

РОЛЬ ТРАНСПОРТНОГО ФАКТОРУ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ В АПК

В.З. Докуніхін, кандидат технічних наук

Наведено аналіз заходів щодо скорочення транспортних витрат при технічному обслуговуванні автомобілів в АПК і відповідні принципи удосконалення організації кооперованої форми технічного обслуговування автомобілів.

Автомобіль, технічне обслуговування, поточний ремонт, некомплексний гараж, транспортні витрати, розвізний маршрут.

Постановка проблеми. Відомо, що в результаті синегетичного ефекту доцільною формою організації технічного обслуговування (ТО) автомобілів сільськогосподарських підприємств є кооперована форма з участю районних або міжрайонних станцій технічного обслуговування автомобілів (СТОА). Підвищення рівня централізації робіт з ТО і ремонту рухомого складу підприємств АПК дозволяє, з однієї сторони, суттєво скоротити сукупні витрати на матеріально-технічну базу для ТО рухомого складу, витрати на заробітну плату, запасні частини, матеріали, енергетичні і інші ресурси, зменшити негативний вплив технологічних процесів ТО на навколишнє середовище, підвищити коефіцієнт технічної готовності автомобілів за рахунок більш якості виконання ремонтно-обслуговуючих робіт на СТОА. З іншої сторони, надмірна централізація призводить до суттєвого підвищення обсягу перевезень автотранспортних засобів і їх складових частин на СТОА та спеціалізовані ремонтні підприємства. Транспортні витрати складають більше 30% загальних витрат на ТО автомобілів. У теперішній час одним з основних чинників, що обмежує ефективність застосування кооперованої форми технічного обслуговування автомобілів в АПК, є транспортний фактор, а саме значні транспортні витрати, пов'язані з переміщенням автомобілів із сільськогосподарських підприємств на СТОА і назад для проведення ТО. Назвемо такі переміщення автомобілів технологічними. Згідно визначення В.І. Котелянця транспортний фактор – це узагальнюючий показник, в якому відображені не тільки різні засоби транспорту та обсяги перевезених вантажів, наявність доріг, транспортна інфраструктура та інше, але й, що дуже важливо, транспортний фактор впливає на розміщення

© В.З. Докуніхін, 2013

й, що дуже важливо, транспортний фактор впливає на розміщення виробництва, його спеціалізацію та розміри. Від транспортного фактору залежить не тільки форма раціональної організації технічного обслуговування автомобілів в АПК, але і механізми її реалізації.

У зв'язку із постійним зростанням вартості палива і мастильних матеріалів спостерігається стійка тенденція зростання витрат на ці технологічні перевезення.

При дотриманні рекомендованих радіусів централізації ТО вартість палива, що витрачається на транспортування автомобілів до СТОА, може не тільки значно перевищувати ефект від централізації, а і собівартість певного виду ТО.

Тому актуальною є проблема пошуку шляхів удосконалення кооперованої форми, які б дозволили суттєво скоротити витрати на технологічні перевезення автомобілів.

Аналіз останніх досліджень. Питання оптимізації організації технічного обслуговування машин в АПК присвячені роботи проф. Лудченка О.А., проф. Молодика М.В., проф. Науменка О.А., проф. Сідашенка О.І. та інших вчених. Проте вони розглядали методи організації, при яких на підприємства централізованого обслуговування доставляються машини в цілому, а не окремі їх елементи. Суть і вплив транспортного фактора на собівартість виробництва продукції в АПК України вперше розглянуто в роботах проф. Котелянця В.І.

Результати досліджень о початку світової енергетичної кризи у 70-і роки минулого століття, коли вартість одного літра бензину в СРСР складала в середньому 0,11- 0,14 долара, на СТОА Сільгосптехніки рекомендували виконувати ТО-1, ТО-2 і основний обсяг поточного ремонту автомобілів Під час енергетичної кризи, коли вартість бензину зросла, було рекомендовано децентралізувати ТО-1 і нескладні операції поточного ремонту автомобілів, які складають до 80% від усіх заявок на ремонт рухомого складу. Наведений аналіз дозволяє зробити висновок про те, що реалізація кооперованої форми ТО рухомого складу АПК є похідною транспортного фактору. Зараз вартість літра бензину перевищує один долар, що значно підвищує роль транспортного фактору при ТО автомобілів. Можна визначити такі шляхи скорочення витрат на технологічні перевезення, пов'язані з доставкою рухомого складу на СТОА.

