

Левківський О.П., д.т.н., Амуров В.І., аспірант, Туриця О.О., аспірант
ДВНЗ «НТУ», м. Київ

ФОРМУВАННЯ КОНФІГУРАЦІЇ ПРОЕКТІВ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ВІДНОВЛЕННЯ РЕСУРСУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Розглянуто організаційно-технологічні засади забезпечення роботоздатності АТЗ в процесі експлуатації. Проведено дослідження щодо підходів до формування конфігурації проектів організаційно-технологічних систем відновлення ресурсу АТЗ за сучасних умов розвитку авторемонтного виробництва.

Вступ

Організаційно-технологічні системи автотранспортного комплексу (автотранспортні підприємства (АТП), авторемонтні підприємства (АРП), станції технічного обслуговування (СТО), ремонтні майстерні і т.і.) є основою забезпечення ресурсу автотранспортних засобів (АТЗ) в процесі експлуатації. Розвиток і удосконалення цих структур, впровадження прогресивних форм виробництва, урахування впливу на виробництво багаточисельних зовнішніх і внутрішніх факторів та перспективних напрямків їх реалізації вимагає системного підходу до формування конфігурації проектів цих систем.

Ціль і постановка завдання

Формування конфігурації проектів організаційно-технологічних систем відновлення ресурсу АТЗ полягає у тому, щоб на початку проекту визначити кінцеву структуру майбутньої системи і розробити науково-прикладні засади системної оцінки прийнятої конфігурації.

Конфігурація проекту — це іменованій набір результатів завдання або рішень щодо проекту (вихідних даних, нормативних документів і т. і.).

На сучасному етапі діючою нормативно-технічною документацією [1] в системі ТО та ремонту транспортних засобів передбачено забезпечення ресурсу АТЗ в процесі експлуатації головним чином за рахунок поточного і капітального ремонтів. Але в останні роки намітилась тенденція обмеження капітальних ремонтів (КР) і збільшення частки амортизаційних відрахувань на заміну зношеного і морально застарілого парку транспортних засобів. Деякі фахівці, ґрунтуючись на результатах аналізу сучасного стану авторемонтного виробництва, пропонують відмовитись від КР. Як правило, такі пропозиції економічно не обґрунтовані. За підрахунками економістів США, кожний долар, вкладений в організацію ремонту, ТО та виробництво запасних частин, може забезпечити в два рази більший прибуток, чим сам продаж автомобілів.

При вирішенні проблеми ремонту АТЗ питання повинно ставитись не про ліквідацію КР, а про їх доведення до межі економічної ефективності. Наприклад, в країнах, що досягли високого рівня автомобілізації практично відмовились від повнокомплектного КР АТЗ, замінивши його агрегатним.

Відмова від повнокомплектного КР і впровадження агрегатного або іншого методу ремонту вимагає зміни стратегії формування організаційно-технологічних систем відновлення ресурсу АТЗ в умовах комплексних АТП, СТО та АРП.

Сучасні підходи до розвитку організаційно-технологічних систем відновлення ресурсу АТЗ

Аналіз [2] показує, що по частоті звернень з заявками на ремонт АТЗ лідирують підприємства, які експлуатують транспортні засоби. Вони, як правило, виконують нескладні ро-

боти по усуненню несправностей, що виникли в процесі експлуатації. Більш складні роботи, які вимагають спеціального обладнання і високих технологій, виконують спеціалізовані виробництва. До таких виробництв належать незалежні спеціалізовані підприємства (майстерні) та підприємства, що належать фірмам-виробникам.

Система фірмового ремонту АТЗ має суттєві переваги в забезпеченні роботоздатності АТЗ та впровадженні в авторемонтне виробництво сучасних технологічних процесів і способів ремонту та технічного обслуговування транспортних засобів [3].

Досвід деяких фірм США, Німеччини, Англії, Італії, Японії і інших держав свідчить, що найбільш складні і трудомісткі види ремонтів, які вимагають спеціального обладнання та високих технологій, як правило, виконуються на спеціалізованих підприємствах, що належать фірмам-виробникам, а прості роботи - ремонтними майстернями.

