

УДК 656.338.12

В.В. Аулін, проф., канд. физ.-мат. наук, О.М. Замота, здобувач
Кіровоградський національний технічний університет

Вплив системи технічного обслуговування і ремонту автомобілів на собівартість вантажних перевезень

В статті розглянуто вплив системи технічного обслуговування і ремонту автомобілів на собівартість перевезень. Показано, що з точки зору собівартості вантажних перевезень є необхідність впровадити більш прогресивну систему технічного обслуговування і ремонту по технічному стану (адаптивна система) у порівнянні з планово-попереджувальною системою.

система технічного обслуговування і ремонту, планово-попереджувальна система, адаптивна система, технічний стан, собівартість перевезень

Постановка проблеми. Система технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р) рухомого складу (РС) автомобільного транспорту, яка базується на застарілих концепціях середньостатистичних оцінок, досягла бар'єру ефективності, стала економічно не вигідною і такою, що не відображає вимог сьогодення [1]. Причиною ситуації, що виникла, є відсутність науково обґрунтованих методів індивідуального забезпечення працездатності РС по технічному стану, що базуються на теорії живучості складних систем [2]. Це певною мірою стримує широке впровадження прогресивної адаптивної системи ТО і Р, що базується на практичній реалізації принципу оптимального забезпечення працездатності кожної одиниці РС за наслідками діагностування [3, 4].

Існуюча планово-попереджувальна система (ППС) ТО і Р характеризує використання «жорсткого» управління, що передбачає вибір і послідовність регламентних дій по початковому стану. Більш прогресивною і такою, що відповідає сучасним вимогам, є система обслуговування по технічному стану. Інтенсивне забезпечення працездатного стану машини за своєю сутністю енерго- і ресурсозберігаюче, оскільки є більш гнучкішими зміни режимів ТО і поточного ремонту (ПР) по стану, і в процесі регулювання залежать від ефекту, що сприймається ланцюгом зворотного зв'язку, тобто діагностичним моніторингом технічного стану [1, 3, 4]. При цьому обов'язково необхідно встановити фактичний стан шляхом діагностування і слідкувати за його зміною в процесі експлуатації.

Питаннями економічної ефективності функціонування транспортної галузі займалися такі вчені – М.М. Авсентьев, А.І. Амоша, С.П. Аукціонек, А.В. Базилюк, А.І. Бельчук, В.С. Дараян, Ю.П. Єхланов, А.Г. Івахненко, В.Г. Коба, Н.Д. Кондратьєв, К.А. Кродерс, Г.М. Куманін, П.Р. Левковець, Л.А. Мендельсон, С.М. Меншиков, Митчелль Уеслей К, В.Я. Нусинов, О.Р. Омелянович, В.І. Павлюченко, Д.А. Поспелов, А.М. Румянцев, Ю.В. Яковець та інші.

Економічне обґрунтування ППС ТО і Р машин базується на періодичності виконання робіт через певний пробіг автомобіля, напрацювання системи або агрегату в тис. км або мото-год. При використанні ППС і адаптивної системи ТО і Р передусім необхідно визначитись з вартісною оцінкою робіт, які проводяться. Тому метою даної роботи є вивчення впливу системи ТО і Р автомобілів на собівартість вантажних перевезень.

Виклад основного матеріалу. Відомо, що собівартість перевезень є грошовим відображенням витрат на виконання одиниці транспортної роботи:

$$S_i = \frac{C_{заг.i}}{P_i}, \quad (1)$$

де S_i – собівартість одиниці і-того виду транспортної роботи, грн;

$C_{заг.i}$ – загальні витрати підприємства на виконання і-го виду транспортної роботи, грн;

P_i – об'єм виконаної транспортної роботи і-го виду (т.км, пас-км, пл. км та ін.).

Всі витрати, пов'язані з виробництвом транспортної продукції, класифікують за економічною ознакою на елементи і по виробничому – на статті.

