

2. *HiClass II. Multimedia educational network system / User's manual.*
3. *www.mics.kiev.ua*
4. *Мудрицька І.В. Використання комп'ютерних технологій на уроках англійської мови./ Комп'ютер в школі та сім'ї, № 1, 2002 р. , ст. 27-29.*

УДК 629.113:614.842

О.І. Башинський, О.В. Сидорчук, д-р техн. наук, проф.

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ПОЖЕЖНИХ АВТОМОБІЛІВ ЗА СТАНОМ

Розглянуто стратегію технічного обслуговування та ремонту пожежних автомобілів за технічним станом. Охарактеризовані переваги цієї стратегії та головні її принципи. Обґрунтовані організаційні зміни чинної системи технічного обслуговування та ремонту пожежних автомобілів з метою реалізації стратегії за станом. Окреслені наукові засади формування технологічної структури вдосконаленої системи.

Важливе значення щодо забезпечення ефективного функціонування системи протипожежного захисту належить обслуговуючо-ремонтній системі (ОРС) [1]. Ця система призначена для підтримання пожежної техніки в працездатному стані та поновлення її ресурсу. В умовах планової централізованої економіки держави вона була побудована таким чином, що забезпечувала своє призначення на основі виконання планово-запобіжних обслуговуючо-ремонтних втручань. Такі організаційні основи ОРС гарантували високий рівень технічної готовності пожежних автомобілів, однак у цьому році витрачалися значні матеріально-технічні та трудові ресурси. Іншими словами система не була ресурсощадною. Водночас, у різних галузях народного господарства все ширшого розповсюдження набуває система, коли обслуговуючо-ремонтні втручання виконуються на основі врахування імовірнісних закономірностей втрати працездатності та ресурсу машин[2]. Це дає можливість знизити обсяги робіт з ремонту та обслуговування тих агрегатів і вузлів, що знаходяться у належному технічному стані. З огляду на це економляться ресурси та знижуються витрати коштів на підтримання техніки в працездатному стані та на поновлення їх ресурсу, що є актуальним завданням розвитку пожежної безпеки держави.

Науково-методичні підстави для дослідження. У процесі використання пожежної техніки на її вузли і агрегати діють чинники, що спричиняють зміну технічного стану. Їх різноманітність та стохастичний характер дії зумовлює те, що за однакового напрацювання або тривалості використання ідентичні машини мають різний фактичний технічний стан. Тому напрацювання або календарний строк служби однозначно не характеризують технічний стан машини, яка може бути справною, несправною, працездатною та непрацездатною. Як відомо з теорії надійності ці стани у конкретній машині можуть проявлятися таким чином: машина справна; машина несправна, однак працездатна; машина непрацездатна.

Технічне обслуговування (ТО) та ремонт техніки здійснюється за певною стратегією [3]: 1) технічне обслуговування за напрацюванням; 2) технічне обслуговування за станом, під час якого перелік та періодичність виконання операцій визначається фактичним технічним станом у момент початку технічного обслуговування; 3) ремонт за напрацюванням; 4) ремонт за технічним станом, під час якого перелік операцій визначається за результатами діагностування машини в момент початку ремонту. Стратегія технічного обслуговування та ремонту за станом відрізняється від стратегії ТО і ремонту за напрацюванням тим, що термін виконання та обсяг обслуговуючо-ремонтних втручань визначається лише технічним

станом машини і таким чином зменшується обсяг регламентованих робіт. Реалізація стратегії за станом потребує зміни технології ТО і ремонту, а також розподілу ресурсів, потрібних на розвиток виробничо-технічної бази [3].

Головними принципами стратегії ТО і ремонту за станом є: 1) плановість виконання робіт з технічного діагностування і контролю технічного стану машин; 2) своєчасність запобігання їх відмовам; 3) економічність ОРС [2].

Технічне обслуговування за станом поділяється на обслуговування з контролем рівня надійності та з контролем параметрів машин. Технічне обслуговування з контролем рівня надійності має ту особливість, що кожний об'єкт експлуатується до відмови. Міжремонтний ресурс для машин не встановлюється. Обслуговування кожного конкретного виробу полягає у виконанні потрібного обсягу робіт з регулювання, калібрування, виявлення відмов та несправностей та їх усунення. Стосовно до парку однотипних машин здійснюється контроль рівня їх надійності. Якщо фактичний рівень надійності того чи іншого типу машини нижчий за нормативний, детально аналізуються причини і здійснюються заходи щодо його підвищення [2].

Стратегія ТО і ремонту з контролем параметрів являє собою сукупність правил з визначення режимів і регламенту діагностування машин та обґрунтування рекомендацій щодо потреби їх обслуговування, заміни або ремонту на основі інформації про фактичний технічний стан. За даної стратегії вузли і агрегати машини використовуються до граничного стану [4].

Наявність у теоретичному відношенні двох систем ТО і ремонту за станом з контролем рівня надійності та контролем параметрів вимагає обґрунтування доцільності використання однієї з них для підтримання роботоздатності пожежних автомобілів.