Згідно даних [4] в США на автомобілі щорічно встановлюється біля 1 млн. нових і 1,8 млн. відремонтованих двигунів. Ці роботи, головним чином (відповідно 41 і 54%), виконуються незалежними ремонтними майстернями. Більш складні роботи, такі як ремонт автоматичних коробок передач (2,6 млн. в рік), виконуються в основному дилерами (46%), які безпосередньо працюють з підприємствами-виробниками. Особлива увага надається відновленню деталей. Роботи по відновленню деталей виконуються як спеціалізованими майстернями, так і філіями, організованими виробниками. Так, ремонтна філія Caterpillar Factory Remance відновлює значну кількість деталей для двигунів, що випускаються фірмою. При відновленні деталей витримуються технічні умови на рівні нових виробів і надається гарантія. Вартість відновлених деталей в залежності від їх складності та характеру пошкодження становить 20...60% від вартості нових. Для дизельного 6-циліндрового рядного двигуна моделі 340 вартість відновлених деталей становить (в % від нових): гільза, поршень, шатун в комплекті — 45...50%; шатун — 30%; колінчастий вал відновлений під ремонтний розмір — 30...40%; колінчастий вал відновлений під номінальний розмір — 60...70%; головка блока циліндрів — 25%; блок циліндрів — 40%. При ремонті враховується модернізація, що проводиться підприємством-виробником.

Аналогічний підхід до ремонту агрегатів та відновлення деталей і в інших фірмах. Наприклад, фірма Continental Rebuilders and Services спеціалізується на ремонті двигунів, коробок передач і задніх мостів за ТУ виробників, фірма Metalock щорічно відновлює 1000 блоків та головок блоків циліндрів з гарантією не нижче чим у нових виробів, фірма Agrov HD ремонтує зчеплення, рідинні насоси та агрегати електрообладнання з гарантією 160 тис. км пробігу або 6 місяців з початку експлуатації.

Досвід ремонту свідчить, що в структурі ремонтного циклу АТЗ, для досягнення необхідного рівня ресурсу, необхідні більш поглиблені ремонтні впливи, що по своїй структурі відповідають рівню вузлового ремонту [5, 6].

На основі вузлового ремонту, компанія Cummins Engine розробила проект N O W (National Overhaul Warranty) за яким проводить своїми силами ремонт двигунів без демонтажу з АТЗ [7].

Цей проект підняв престиж компанії на ринку збуту двигунів і є новим проектом ТО і ремонту вантажних АТЗ. Вперше двигунобудівна компанія взялась за капітальний ремонт своєї продукції.

За розробленим проектом для двигунів серії NH, NT і NTA-855 встановлено три види ремонту.

У перший вид включається заміна поршневих кілець, шатунних підшипників, сальників і прокладок. Трудомісткість становить 32,8 год. Після цього ремонту на двигун надається гарантія на 160 тис. км пробігу або 3600 мото-годин.

При виконанні другого виду ремонту замінюється шатунно-поршнева група, корінні підшипники і відновлені на заводах компанії головки блоку циліндрів. Гарантія також становить 160 тис. км або 3600 мото-годин.

Третій вид ремонту ідентичний другому, але при його проведенні застосовується діагностична система „Compucheck” компанії Cummins Engine. Гарантія збільшується вдвічі і сягає 320 тис. км пробігу або 7200 мото-годин.

Основні переваги проекту N O W: застосовуються відновлені в заводських умовах деталі і вузли, такі, як колінчасті вали, головки блоку, водяні насоси тощо, а також заміни підлягають всі деталі і вузли, які вийшли з ладу і можуть викликати поломку двигуна; вартість КР двигуна значно зменшується; підвищується конкурентоспроможність компанії.

Представляє інтерес розроблений проект відновлення ресурсу двигунів ЯМЗ-238 в умовах авторемонтних структур Київміськбуду.