Основними статтями калькуляції собівартості автомобільних перевезень є:

– основна $ЗП_{осн}$ і додаткова $ЗП_{дод}$ заробітна плата водіїв з нарахуваннями $K_{нар}$:

$$ЗП_{вод} = ЗП_{осн} + ЗП_{дод} + (ЗП_{осн} + ЗП_{дод}) \cdot K_{нар}, \quad (2)$$

– витрати на автомобільне паливо $C_{АП}$;

– витрати на змащувальні та інші експлуатаційні матеріали $C_{ЕМ}$;

– витрати на відновлення і ремонт автомобільних шин $C_{АШ}$;

– витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт $C_{ТО,ПР}$;

– амортизаційні відрахування C_A ;

– накладні витрати по підприємству $C_{НВ}$.

Таким чином, загальні витрати на перевезення складають:

$$C_{заг} = ЗП_{вод} + C_{АП} + C_{ЕМ} + C_{АШ} + C_{ТО,ПР} + C_A + C_{НВ}. \quad (3)$$

У статтю «Витрати на технічне обслуговування і ремонт рухомого складу» включають основну і додаткову заробітну плату ремонтних робочих з нарахуваннями, вартість матеріалів і запасних частин. Для розрахунку цих витрат використовують загальний пробіг автомобілів і норми витрат, що діють, по кожному виду ТО і ПР на 1000 км пробігу з розбиттям по елементах витрат (заробітна плата, запасні частини, матеріали), грн:

$$C_{ТО,ПР} = \sum \left(H_{ЗПпрі} \cdot \frac{L_{заг}}{1000} + H_{Зч} \cdot \frac{L_{заг}}{1000} + H_{Мі} \cdot \frac{L_{заг}}{1000} \right), \quad (4)$$

де $H_{ЗПпрі}$, $H_{Зч}$, $H_{Мі}$ – норма витрат відповідно по заробітній платі ремонтних робочих, запасним частинам і матеріалам по і-му виду технічних дій, грн.

Для визначення розміру амортизаційних відрахувань використовують балансову вартість автомобілів і норми амортизаційних відрахувань, що діють. Ці норми базуються на застарілій ППС ТО і Р автомобілів і тому потребують уточнення.

Стан та рівень розвитку виробничо-технічної бази підприємства істотно впливають на затрати, пов'язані з ТО і Р автомобілів, продуктивність праці ремонтних робітників, коефіцієнт технічної готовності РС та інші показники ефективності технічної експлуатації і транспортного процесу в цілому. В умовах дефіциту матеріальних та енергетичних ресурсів подальший розвиток і ефективне використання виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту можливі на підставі якісного вдосконалення структури виробничих потужностей, на ТО і Р автомобілів, приведення їхніх техніко-економічних характеристик у відповідність до вимог ринкової економіки.

Як показує досвід, додатковий обсяг робіт через низьку якість обслуговування і ремонту становить до 30% на ПР, до 5...10% на ТО-1 і до 10...15% на ТО-2. Додаткові роботи на ТО пов'язані з понаднормовими затратами ресурсів [5]. Виконання більшого

обсягу ремонтних робіт свідчить про те, що при ППС допускається експлуатація транспортних засобів в період катастрофічного зношування, що істотно зменшує ресурс машини.

Для того, щоб зрозуміти чому при існуючий ППС ТО і Р допускаються додаткові роботи, не забезпечується високий рівень експлуатаційної надійності машин треба розглянути заходи підтримання працездатності при цій системі (рис.1). Вона характеризується однаковим обсягом робіт для однотипної техніки, регламентованою періодичністю робіт, які не враховують умов експлуатації та вік техніки.

При використанні адаптивної системи ТО і Р всі роботи проводяться за результатами діагностування. Це дозволяє економити значні кошти за рахунок оптимізації обслуговуючих робіт, більш повно використовувати ресурс вузлів, агрегатів і машини в цілому.

Для вивчення дійсного стану витрат при виконанні перевезень вантажів розглянемо дані автотранспортного підприємства «ЛюміТранс», м. Луганськ (табл. 1).

