каналізацію, освітлення і т.п.

Змінні витрати (*ЗВ*) в певних межах пропорційні обсягу діяльності. Це витрати сировини, енергії на виробничі цілі, оплата виробничого персоналу і т. ін. Рівняння витрат має вигляд:

$$B = ПВ + ЗВ = ПВ + ОЗС \times V, \quad (2)$$

де *ОЗС* – одинична змінна собівартість або змінна вартість одиниці продукції

V – обсяг випуску продукції.

Діагностування стану підвіски вимагає оснащення виробничого відділу підприємства високовартісними тестовими стендами і не буде розглядатись в даному дослідженні. Але КД не вимагає інвестицій в будівництво приміщення або оренду додаткових виробничих приміщень.

Оплата праці спеціаліста діагноста коливається в межах 40 т.грн. на місяць. Вартість сучасного сканера з спеціалізованим програмним забезпеченням складає – 168 000 грн. Отже вартість виконання *КД* власними силами за рік можна розрахувати за формулою:

$$B_{кд} = B_{н.год} \times T_{кд} \times K_p + B_{ск.пз} + N_{ам. обл.} \quad (3)$$

де *B_{н. год}* – вартість години роботи,

T_{кд} – час виконання діагностики в годинах,

K_p – кількість рейсів за рік;

B_{ск.пз} – вартість сканера та програмного забезпечення.

N_{ам. обл.} – річна норма амортизаційних відрахувань на обладнання.

Інші види типових постійних витрат не є складовими витрат КД.

Щоб визначити доцільність проведення КД на підприємстві або на спеціалізованому СТО потрібно порівняти собівартість виконання цього виду робіт на підприємстві з вартістю проведення робіт в СТО. Вартість робіт в СТО можна розрахувати за формулою:

$$B_{кд.сто} = B_{посл.} + B_{пр.} \times T_{пер.} + B_{пал.} \quad (4)$$

де *B_{посл.}* – вартість послуги, грн;

B_{пр.} – вартість простою автомобіля, кожену годину якого можна привіяти до вартості години автомобіля в рейсі.

T_{пер.} – час доставки рухомого складу до спеціалізованого СТО.

B_{пал.} – вартість палива при переміщенні до спеціалізованого СТО.

Аналіз доцільності можна зробити на основі даних виконання робіт власним силами або силами сторонніх організацій, протягом двох років в підприємствах з рухомих складом від 1 до 15 автомобілів, наведено у табл.1.

За середню ставку Тарифна ставка на перевезення з Німеччини до України коливається в межах 2500 – 3000 євро або 105 – 126 т.грн. Економічно доцільна відстань доставки для виконання КД автомобіля складає 35 – 85 км., за середню величину приймаємо 60 км. [3] Вартість послуги 650 грн. Час доставки автомобіля на СТО та повернення на підприємство, при такій відстані, складає 2 години. Час виконання діагностики – 1 година. Потрібно пам'ятати, що час простою автомобіля у великій кількості випадків буде ще більшим, через не можливість повного узгодження часу повернення з рейсу та часу запису на обслуговування.

Для підприємств з кількістю рухомого складу у 8 автомобілів позитивний економічний ефект настає на третій рік використання спеціалізованого обладнання для КД. Для підприємств з кількістю автомобілів більше 8-ми одиниць, позитивний економічний ефект буде отримано з другого по третій роки роботи. Підприємства з кількістю автомобілів 16 та більше отримують чисту економію коштів вже після першого року використання обладнання для комп'ютерної діагностики.

Таблиця 1 – Вартість виконання КД власними силами та за кооперацією. Підприємства з рухомих складом від 1 до 15 автомобілів, роботи виконуються протягом двох років.

Table 1 – The cost of performing diagnostic by own forces and by cooperation. The Enterprises with rolling stock from 1 to 15 vehicles within two years.

