4. *Снопок Д.Н.* Нагружённость силовой установки валочно-сучкорезно-раскряжевочных машин в процессе очистки деревьев от сучьев: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.21.01 / *Д.Н. Снопок*. – Ухта, 2008. – 23 с.
5. *Тырнов Ю.А.* Повышение эффективности использования машинно-тракторных агрегатов совершенствованием систем контроля режимов их работы: Дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01, 05.20.03 / *Ю.А. Тырнов*. – Тамбов, 2001. – 33 с.

Статья посвящена анализу режимов работы и загрузки двигателей самоходных лесных машин с целю определения целесообразности применения метода регулирования мощности двигателей этих машин отключением отдельных рабочих циклов для улучшения их экономических и экологических показателей.

Трактор, двигатель, дизель, режим, загрузка, топливная экономичность, холостой ход.

The paper presents the analysis of operation modes and load of mobile forest machines engines. It is done with purpose of determination of suitability of application of method of power regulation multicylinder diesel engines of these machines by means of separate working cycles swiching-off for improvement of their economic and ecological indicators.

Mobile forest machine, tractor, engine, diesel, mode, loading factor, fuel efficiency, idling.

УДК 631.372. 621.114.4

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ В АПК

В.З. Докуніхін, кандидат технічних наук
М.М. Ковтун, інженер
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Я.О. Лудченко, кандидат економічних наук
Національний транспортний університет

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

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

© В.З. Докуніхін, М.М. Ковтун, Я.О. Лудченко, 2013

Постановка проблеми. Відомо, що найбільш ефективною формою організації технічного обслуговування (ТО) автомобілів сільськогосподарських підприємств є кооперована форма з участю районних 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, витрати на заробітну плату, запасні частини, матеріали, енергетичні і інші ресурси, зменшити негативний вплив технологічних процесів ТО на навколишнє середовище, підвищити якість ремонтно-обслуговуючих робіт. З іншої сторони, призводить до суттєвого підвищення обсягу перевезень автотранспортних засобів і їх складових частин на СТОА та спеціалізовані ремонтні підприємства. У теперішній час одним з основних чинників, що обмежує ефективність застосування кооперованої форми технічного обслуговування автомобілів АПК, є значні транспортні витрати, пов'язані з переміщенням автомобілів із сільськогосподарських підприємств на СТОА і назад для проведення ТО. Назвемо такі переміщення автомобілів технологічними.

У зв'язку із постійним зростанням вартості палива 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 вартість певного виду ТО.

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

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.

Результати досліджень. 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 об'ємі поточного ремонту, що виконується на

5.СТОА, частки минулої праці зі створення обмінного фонду агрегатів і вузлів (АВ) для автопарків обслугованих господарств.

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 центрам. 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 $Ф_{гі}$ для автопарку сільськогосподарського підприємства і для СТОА $–Ф_{сі}$ визначаються відповідно за формулами:

$$Ф_{гі} = \frac{а \cdot Ц_0 + З_е}{N_{г\,і}} \text{ (грн/ремонт)}, \quad (1)$$

$$Ф_{сі} = \frac{а \cdot Ц_0 + З_е}{N_{с\,і}} \text{ (грн/ремонт)}, \quad (2)$$

де *а* – амортизаційні відрахування на реновацію та капітальний ремонт обладнання;

$Ц_о$ – балансова вартість комплекту обладнання, грн.;

$N_{гі}$ і $N_{сі}$ – річна кількість ремонтів *і*-ї збірної одинці, які виконуються відповідно в господарстві і на СТОА

$$N_{гі} < N_{сі}$$

$З_е$ – 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 і-ї збірної одиниці в господарстві і на СТОА складає величину річних втрат $П_{ні}$ від недостатнього завантаження обладнання в господарстві.

$$П_{ні} = Ф_{гі} - Ф_{сі}, \text{ (грн)} \quad (3)$$

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

$$П_{ні} = \left(а \cdot Ц_0 + З_е\right) \frac{1-\alpha}{N_{гі}} \text{ (грн)}, \quad (4)$$

$$\alpha = \frac{N_{гі}}{N_{сі}}, \quad (5)$$

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 існуючи 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 і-ї збірної одиниці в господарстві, з витратами на транспортування ремонтного фонду і відремонтованих АВ і витратами на утримання обмінного фонду.