Таблиця 1 – Фінансові показники обслуговування автомобілів АТП «ЛюміТранс»

Автомобіль	Пробіг, тис.км	Доходи, грн	Витрати, грн					Прибуток, грн
			пальне	зарплата	ремонт	інші	усього	
Volvo F12	46427	215026	89613	25767	99720	11913	227013	-11987
Volvo FH12	26055	292650	49887	35118	38849	93721	217575	75075
Volvo FH	23527	275840	42476	33100	55382	54405	185363	90477
Volvo FH	24140	280890	49241	41133	29275	85063	204712	76178
МАЗ 6404	32436	110355	30402	16553	42497	14567	104019	6336
МАЗ 3595	19149	99850	25838	15415	20746	8825	70824	29026

Рухомий склад підприємства налічує шість автомобілів, чотири напівпричепи та один причеп: автомобіль-тягач Volvo F12 1991 року випуску, автомобіль-тягач Volvo FH12 1995 року випуску, два автомобілі-тягачі Volvo FH 2003 та 2005 року випуску, два напівпричепи Kogel вантажопідйомністю 20 т кожний, два напівпричепи SchwarzMuller вантажопідйомністю 20 т кожний, два вантажних автомобілі МАЗ 2002 та 2004 року випуску, та причеп (експлуатується з автомобілем МАЗ 2004 року випуску). У розпорядженні підприємства є відкриті майданчики для стоянки РС, два навіси загальною площею 120 м², побутове приміщення площею 20 м², приміщення для інструменту та приладів та офіс площею 14 м².

Стан виробничо-технічної бази автопідприємства «ЛюміТранс» оцінюється як незадовільний. Підприємство не має жодних будівель, призначених для ремонту і обслуговування РС, ремонтних майстерень, цехів, каналів для ремонту, будівель для стоянки рухомого складу, адміністративних будівель, або автомийки. Окрім того, відсутні вимірювальні прилади та обладнання постів діагностування, лабораторне обладнання, електровимірювальні прилади загального і спеціального призначення та ін.