I	II	III
Кількість автомобілів	Вартість КД виконаної за два роки власними силами автопідприємства, грн	Вартість діагностики за два роки виконаної за кооперацією, грн
1	190 945	100 860
2	197 090	120 360
3	203 234	139 860
4	209 379	159 360
5	215 524	178 860
6	221 669	198 360
7	227 813	217 860
8	233 958	237 360
9	240 103	256 860
10	246 248	276 360
11	252 393	295 860
12	258 537	315 360
13	264 682	334 860
14	270 827	354 360
15	276 972	373 860

Графічно розрахунки можна розглянути на рис. 2

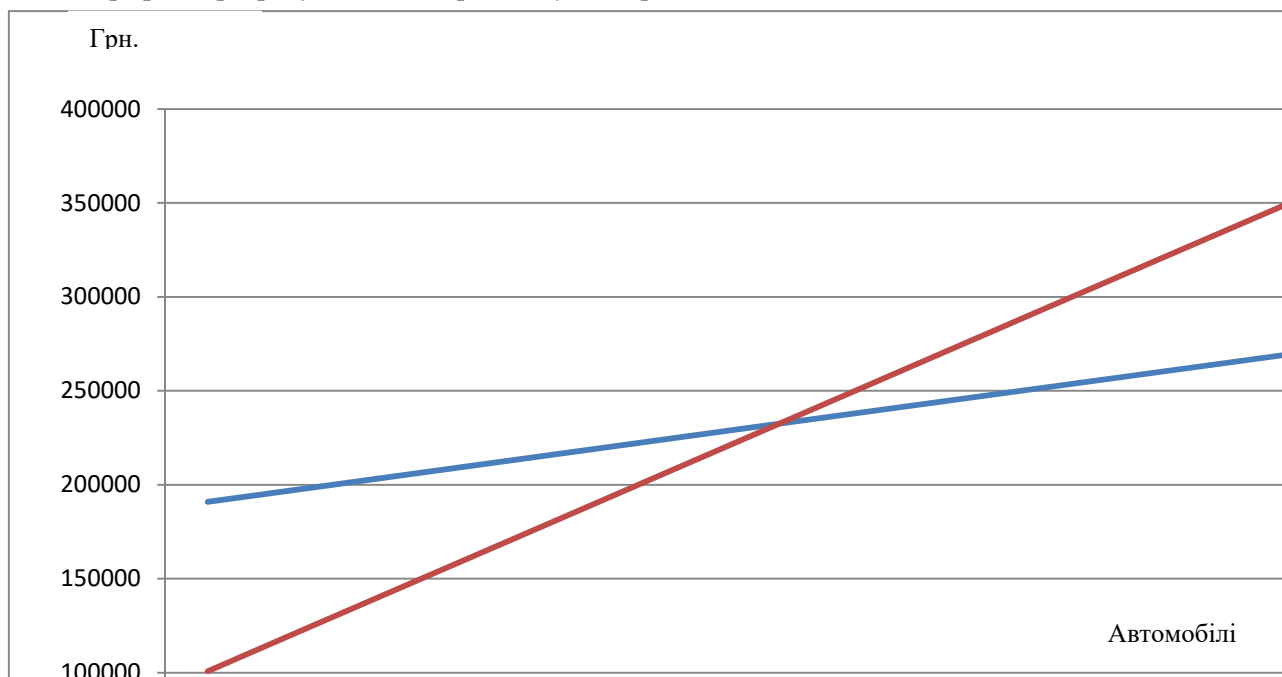


Рисунок 2 – Графік економічної доцільності виконання робіт на підприємстві
Figure 2 – The schedule of economic feasibility of work at the enterprise

Висновки. Для підтримання автомобілів в працездатному стані на автотранспортних підприємствах доцільно організувати регулярну комп'ютерну діагностику рухомого складу. Отримана інформація дає можливість контролювати технічний стан автомобілів з напрацюванням та запобігати випадковим відмовам. Переважна більшість транспортних підприємств має 10 – 20 автомобілів в своєму автопарку, що є показником для виконання на кооперації більшості робіт з ТО та ремонту. Але саме комп'ютерна діагностика може бути виконана силами підприємства, при цьому

вже на третій рік роботи 80% підприємств отримують економічну перевагу над роботами по кооперації. Головною перевагою є швидкість виконання робіт та в результаті зниження простою автомобіля між рейсами. В річному підсумку це може означати плюс один робочий рейс.