1.Збільшення величини наробітку автомобілів на відмову за рахунок як реновації рухомого складу, так і підвищення якості виконання ремонтно-обслуговуючих робіт.

2. Поєднання технологічної їздки автомобіля на СТОА із їздкою за вантажем (з вантажем) у районний центр, де, як правило, розташовуються СТОА.

3. Проведення на СТОА під час ТО-2 супутніх поточних ремонтів із заміною агрегатів і вузлів, які мають недостатній залишковий ресурс.

4. Збільшення у загальному обсязі поточного ремонту, що виконується на СТОА, частки минулої праці зі створення обмінного фонду агрегатів і вузлів (АВ) для автопарків обслугованих господарств тобто з переходом на агрегатно-вузловий метод ТО.

При цьому господарство виконує ЩТО, ТО-1 рухомого складу і монтажно-демонтажні, змащувальні і при необхідності регулювання роботи, пов'язані із заміною АВ. А СТОА здійснює ТО-2 автомобілів, створення обмінного фонду АВ і доставку їх у господарства. Проаналізуємо наведені шляхи.

Перший шлях потребує значних інвестицій у поновлення рухомого складу. Враховуючи те, що біля 80% автомобілів в АПК відпрацювали свій ресурс, процес поновлення автомобільного парку АПК може бути досить тривалим. При існуючому рівні зносу парку рухомого складу мінімально необхідні темпи його поновлення повинні скласти 20% на рік. Зробити це у теперішній час сільськогосподарські підприємства фінансово не у змозі.

По-друге зараз більше 90% робіт з ТО і ремонту рухомого складу виконуються у гаражах сільськогосподарських підприємств на застарілому обладнанні при відсутності сучасних засобів діагностування і кваліфікованих виконавців. Тому слід очікувати не збільшення, а поступового зменшення наробітку на відмову автомобілів.

Другий шлях має певні потенційні можливості внаслідок наявності стійких вантажопотоків між сільськогосподарськими підприємствами і районним центром. З господарств в районний центр перевозять продукцію рослинництва і тваринництва, а із районного центру - промислові товари, ПММ, будівельні матеріали, мінеральні добрива тощо. Разом з тим, організація супутніх заїздів на СТОА пов'язана з рядом об'єктивних труднощів технічного і організаційного характеру. При забезпеченні максимально можливої величини коефіцієнту супутніх заїздів технологічні транспортні витрати можна зменшити всього на 5-12%. Цей шлях можна розглядати як допоміжний.

Третій шлях може привести до втрат, пов'язаних із недостатнім використанням залишкового ресурсу АВ автомобілів.

Четвертий шлях можна вважати одним із перспективних напрямів підвищення ефективності кооперованого обслуговування

автомобілів АПК. Для цього у сільськогосподарських підприємствах створюється і забезпечується за допомогою СТОА відповідний обмінний фонд АВ. Доставка ремфонду на СТОА і відремонтованих збірних одиниць у господарства здійснюються станцією. В результаті можна суттєво скоротити транспортні витрати на так звані технологічні переміщення рухомого складу.

Скорочення транспортних витрат і втрат від простою автомобілів в ремонті досягається за рахунок того, що на СТОА для виконання поточного ремонту доставляється не автомобіль в цілому, а його збірні одиниці, які потребують відновлення. При використанні для транспортування даних збірних одиниць транспортних засобів невеликої вантажопідйомності транспортні витрати скорочуються на порядок; на станцію і у господарство можна одночасно перевозити не один, а декілька вузлів і агрегатів. Зменшення втрат від простою рухомого складу у ремонті обумовлено суттєвим скороченням часу простоїв автомобілів у черзі при очікуванні ремонту на СТОА і часу на транспортування останніх на станцію. Зменшити транспортні витрати можна застосуванням розвізно-збірного маршруту.

В теперішній час принципи організації ремонту автомобілів агрегатно-

вузловим методом розроблені в основному для крупних АТП, які виконують своїми силами весь обсяг ремонтно-обслуговуючих робіт.

Слід відмітити, що автопарки сільськогосподарських підприємств характеризуються невеликою кількістю автомобілів (10-30 одиниць) розміщених у некомплексних гаражах. Тому для них не можуть бути застосовані організаційні принципи агрегатно-вузлового методу ремонту, характерні для крупних АТП. Тут доцільно застосовувати методи, побудовані на оптимальному розподіленні обсягів робіт і функцій між ремонтно-обслуговуючою базою господарств і районною СТОА.