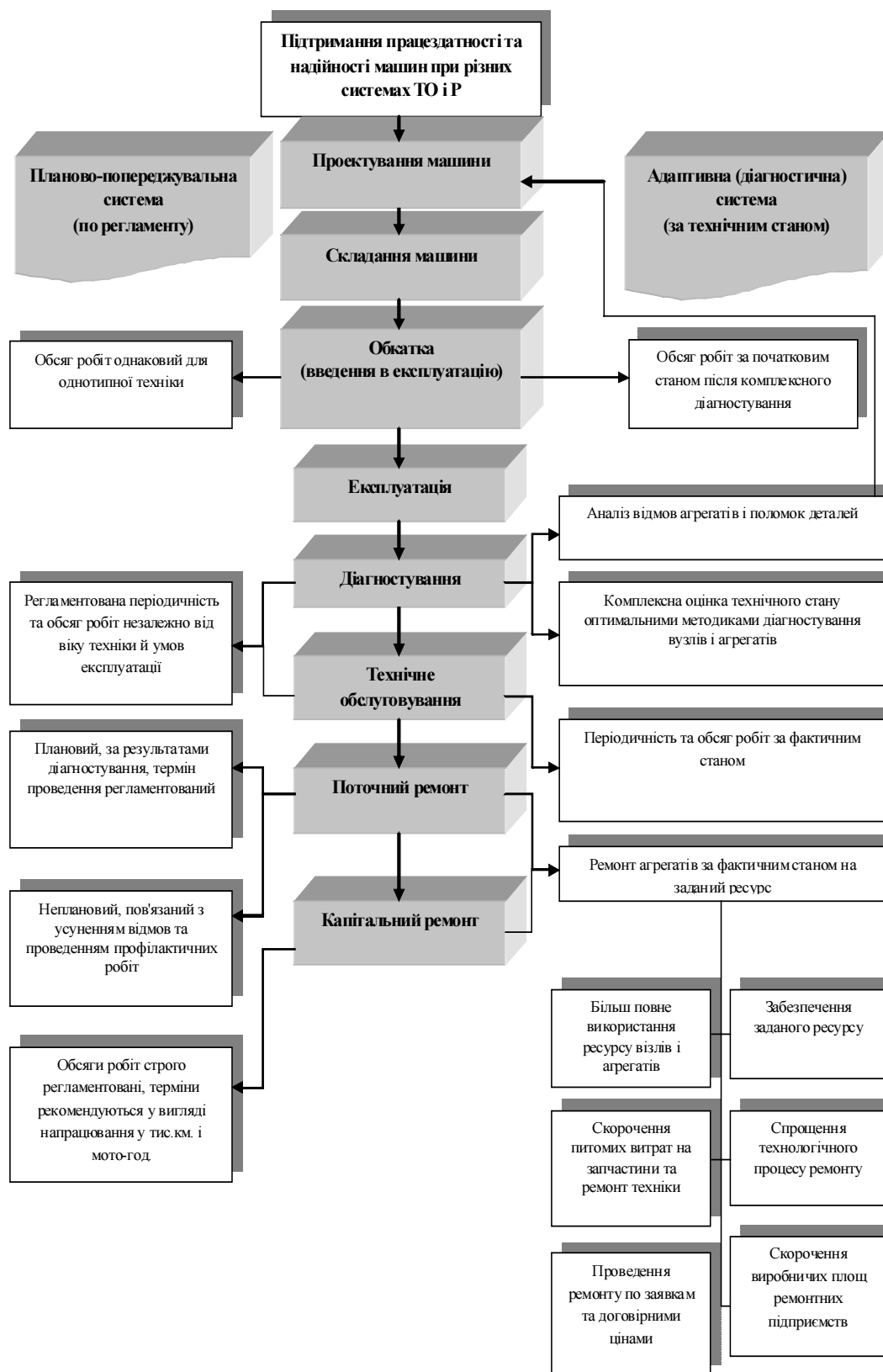


Рисунок 1 – Порівняльний аналіз заходів систем технічного обслуговування і ремонту

Через відсутність відповідної виробничо-технічної бази ПР РС відбувається на території автопідприємства «ТрансПеле» або на інших СТО. Специфічні ремонтні послуги, такі як налагодження брезенту, або якщо автомобіль не може дістатися місця

надання ремонту виконують працівники інших СТО, але на території «ЛюміТранс». Ремонтні працівники відсутні. Нескладний поточний ремонт виконують водії. ТО проводиться за ППС згідно пробігу автомобілів.

Необхідно зазначити, що у обох автомобілів Volvo FH та Volvo FH12 значну більшість статті «інші» складають витрати на паром, яким вони дістаються з Туреччини, виконуючи перевезення вантажів на територію Туреччини та Вірменії. Аналіз даних таблиці 1, свідчить, що найбільшу частину збитків по більшості автомобілям складають витрати на ремонт та обслуговування РС і це є наслідком існуючої системи ТО і Р автомобілів, що склалася на підприємстві.

Виникає гостра необхідність у реорганізації виробничої діяльності підприємства з метою будівництва і розширення виробничо-технічної бази, яка передбачає підвищення рівня механізації та автоматизації виробничих процесів, удосконалення форм організації і методів управління, планування і прогнозування головних напрямів розвитку. В умовах ринку транспортних послуг діюча структура автопідприємства «ЛюміТранс», її форма організації та управління, методи розвитку і використання виробничих потужностей не забезпечують необхідних провізних і пропускних можливостей РС.

Значним резервом у справі підвищення продуктивності автомобілів і зниження собівартості перевезень є поліпшення організації обслуговування і ремонту РС автомобільного парку. Як видно з рис.2, рис. 3, витрати на ТО і Р є вагомими і істотно впливають на собівартість перевезень. При поганому технічному стані використання автомобілів може бути взагалі збитковим (табл. 1).