Для вантажних підприємств, що виконують внутрішні перевезення, вартість рейсу нижча але кількість рейсів за рік більша. Тому тенденція буде збережена і отримані результати можна вважати доцільними для розгляду такими підприємствами.

Подальшою перспективою розвитку має бути запровадження систем постійного моніторингу технічного стану транспортних засобів. Це новий рівень здійснення технічного впливу за потребою, що більше відповідає викликам з якими зіштовхнулася галузь. Західні колеги вже запроваджують сервіси з передачі діагностичної інформації про технічний стан ТЗ адміністраторам транспортних компаній та автосервісних мереж. Ця інформація використовується для прийняття рішення про виконання ТО, ремонту або заміни вузла або деталей. Але використання таких систем в нашій країні на сьогодні ще потребує значних інвестицій.

Завданням майбутніх досліджень є підбір та реалізація комплексного методу прогнозування технічного стану та ресурсу до відмови для вузлів індивідуального ТЗ та можливості його широкого запровадження. Перспективність теми в економії значних коштів для вітчизняних вантажних транспортних підприємств, що використовують велику кількість невідключених ТЗ, масово відмовляються від планової системи організації ТО та ремонту, а також від планових нормативів автовиробників, та не мають альтернативної системи.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Андрусенко С.І. Тимчасові організаційні структури в автосервісі / С.І. Андрусенко // Автошляховик України. – 2002. – №2. – С.20 -22.
2. Андрусенко С.І. Моделювання бізнес-процесів підприємства автосервісу: монографія / С.І. Андрусенко, О.С. Бугайчук. – К.: Кафедра, 2014. – 328 с.
3. Савін Ю.Х. Визначення економічно доцільних відстаней доставки автомобілів на підприємства автосервісу / Ю.Х. Савін, М.В. Митко // Вісник Вінницького політехнічного інституту. Науковий журнал. Вінниця: ВНТУ, 2019. – Вип. 2 (143). – С. 99-104.
4. Митко М. В. Підвищення ефективності роботи автотранспортних підприємств удосконаленням структури виробничих підрозділів: дис. канд. техн. наук: 05.22.20. Київ, 2019. – 251 с.
5. Андрусенко С.І. Організація технічної експлуатації автомобілів в Україні зв сучасних умов / С.І. Андрусенко, О.С. Бугайчук // Вісник Національного транспортного університету. 2016. – Вип. 34 – с.12 – 21.
6. Поляков А.П. Методи визначення технічного стану основних систем автомобіля / А.П. Поляков, О.М. Плахотник // Вісник ЖДТУ, 2016, №3 (46).
7. Іванушко О.М. Підвищення ефективності експлуатації автотранспортних засобів шляхом оптимізації періодичності технічного обслуговування. Дисертація доктора філософії:16.10.2020. Київ, 2020. – 237 с.
8. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія: Підручник. – К.: Вища шк., 2007. – 527 с.
9. Мігаль В.Д. – Технічна діагностика автомобілів. Теоретичні основи. :навчальний посібник / Мігаль В.Д., Щепкін А.В. Харків 2014. – 516 с.

REFERENCES

1. Andrusenko S.I Temporary organizational structures at the automobiles service center / Andrusenko S.I // Autoroadworker of Ukraine. – 2002. – №2. – sh.20 -22.
2. Andrusenko S.I., Bugaichuk O.S. The business processes modeling of the automobiles service center enterprise: a monograph / Sergiy Andrusenko, Olexander Bugaichuk, Kuiv, Kafedra Publ., 2014, 328 p.
3. Savin Y. F. Determination of economic advisable distances of automobile delivery on autoservice enterprise / Y.F. Savin, M.V. Mytko // Visnyk of Vinnitsa Polytechnic Institute. Scientific journal. Vinnitsa: VNTU, 2019. – Issue 2 (143). – P. 99-104.
4. Mytko M. V. Increasing the efficiency of the work of motor transport enterprises by improving the structure of production units: diss. Ph.D. technical Sciences: 05.22.20. Kyiv, 2019. – 251 p.