При встановленні видів ремонтних робіт, що доцільно виконувати на СТОА, в якості критерію оптимальності доцільно використовувати мінімум питомих річних витрат на придбання і утримання ремонтно-технологічного обладнання в господарстві і на СТОА.

Питомі річні витрати на придбання і утримання ремонтно-технологічного обладнання характеризують їх частку, яка припадає на один ремонт i -ї збірної одиниці автомобіля.

Дані питомі витрати Φ_{ei} для автопарку сільськогосподарського підприємства і для СТОА $-\Phi_{ci}$ визначаються відповідно за формулами:

$$\Phi_{2i} = \frac{a \cdot C_0 + Z_e}{N_{2i}} \text{ (грн/ремонт)}, \quad (1)$$

$$\Phi_{ci} = \frac{a \cdot C_0 + Z_e}{N_{ci}} \text{ (грн/ремонт)}, \quad (2)$$

де a – амортизаційні відрахування на реновацію та капітальний ремонт обладнання;

C_0 – балансова вартість комплексу обладнання, грн.;

N_{2i} і N_{ci} – річна кількість ремонтів i -ї збірної одинці, які виконуються відповідно в господарстві і на СТОА

$$N_{2i} < N_{ci}$$

Z_e – сума поточних річних витрат на експлуатацію обладнання, які не залежать від ступеня його завантаження, грн..

Це витрати на державну перевірку приладів, тарування, сезонне обслуговування, тощо.

Різниця між питомими витратами на утримання обладнання при ремонті i -ї збірної одиниці в господарстві і на СТОА складає величину річних втрат Π_{ni} від недостатнього завантаження обладнання в господарстві.

$$\Pi_{ni} = \Phi_{2i} - \Phi_{ci}, \text{ (грн)} \quad (3)$$

З урахуванням формул (1) і (2) отримаємо:

$$\Pi_{ni} = (a \cdot C_0 + Z_e) \frac{1-\alpha}{N_{2i}} \text{ (грн)}, \quad (4)$$

$$\alpha = \frac{N_{2i}}{N_{ci}}, \quad (5)$$

де

Другий співмножник в дужках правої частини рівняння (4) характеризує рівень недовантаження ремонтно-технологічного обладнання у господарстві.

При визначенні доцільності централізації певних ремонтних робіт на СТОА враховуються існуючі технічні вимоги на ремонт автомобілів, показники якості ремонтних робіт і чинник скорочення часу простою автомобіля в ТО на СТОА.

Якщо йдеться про централізований ремонт відносно недорогих збірних одиниць, наприклад, генератора, стартера зчеплення та інших, то з метою зниження часу простоїв автомобілів рекомендується у кожному господарстві створити необхідний запас цих збірних одиниць і врахувати відповідні витрати на це. В інших випадках слід враховувати втрати від простоїв автомобілів, пов'язані із доставкою ремонтного фонду на технічний обмінний пункт СТОА і відремонтованих агрегатів та вузлів зі СТОА у господарство.

З урахуванням наведеного аналізу економічну доцільність централізованого виконання певних ремонтних робіт на СТОА можна встановити шляхом співставлення втрат від недостатнього

завантаження ремонтно-технологічного обладнання, що застосовується при виконанні ТО i -ї збірної одиниці в господарстві, з витратами на доставку ремонтного фонду і відремонтованих АВ, а також витратами на утримання обмінного фонду.

Величина питомих витрат на доставку i -ї збірної одиниці на СТОА визначаються за формулою:

$$Z_{mp.i} = \frac{2R C_n}{n} (z_{pn}), \quad (6)$$

де R – відстань від господарства до СТОА, км (радіус централізації ремонту);

C_n – вартість одного км пробігу автомобіля, що перевозить ремонтний фонд і відремонтовані агрегати(вузли), грн.;

n - середнє число збірних одиниць, що перевозять одночасно на транспортному засобі.

З формули (6) ми бачимо, що радіус централізації ремонтних робіт буде підвищуватися в основному при збільшенні вартості ремонтно-технологічного обладнання, потужності СТОА та кількості одиниць ремонтного фонду, що перевозяться одночасно. Радіус централізації буде зменшуватися при зростанні вартості одного км пробігу автомобіля, що перевозить ремонтний фонд і відремонтовані збірні одиниці.