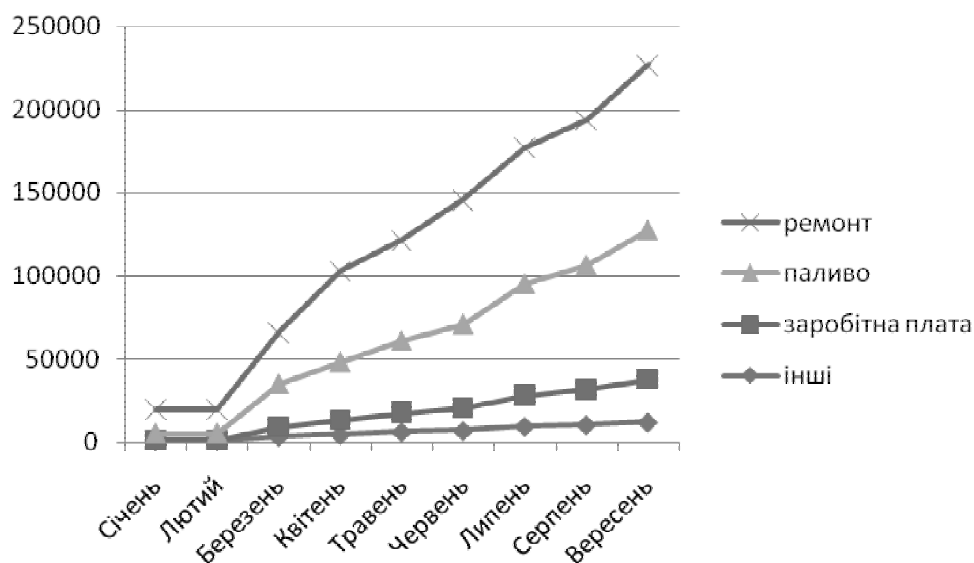


Рисунок 2 – Витрати АТП на утримання та обслуговування автомобіля Volvo F12 037-73 у період з 01.01.2009 по 30.08.2009

У зв'язку з цим при ТО і Р автомобілів все більш широке застосування знаходить безперервне діагностування їх технічного стану, що дозволяє отримувати не тільки інформацію про несправності механізмів і систем автомобілів, але й прогнозувати їх працездатність. Основним джерелом підвищення продуктивності праці при ТО і Р автомобілів і агрегатів є механізація і автоматизація виробничих процесів. Якщо система ТО РС є ППС, то всі роботи, передбачені для кожного обслуговування, є обов'язковими до виконання в повному обсязі.

При ППС діагностичні, кріпильні, мастильні, заправні, регулювальні, електротехнічні, збирально-мийні роботи проводяться в необхідному обсязі і терміни, передбачені ТО, дозволяють забезпечити нормальні умови праці для роботи всіх систем і механізмів автомобіля. ТО є профілактичним заходом, що проходить примусово в плановому порядку через певні пробіги або час роботи рухомого складу. ТО-1 і ТО-2 включають в себе мастильні, кріпильні та регулювальні роботи і виконуються через певні пробіги, встановлені в залежності від умов експлуатації рухомого складу автопарку [5, 6].

Аналіз стану автопідприємства «ЛюміТранс» свідчить про наявність низки негативних тенденцій, які впливають на темпи відтворення основних фондів та рівень працездатності рухомого складу. Ці тенденції пояснюються такими причинами.

По-перше, у сфері транспортного процесу використовується РС, який тривалий час не оновлюється, внаслідок чого на його утримання витрачаються величезні ресурси, а ефективність роботи автомобільного транспорту залишається невисокою. На рис. 1 показано витрати на обслуговування та утримання найстарішої одиниці підприємства – Volvo F12 1991 року випуску та однієї з найновіших одиниць рухомого складу – Volvo FH 0103 ВВ 2006 року випуску (рис. 3).