Результати дослідження. Чинна система ТО і ремонту пожежних автомобілів передбачає проведення регламентованих за змістом операцій щоденного, ТО-1, ТО-2, сезонного технічного обслуговування, усунення відмов та несправностей, а також виконання поточних та капітальних ремонтів з обов'язковим діагностуванням та випробуванням [5]. Окрім того, за технічним станом та експлуатацією пожежної техніки здійснюється контроль як співробітниками ДАІ (під час річних технічних оглядів), так і інспектуючими органами. Аналізуючи цю систему, приходимо до висновку, що її не можна віднести до системи, за якої ремонтні втручання виконуються за станом.

Для переходу до системи ТО і ремонту за станом слід врахувати особливість використання пожежних автомобілів, річний їх пробіг та надійність агрегатів і вузлів. Порівняно незначне річне напрацювання та високі вимоги до надійності є причиною того, що обґрунтовані нормативи періодичності технічного обслуговування для вантажних автомобілів не можна використати для мобільної пожежної техніки. Щорічне виконання ТО-2, на наш погляд, є невиправданим, адже воно мало б проводитися з періодичністю 12,0 тис. км [6]. Очевидно його варто замінити ресурсним діагностуванням з попутним виконанням потрібних обслуговуючо-ремонтних втручань. На підставі цього діагностування має визначатися залишковий ресурс головних агрегатів, вузлів, механізмів та системи пожежних автомобілів, значення якого є підставою для визначення змісту та обсягу обслуговуючо-ремонтних робіт. Ресурсне діагностування мало б виконуватися централізовано спеціалізованою ланкою технічної служби. З огляду на стан фінансування системи пожежного захисту, це діагностування слід виконувати на місцях дислокації пожежних автомобілів за допомогою мобільних засобів діагностування. Це дасть змогу зменшити транспортні витрати.

Перехід на стратегію виконання обслуговуючо-ремонтних втручань для пожежних автомобілів за станом змінює принципи їх планування. Зокрема потрібно чітко плануватися обсяг діагностувальних робіт для кожної пожежної частини. З огляду на порівняно невелику трудомісткість діагностувальних робіт, їх потрібно виконувати як планово (напередодні планового періоду – календарного року), так і під час виконання за потребою ТО-2 та ремонтів. За результатами планового діагностування пожежних автомобілів має складатися річний план-графік проведення їх ТО і ремонтів за технічним станом.

Організація ТО і ремонтів пожежних автомобілів за технічним станом мала би здійснюватися централізовано, здебільшого у пожежних частинах. Лише капітальний ремонт автомобілів та їх агрегатів повинен виконуватися на стаціонарній базі загонів технічної служби. Ремонт автомобілів у загонах технічною службою має відбуватися агрегатним методом [5].

Виконання ТО і ремонтів пожежних автомобілів за технічним станом вимагає модернізації обслуговуючо-ремонтної бази. Її складовими мають бути: пересувні діагностичні установки; пересувні реммайстерні; стаціонарні пости ТО і ремонтів у пожежних частинах, стаціонарні реммайстерні загонів технічної служби; ремонтно-технологічне обладнання; резервні агрегати, вузли та запасні частини, що зберігаються на складах загонів технічної служби. Ця база, а також виконавці діагностики та обслуговуючо-ремонтних втручань є складовими технологічної структури системи ТО і ремонту. Для пожежної системи адміністративної області ця структура є оптимізованою [7]. Критерієм оптимізації, на наш погляд, має бути вартісна оцінка витрат на виконання ТО і ремонтів для заданого рівня надійності (коефіцієнта технічної готовності парку пожежних автомобілів). З цією метою, насамперед, обґрунтовується технологічна доцільність кожної окремої складової технологічної структури, оптимізується їх кількість на підставі моделювання технологічного обслуговуючо-ремонтного процесу.

Таким чином, виконання ТО і ремонтів пожежних автомобілів за технічним станом уможливорює зниження витрат у цій сфері. Організація їх характеризується суттєвими відмінностями від чинної. Загальні принципи створення функціональної структури для виконання ТО і ремонтів за станом мають базуватися на моделюванні технологічних обслуговуючо-ремонтних процесів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Доманський В.А. Про стан та проблеми забезпечення пожежної безпеки в Україні// Бюлетень пожежної безпеки. – 2000. – №3. – С. 3-5.
2. Смирнов Н.Н., Ицкович А.А. Обслуживание и ремонт авиационной техники по состоянию.-М.: Транспорт, 1987.-272 с.
3. Тихомиров А. Эксплуатация авиационной техники по состоянию// Авиация и космонавтика.-1982.-№2.-с.36-37.
4. Барзилович Е.Ю. Модели технического обслуживания сложных систем.-М.: Высшая школа, 1982.-231.
5. Настанови з технічної служби пожежної охорони МВС України: Додаток до наказу №717 від 23.10.1997р. К.: -1997.-180 с.
6. Техническая эксплуатация автомобилей. Под ред. Г.В. Крамаренко.-2-е изд., перераб. и доп.-М.: Транспорт, 1983.-488 с.
7. Сидорчук О.В., Сенчук С.Р., Кухарук О.В. Наукові основи інженерного менеджменту технічного сервісу рільництва.-Львів: Львів. ДАУ, 2001.-172 с.