Розглянемо, як буде впливати на розподілення обсягів ремонтних робіт між господарством і СТОА наробіток на відмову вузла автомобіля і такий чинник як супутня заміна на СТОА під час перебування на плановому ТО₂ вузлів і агрегатів, які за результатами діагностування мають ресурс, наблизений до граничного.

При підвищенні якості ТО на СТОА (коефіцієнта k) і наробітку на відмову збірних одиниць автомобіля, тобто зменшення величини параметра потоку відмов w , радіус централізації ремонтних робіт буде збільшуватися.

Перехід до агрегатно-вузлового методу ремонту автомобілів пов'язаний з необхідністю внесення певних змін у проекти організації і управління підприємствами технічного сервісу автомобільного транспорту АПК. Суть цих змін полягає в наступному.

В адміністративному районі (регіоні) сільськогосподарськими підприємствами і СТОА створюється система кооперованого технічного обслуговування автомобілів. У цю систему на договірній основі входять некомплексні гаражі сільськогосподарських підприємств і СТОА районного ремонтно-технологічного підприємства АПК. Метою даної системи є забезпечення високого (встановленого) коефіцієнта технічної готовності обслугованих

автомобілів з мінімальними витратами грошових і матеріальних ресурсів.

Система діє на основі кооперації СТОА з гаражами сільськогосподарських підприємств при оптимальному розподіленні між ними робіт і функцій. Організаційне і технічне керівництво функціонуванням даної системи доцільно покласти на СТОА.

В цій системі гаражі сільськогосподарських підприємств виконують заміну збірних одиниць відремонтованими на СТОА або новими на основі обмінного фонду вузлів і агрегатів. Рішення про заміну вузла або агрегата приймається за фактом їх відмови або результатами діагностування, що виконується на СТОА.

Некомплексні гаражі повинні мати машино-місця поточного ремонту автомобілів, оснащені пересувними підлоговими підіймачами, іншими вантажопідйомними засобами, механізованим інструментом для ефективного виконання монтажних-демонтажних робіт при заміні АВ, обладнання для змашувальних робіт, тощо.

СТОА здійснює своєчасне забезпечення гаражів сільськогосподарських підприємств обмінним фондом вузлів і агрегатів шляхом їх ремонту своїми силами або на спеціалізованих ремонтних підприємствах.

Для цього на станції створюють технічний обмінний пункт, диспетчерську службу, службу доставки відремонтованих АВ у господарства, а ремонтного фонду – на СТОА, розширюють ділянки ремонту збірних одиниць рухомого складу.

Нами розроблено проект організації перевезень ремонтного фонду і АВ, відремонтованих на СТОА центрального автопарку НУБіП України при кооперованому ТО автомобільного транспорту автопарків виробничих підрозділів НУБіП, розташованих в Київській області.

Висновки

В роботі теоретично узагальнено і експериментально перевірено вирішення наукової проблеми з оптимізації економічної доцільності централізації на СТОА АПК України певних видів відновлювальних робіт автомобілів.

1. Враховуючи тенденцію зростання транспортних витрат при організації кооперованого ТО автомобільного транспорту АПК перспективним є впровадження агрегатно-вузлового методу поточного ремонту рухомого складу сільськогосподарських підприємств з участю районних СТОА. Це дає можливість суттєво скоротити транспортні витрати на ТО автомобілів і ліквідувати їх простої в очікуванні ремонту на СТОА.

2. Для впровадження агрегатно-вузлового методу некомплексні гаражі сільськогосподарських підприємств повинні

бути обладнані машино-міцями для виконання монтажних-демонтажних робіт із сучасним обладнанням і мати обмінний фонд. На СТОА необхідно організувати технічний обмінний пункт, диспетчерську службу і службу доставки відремонтованих вузлів і агрегатів у сільськогосподарські підприємства, розширити ділянки ремонту вузлів і агрегатів.

3. Встановлено, що АВ доцільно перевозити на розвізно-збірному маршруті. Заміни маятникового маршруту розвізно-збірним дозволяє майже вдвічі скоротити робіг автомобіля за цикл перевезення АВ.