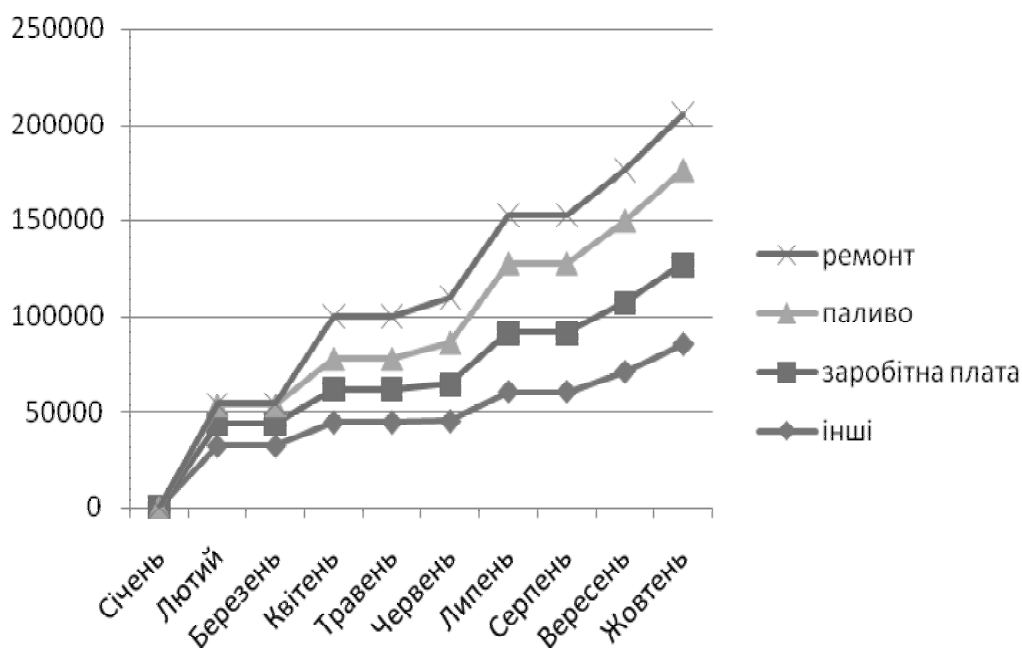


Рисунок 3 – Витрати АТП на утримання та обслуговування автомобіля Volvo FH 0103 ВВ у період з 01.01.2009 по 30.09.2009

На ремонт відносно нового автомобіля Volvo FH підприємство витрачає лише 15% від усіх витрат на утримання цього автомобілю, а на ремонт застарілого Volvo FH – 45% від усіх витрат на цей автомобіль. Різниця наявна і дуже велика, тобто оновлення рухомого складу є однією з найголовніших цілей підприємства на шляху його розвитку (рис. 4).

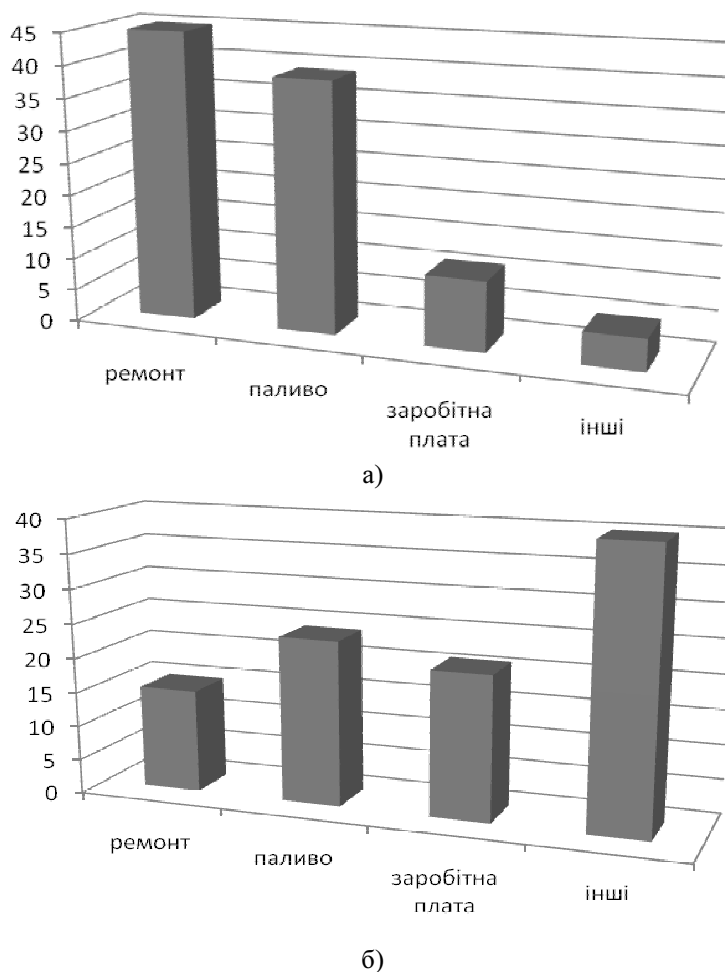


Рисунок 4 – Процентні співвідношення статей витрат на утримання та обслуговування автомобіля Volvo F12 037-73(1991 року випуску) (а) та автомобілю Volvo FH 0103 BV (2006 року випуску) (б)

По-друге, у сфері ТО і Р автомобілів функціонує значна частина фізично і морально застарілого технологічного устаткування, недостатні масштаби якісного і кількісного оновлення засобів праці, будівель і споруд.

По-третє, діючі форми організації виробництва і праці, а також методи управління виробничо-технічною базою не відповідають вимогам існуючого господарського механізму і не забезпечують фінансової самостійності ефективного розвитку виробництва при ТО і Р автомобілів.