5. Andrusenko S.I. The organization of technical operation of cars in Ukraine under modern conditions / S.I. Andrusenko, O.S. Bugaichuk // Bulletin of the National Transport University. 2016. – Issue 34 – pp. 12 – 21.

6. Polyakov A.P. Methods of determining the technical condition of the main systems of the car / A.P. Polyakov, O.M. Plahotnyk // Bulletin of ZHTU, 2016, No. 3 (46).

7. Ivanushko O.M. Increasing the efficiency of operation of motor vehicles by optimizing the periodicity of maintenance. Doctor of Philosophy dissertation: 10/16/2020. Kyiv, 2020. – 237 p.

8. Ludchenko O.A. Technical operation and maintenance of cars: Technology: Textbook. – K.: Vyshcha Shk., 2007. – 527 p.

9. Myhal V.D. – Technical diagnostics of cars. Theoretical foundations. : educational manual / Myhal V.D., Shchepkin A.V. Kharkiv 2014. – 516 p.

РЕФЕРАТ

Савін Ю.Х. Удосконалення системи підтримки дорожніх транспортних засобів в працездатному стані / Ю.Х. Савін, О.В. Соколенко // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Економічні науки». Науковий, науково-виробничий журнал. – К.: НТУ, 2024. – Вип. 2 (59).

У статті наведено розрахунок економічної доцільності запровадження комп'ютерної діагностики рухомого складу власними силами для автотранспортних підприємств, що здійснюють міжнародні вантажні перевезення. На підставі дослідження визначено при якій кількості рухомого складу позитивний економічний ефект настає вже після двох років використання діагностичного обладнання. Було враховано всі складові собівартості виконання робіт на автотранспортному підприємстві та вартість виконання робіт за кооперацією.

Об'єкт дослідження – система організації ТО на автотранспортному підприємстві, що здійснює міжнародні перевезення вантажів.

Метою роботи є визначення доцільності запровадження комп'ютерної діагностики на автотранспортному підприємстві з подальшим вибором контрольних параметрів, що дають можливість контролювати передвідмовний стан вузлів автомобіля та прогнозувати ремонт або заміну деталей для усунення випадкових відмов.

Методи дослідження – аналіз роботи підприємств галузі, що здійснюють вантажні перевезення та використовують діагностичне обладнання.

Більшість автотранспортних підприємств, що здійснюють вантажні перевезення, мають невелику кількість рухомого складу. Проте це не є перешкодою для організації комп'ютерної діагностики власними силами. Більшість автомобілів має напрацювання вузлів близьке до граничного рівня і знаходиться у передвiмовному стані. Діагностику вантажних автомобілів з напрацюванням доцільно проводити після кожного рейсу.

Спеціалізовані СТО мають всю необхідну виробничу базу, але в багатьох випадках вони віддалені від автотранспортного підприємства. Слід враховувати економічно доцільні відстані доставки при обслуговуванні автомобілів на підприємствах автосервісу в сучасних умовах. Другим важливим фактором є часте виникнення затримки в черзі на обслуговування. Що неодмінно призводить до втрати робочого дня вантажного автомобіля.

Розроблено методику визначення економічної доцільності використання діагностичного обладнання на підприємстві. Визначено кількість одиниць рухомого складу при якій доцільно запроваджувати даний вид робіт власними силами.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АВТОМОБІЛІ, КОМП'ЮТЕРНА ДІАГНОСТИКА, ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ, ПІДПРИЄМСТВА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ.

ABSTRACT

Savin Y.H., Sokolenko O.V. Improvement of the system of support of road vehicles in working condition. Visnyk National Transport University. Series «Economic sciences». Scientific, scientific and industrial journal. – K.: NTU, 2024. – Issue 2 (59).