Список літератури

1. *Докуніхін В.З.* Проблеми технічного обслуговування автомобілів у сільському господарстві. // Вісник ДААУ. – 2000. №1. – С. 41-42.
2. *Докуніхін В.З., Святненко О.М.* Транспортні витрати при децентралізованому технічному обслуговуванні автомобілів // Вісник ХНТУСГ. – Харків: ХНТУСГ, випуск 93, т.2, – С. 117–122.
3. *Докуніхін В.З.* Скорочення транспортних витрат при кооперованому обслуговуванні автомобілів в АПК., Вісник ХНТУСГ – Харків: ХНТУСГ, випуск 93, т.2. – С. 111–117.
4. *Докуніхін В.З., Савченко В.М.* Удосконалення методики розрахунку транспортних витрат при ТО автомобілів // Вісник ДААУ. – 2002. – №1. – С. 36–38.
5. *Докуніхін В.З.* Форми організації технічного обслуговування і ремонту автомобільного транспорту сільськогосподарських підприємств. – Науковий журнал «Управління проектами, системний аналіз і логістика» №3, НТУ, 2006 с. 55–57.
6. *Котелянець В.І.* Транспортний фактор в АПК. – К.: ІАЕ, 1999. – 28 с.
7. *Лудченко О.А.* Технічна експлуатації і обслуговування автомобілів: Технологія: Підручник. – К.: Вища шк.; 2007. – 527 с.
8. *Молодик М.Н., Моргун А.М., Шаповал Л.І. та ін.,* - Організаційні форми технічного сервісу та прогноз їх розвитку в ринкових умовах господарювання в агропромисловому комплексі України. – К.: ННЦ «ІМЕСГ», 2001. – 171 с.
9. *Докуніхін В.З., Лудченко Я.О.* Економічна доцільність централізації відновлювальних робіт автомобілів на СТОА АПК України // Вісник НТУ. – № 24.211. – С. 277–282.

Обосновано использование агрегатно-узлового метода ремонта автомобильного транспорта сельскохозяйственных предприятий и основные принципы организации кооперативной формы технического обслуживания автомобилей на основе данного метода.

Транспортне потери, кооперативное техническое обслуживание, радиус централизации ремонтных работ, остаточный ресурс.

Usage of agrarian-central method of repair of motor transport of agricultural enterprises is proved, the technique of definition of radius of centralization of auto repair work and main principles of the organization of the co-operative form of maintenance service of cars on the basis of the given method is developed.

Car, safety of traffic, tire wear, fatigue, aging, residual life.

УДК 517.926

НЕОБХІДНА УМОВА ІСНУВАННЯ РОЗВ'ЯЗКУ СЛАБОНЕЛІНІЙНОЇ КРАЙОВОЇ ЗАДАЧІ З ІМПУЛЬСНОЮ ДІЄЮ (КРИТИЧНИЙ ВИПАДОК)

Р.Ф. Овчар, кандидат фізико-математичних наук

Отримано рівняння для породжуючих амплітуд слабонелінійних критичних крайових задач з імпульсною дією, яке визначає необхідну умову існування розв'язків таких задач.

Слабонелінійна критична крайова задача з імпульсною дією, узагальнений оператор Гріна.

Постановка проблеми. Стаття містить матеріал, який зацікавить спеціалістів в області теорії крайових задач і нелінійних коливань і буде сприяти розвитку конструктивних чисельно-аналітичних методів вивчення крайових задач.

Результати досліджень. Розглянемо критичний випадок, коли однорідна крайова задача з імпульсною дією

$$\dot{z} = A(t)z, t \neq \tau_i, \Delta z|_{t=\tau_i} = S_i z, t, \tau_i \in [a, b], i \in \mathbb{Z} \quad (1)$$

$$lz = 0 \quad (2)$$

має нетривіальні розв'язки, тобто $\text{rank } Q = n_1 < n$. Тоді породжуюча крайова задача з імпульсною дією

$$\dot{z} = A(t)z + f(t), t \neq \tau_i, \Delta z|_{t=\tau_i} = S_i z + a_i, \tau_i \in [a, b], i \in \mathbb{Z} \quad (3)$$

$$lz = \alpha, \alpha \in \mathbb{R}^m, t \in [a, b] \quad (4)$$

розв'язна тоді і тільки тоді, коли $f(t) \in C([a, b]/\{\tau_i\}_I)$, $a_i \in \mathbb{R}^n, \alpha \in \mathbb{R}^m$ задовольняють умові

$$P_{Q_d^*} \left\{ \alpha - l \int_a^b K(\cdot, \tau) f(\tau) d\tau - l \sum_{i=1}^p \bar{K}(\cdot, \tau_i) a_i \right\} = 0, d = m - n_1 \quad (5)$$

і при цьому має r – параметричне сімейство ($r = n - n_1$) розв'язків

© Р.Ф. Овчар, 2013