В умовах підвищення безпеки руху, виключення відмов у роботі, забезпечення довговічності на заданому рівні і скорочення витрат на технічне утримання РС, автотранспортні підприємства можуть коригувати нормативи ТО з урахуванням умов експлуатації РС, зміни режимів ТО (тобто переліки операцій, періодичності і трудомісткості), зміни співвідношення між обсягами робіт ТО і Р в результаті включення в ТО характерних часто повторюваних операцій ПР. Коригування нормативів спрямовано на забезпечення високої експлуатаційної надійності, збільшення ролі і значення профілактичних робіт за рахунок скорочення обсягу поточного ремонту.

Висновки та перспективи подальших досліджень: Отримані результати оцінки фінансових показників утримання, ТО і Р автомобілів АТП свідчать про необхідність вдосконалення системи ТО і Р. Потребує поліпшення використання виробничої бази підприємств по ТО і Р. Слід скоротити трудомісткість і витрати на

ТО і Р шляхом підвищення ролі профілактичних дій в комплексі робіт по підтримці автомобілів в технічно справному стані. При цьому необхідно застосувати раціональну технологію і наукову організацію праці і виробництва, підвищення якості ТО і ПР РС, впровадження засобів діагностики й методів діагностичного моніторингу технічного стану автомобілів.

Планово-попереджувальна система ТО і Р не забезпечує зменшення витрат на підтримання техніки тому, що не враховує дійсний стан машини і динаміку його зміни. Існуючі методи розрахунку витрат на ТО і Р не відповідають вимогам переходу на адаптивну систему обслуговування машин в сучасних умовах. Тому перспективи подальших наукових досліджень мають бути пов'язані саме з уточненням існуючих методів розрахунку витрат на ТО і Р.

Список літератури

1. Аулін В.В. Система трибомоніторингу технічного стану дизельного ДВЗ / В.В. Аулін, Т.С. Скобло, Є.К. Солових, О.Ю. Жулай, С.В. Лисенко // Проблеми трибології (Problems of tribology). – Хмельницький: ХНУ, 2006. – №2. – С. 63-79.
2. Кравченко О.П. Наукові основи управління ефективністю експлуатації автомобільних поїздів // Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора техн. наук.- Харків: 2007. – 38 с.
3. Аулін В.В. Рівні отримання інформації про технічний стан двигунів в системі діагностичного трибомоніторингу / В.В. Аулін, О.Ю. Жулай, А.Ф. Крисенко, С.В. Лисенко // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Серія Технічні науки. – Луганськ: ЛНАУ, 2006. – №65(88). – С. 21-28.
4. Аулін В.В. Обґрунтування вибору методів діагностичного моніторингу дизелів у системі ТО і Р засобів транспорту / В.В. Аулін, О.Ю. Жулай // Вісник національного транспортного університету. – В двох частинах, частина 2. – К.: НТУ, 2007. – С. 263-268.
5. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств: В 3 кн. / В.Е.Канарчук, А.А.Лудченко, И.П.Курников, И.А.Луйк. – К.: Вища шк., 1991. – Кн 1. – 359 с., Кн. 2. – 406 с.
6. Карпенко О.А. Життєвий цикл як попереджувачий фактор негативних наслідків циклічності // Системні методи керування, технологія та організація виробництва, ремонту та експлуатації автомобілів: Зб. наук. пр. /Редкол.: М. Ф. Дмитриченко (голов. ред.) – К.: НТУ; ТАУ, 2003.– Вип. 16. – 324с. – С.274 – 279.

В. Аулін, О. Замота

Влияние системы технического обслуживания и ремонта автомобилей на себестоимость грузовых перевозок

В статье рассмотрено влияние системы технического обслуживания и ремонта автомобилей на себестоимость перевозок. Показано, что с точки зрения себестоимости грузовых перевозок есть необходимость внедрять более прогрессивную систему технического обслуживания и ремонта по техническому состоянию (адаптивная система) по сравнению с планово-предупредительной системой.

V. Aulin, O. Zamota

Influence of the system of technical service and repair of cars on the prime price of freight transportations

In the article influence of the system of technical service and repair of cars is considered on the prime price of transportations. It is rotined that from point of prime price of freight transportations there is a necessity to inculcate more progressive system of technical service and repair on the technical state (adaptive system) as compared to the preventive-maintenance system.

Одержано 11.03.10