Величина питомих витрат на транспортування *i*-ї збірної одиниці, визначаються за формулою:

$$З_{тр.і} = \frac{2R\,C_п}{n}\ (грн), \qquad (6)$$

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

$C_п$ – 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.

Радіус централізації ремонтних робіт буде підвищуватися в основному при збільшенні вартості 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 ТО-2 вузлів і агрегатів, які за результатами діагностування мають ресурс, наближений 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 збільшується.

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. В систему на договірній основі входять 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 приймається за фактом його відмови або результатами діагностування, що виконує СТОА.

Некомплексні гаражі повинні мати машино-місця поточного ремонту автомобілів, оснащені пересувними підлоговими підіймачами, іншими вантажопідйомними засобами, механізованим інструментом для виконання монтажно-демонтажних робіт, обладнання для змащувальних робіт, тощо.

СТОА здійснює 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 служба, службу доставки АВ у господарства, розширюють дільниці ремонту збірних одиниць рухомого складу.

Висновки

1. В роботі теоретично узагальнено і експериментально перевірено вирішення наукової проблеми з оптимізації економічної доцільності централізації на СТОА АПК України певних видів відновлювальних робіт автомобілів.
2. 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.
3. Для впровадження агрегатно-вузлового методу некомплексніі гаражі сільськогосподарських підприємств повинні бути обладнані машино-місцями для виконання монтажно-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 дільниці ремонту вузлів і агрегатів.

Список літератури

1. *Докуніхін В.З.* Проблеми технічного обслуговування автомобілів у сільському господарстві / *В.З. Докуніхін* // Вісник ДААУ. – 2000. – №1. – С. 41–42.

2. *Докуніхін В.З.* Транспортні витрати при децентралізованому технічному обслуговуванні автомобілів / *В.З. Докуніхін, О.М. Святненко* // Вісник ХНТУСГ. – Харків: ХНТУСГ, 2011. – Вип. 93, т. 2. – С. 117–122.
3. *Докуніхін В.З.* Скорочення транспортних витрат при кооперованому обслуговуванні автомобілів в АПК / *В.З. Докуніхін* // Вісник ХНТУСГ. – Харків: ХНТУСГ, 2011. – Вип. 93, т. 2. – С. 111–117.
4. *Докуніхін В.З.* Удосконалення методики розрахунку транспортних витрат при ТО автомобілів / *В.З. Докуніхін, В.М. Савченко* // Вісник ДААУ. – 2002. – №1. – С. 36–38.
5. *Докуніхін В.З.* Форми організації технічного обслуговування і ремонту автомобільного транспорту сільськогосподарських підприємств / *В.З. Докуніхін* // Управління проектами, системний аналіз і логістика. – 2006. – №3. – С. 55–57.
6. *Лудченко О.А.* Технічна експлуатації і обслуговування автомобілів: Технологія : Підручник / *О.А. Лудченко.* – К.: Вища школа, 2007. – 527 с.
7. *Організаційні* форми технічного сервісу та прогноз їх розвитку в ринкових умовах господарювання в агропромисловому комплексі України / *Молодик М.Н., Моргун А.М., Шаповал Л.І.* та ін. – К.: ННЦ «ІМЕСГ», 2001. – 171 с.

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

Автомобиль, техническое обслуживание, поточный ремонт, некомплексный гараж, транспортные расходы.

In paper is modular-nodal method of repair of motor transport of the agricultural factories and main principles of architecture of the co-operative shape of engineering service of cars on basis of given method is justified.

Car, engineering service, continuous repair, not complex garage, cost of transportation.

УДК. 631.816;631.03

РУХ МАТЕРІАЛЬНОЇ ЧАСТИНКИ ПО ШОРСТКИХ ДИСКАХ

В.І. Смаглій, кандидат технічних наук
Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»

Виведені рівняння руху матеріальної частинки по поверхні плоского і конічного дисків, які обертаються навколо вертикальної осі, в прямокутній декартовій і криволінійних (полярній і циліндричній)

© В.І. Смаглій, 2013