УДК 614.84

Є. В. Харченко, д-р техн. наук, І. В. Дворянин

ПРИЧИНИ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИВОДА ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ РОТОРНОГО НАСОСА ТИПУ РУТС

В статті розглянуто проблеми виникнення динамічних навантажень на елементи привода насоса типу Рутс в залежності від тиску та конструктивних особливостей елементів машини. Приведені рекомендації для конструювання насосів та елементів привода.

Серед традиційних причин динамічних навантажень, які присутні в механізмах даного класу, у роторних насосів типу Рутс існують специфічні, властиві тільки їм, чинники, що призводять до періодичних коливань тиску на вході та виході насоса. Амплітуди цих коливань (рис.1,а) в деяких випадках набувають значень, при яких функціонування привода значно ускладнюється, а то й унеможлиблюється.

Крім того, зростають циклічні навантаження на валах та зубцях зубчастої передачі, а пульсації тиску в рукавах насоса негативно впливають на ресурс їх експлуатації. На рис.1,б представлено фрагмент імпульсу тиску.

Тому дослідження причин виникнення динамічних навантажень та їх зменшення або цілковите усунення є актуальною задачею при проектуванні машин даного класу.

На рис. 2, а представлено функціональну схему дволопатевого насоса та позначено об'ємні втрати рідини з порожнини нагнітання у порожнину всмоктування через профільний зазор між роторами (Q втр.3) та радіальні зазори між роторами та корпусом (Q втр.1 та Q втр.2). Об'ємні втрати рідини через торцеві зазори в даному випадку не розглядаються оскільки вони, як показали проведені дослідження, не впливають на формування процесу коливання тиску.

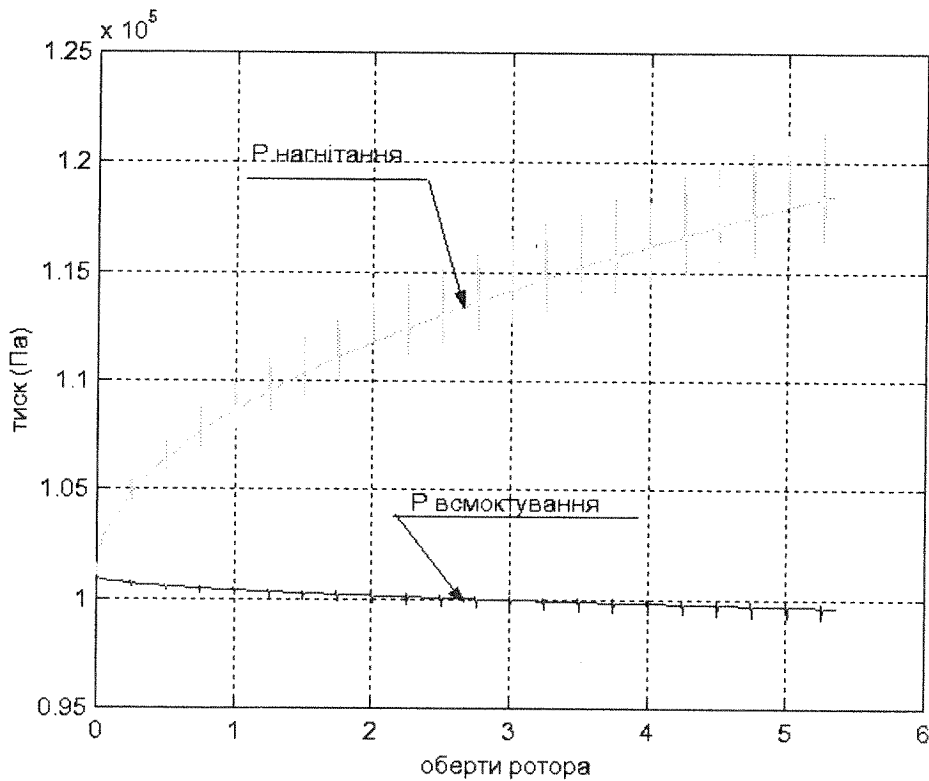


Рис.1,а. Залежність тиску дволопатевого насоса від обертів ротора

Як відомо [2], втрати тиску в зазорах визначаються за формулою:

$$\Delta p = \lambda \rho \frac{L v^2}{B}; \quad (\text{Па}) \quad (1)$$

де : L – середня глибина зазорів (м); B – геометричний параметр:

$$B = \frac{4ab}{a+b}; \quad (\text{м})$$

де : a=l/2; b=δ/2 – половина довжини та ширини зазору; v – швидкість руху рідини (м/с).