Проведені дослідження щодо формування оптимальної періодичності ремонтних впливів по відновленню роботоздатності двигунів ЯМЗ методом заміни групи деталей показують, що до першого КР необхідно провести два планові ремонтні впливи з заміною наступних деталей: вкладишів колінчастого вала, поршневих кілець, прокладок головок блоку циліндрів, ущільнювальних кілець гільз циліндрів і інших прокладок та сальників, а також повернути на 90° гільзи циліндрів для компенсації овальності. Статистичний ряд інформації про надійність відремонтованих двигунів ЯМЗ-238 наведено в табл. 1.

Зазначені ремонтні впливи забезпечують середній ресурс $\bar{L} = \sum_{i=1}^n L_i p_i$ двигуна до КР понад 300 тис. км.

Середнє квадратичне відхилення $\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (L_i - \bar{L})^2 p_i}$ становить 31,9 тис. км.

Доречно відзначити, що для досягнення рівноцінного пробігу при традиційній системі ремонту треба було б провести капітальний ремонт двигуна, витрати на виконання якого і витрати, пов'язані з простоями АТЗ у ремонті та транспортуванням двигуна у КР, в 1,5...1,7 рази більші ніж заміна деталей, передбачених розробленою схемою ремонту в умовах комплексного АТП.

Таблиця 1

Статистичний ряд інформації про надійність двигунів ЯМЗ-238 за даними проведених досліджень

№ інтервалу	Інтервал, тис. км	Середина інтервалу L_i , тис. км	Частота n_i	Частість p_i
1	246 – 266	256	2	0,026
2	266 – 286	276	11	0,146
3	286 – 306	296	32	0,426
4	306 – 326	316	14	0,186
5	326 – 346	336	6	0,080
6	346 – 366	356	4	0,053
7	366 – 386	376	3	0,040
8	386 – 406	396	2	0,026
9	406 – 426	416	1	0,013

Для виконання ремонтів за методом заміни групи деталей, виробничі структури необхідно забезпечити технологією і устаткуванням для поглибленого діагностування ДВЗ та розбирано-складальних робіт. За допомогою поглибленого діагностування виявляється необ-

хідність заміни тих чи інших елементів, визначається обсяг робіт і їх вартість з урахуванням вартості запасних частин (нових чи відновлених).

Висновки

1. Практика світового досвіду свідчить, що найбільш поширені наступні конфігурації організації ремонту АТЗ:

- ремонт підприємствами, що експлуатують АТЗ;
- ремонт підприємствами, які не експлуатують і не виробляють АТЗ;
- ремонт підприємствами-виробниками АТЗ (фірмовий ремонт).

2. На основі проведених досліджень щодо формування конфігурації проектів організаційно-технологічних систем відновлення ресурсу АТЗ за сучасних умов, сформульовано наступні напрямки розвитку авторемонтного виробництва в Україні:

– розвиток підприємств по капітальному ремонту вузлів, механізмів і агрегатів на основі сучасних гнучких технологій відновлення деталей та концентрація уваги на якісному відновленні базових і основних швидкозношуваних деталей на рівні технічних умов заводів-виготовників;

– вдосконалення технологічних процесів ремонту та ТО АТЗ в умовах комплексних АТП та СТО;

– організація ремонту та ТО безпосередньо фірмою-виробником.

Список літератури

1. Положення про технічне обслуговування і ремонт транспортних засобів автомобільного транспорту / Міністерство транспорту України. — 1998. — 16 с.
2. Гогайзель А.В., Кравченко А.П. Оперативное управление работоспособностью автотранспортных средств. — Луганск: СНУ, 2000. — 128 с.
3. Карагодин В.И. Формирование и теоретическое обоснование основных направлений эффективного развития системы фирменного ремонта автомобилей: Дис... д-ра техн. наук: 05.22.10. — М., 1997. — 547 с.
4. Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей в США. — М.: Транспорт, 1992. — 352 с.
5. Дюмин И.Е., Трегуб Г.Г. Ремонт автомобилей / Под ред. И.Е. Дюмина — М.: Транспорт, 1999. — 280 с..
6. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 1990. — 272 с.
7. Ремонт двигателей Cummins // Автомобильная промышленность США. — 1987. — №2. — С. 12-13.

Стаття надійшла до редакції 04.06.08

© Левківський О.П., Амуров В.І., Туриця О.О., 2008