The article provides a calculation of the economic feasibility of introducing computer diagnostics of rolling stock in-house for motor vehicle enterprises engaged in international freight transportation. Based on the research, it was determined at what amount of rolling stock a positive economic effect occurs already

after two years of using the diagnostic equipment. All components of the cost of work at the motor transport enterprise and the cost of work at the cooperative were taken into account.

The object of the study is the maintenance organization system at a motor transport company that carries out international cargo transportation.

The purpose of the work is to determine the feasibility of introducing computer diagnostics at a motor vehicle enterprise, to select control parameters that make it possible to monitor the pre-failure state of car components and to predict repair or replacement of parts to eliminate accidental failures.

Research methods – analysis of the work of enterprises in the industry that carry out freight transportation and use diagnostic equipment.

Most of the motor transport companies carrying out cargo transportation have a small number of rolling stock. However, this is not an obstacle to the organization of computer diagnostics on one's own. Most of the cars have a service life of nodes close to the limit level and are in a predictable condition. It is advisable to carry out diagnostics of used trucks after each trip.

Specialized service stations have all the necessary production bases, but in many cases, they are far from the motor vehicle enterprise. Economically appropriate delivery distances should be taken into account when servicing cars at car service enterprises in modern conditions. The second important factor is the frequent delay in the queue for service. Which inevitably leads to the loss of a truck's working day.

A methodology for determining the economic feasibility of using diagnostic equipment at the enterprise has been developed. The number of rolling stock units at which it is expedient to implement this type of work by own forces has been determined.

KEYWORDS: CARS, COMPUTER DIAGNOSTICS, TRUCK TRANSPORTATION, MAINTENANCE ORGANIZATION, CAR TRANSPORT ENTERPRISES.

АВТОРИ:

Савін Юрій Хомич, кандидат технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, доцент кафедри «Технічна експлуатація автомобілів та автосервіс», e-mail: ghsavin@gmail.com, тел. +380962356861, Україна, 01010, м. Київ, вул. Михайла Омеляновича-Павленка, 1, к. 410, orcid.org/0000-0003-4329-665X.

Соколенко Олександр Вікторович, Національний транспортний університет, аспірант кафедри «Технічна експлуатація автомобілів та автосервіс», e-mail: ovsl2022@gmail.com, тел. +380674074893, Україна, 01010, м. Київ, вул. Михайла Омеляновича-Павленка, 1, к. 410, <https://orcid.org/0009-0007-6085-5843>.

AUTHOR:

Savin Yuri F., Ph.D., Associate Professor, National Transport University, Associate Professor of department "Technical operation of cars and car services", e-mail: ghsavin@gmail.com, tel. +380962356861, Ukraine, 01010, m. Kyiv, str. Mikhail Omelyanovich-Pavlenko, 1, k. 410, orcid.org/0000-0003-4329-665X.

Oleksandr Viktorovych Sokolenko, National Transport University, Post graduate student of the "Technical operation of cars and car service" department, e-mail: ovsl2022@gmail.com, tel. +380674074893, Ukraine, 01010, Kyiv, str. Mykhailo Omelyanovich-Pavlenka, 1, k 410. orcid.org/0009-0007-6085-5843.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Митко Микола Васильович, кандидат технічних наук, Вінницький національний технічний університет, старший викладач кафедри «Автомобілі та транспортний менеджмент», e-mail: mytko_83@ukr.net, тел. +380969488191, Україна, 21021, м. Вінниця, вул. Політехнічна, 7, корпус № 3, к. 3213, orcid.org/0000-0002-5484-0510.

REVIEWER:

Mytko Mykola V., Ph.D., Vinnytsia National Technical University, Senior Lecturer of the department of "Cars and transport management", e-mail: mytko_83@ukr.net, tel. +380969488191, Ukraine, 21021, m. Vinnyts, str. Politekhnichna, 7, Building No. 3, k. 3213, orcid.org/0000-0002-5484-0510.