

УДК 631.372:629.114.4

В.З. Докуніхін
С.Б. Чичилюк

**МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ РОБІТ З
ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ МІЖ СТАНЦІЯМИ
ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ І
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ ІЗ ВРАХУВАННЯМ
ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ**

Розроблена методика раціонального розподілу виконання робіт технічного обслуговування і поточного ремонту важкажних автомобілів між підприємствами Агрпрому в межах адміністративного району з врахуванням екологічних факторів у залежності від «граничної» трудосмкості, в якій критерієм оптимальності прийнятий мінімум сумарних витрат на технічну експлуатацію автомобільного транспорту.

Завдання подальшої механізації сільського господарства неможливо вирішувати без злагодженої роботи автомобільного транспорту, який у сільськогосподарському виробництві займає одне з провідних місць, об'єднуючи окремі технологічні процеси. Лише на збиранні врожаю близько 50% загального об'єму робіт припадає на транспортування, яка виконується в основному автомобілями сільськогосподарських підприємств. Роль автомобільного транспорту з кожним роком зростає, і на його долю зараз припадає 80% перевезень.

Підвищення ефективності роботи автомобільного транспорту, економія всіх видів ресурсів, зниження шкідливого впливу на довкілля багато в чому залежить від технічного стану рухомого складу. Основними факторами, які впливають на роботоздатність автомобілів, є рівень розвитку виробничо - технічної бази і ефективність її використання.

Особливості сільськогосподарського виробництва визначили розвиток виробничо - технічної бази для обслуговування автомобілів за трьома організаційними формами.

Перша форма - коли технічне обслуговування і технічний ремонт проводиться в повному обсязі у комплексних гаражах на місцях зберігання автомобілів (децентралізоване обслуговування).

Друга - комплексне централізоване на станціях технічного обслуговування автомобілів (СТОА).

Третя форма - (коопероване обслуговування) з участю станцій технічного обслуговування автомобілів і ремонтних підрозділів товаровиробника.

Кооперована форма найкраще відповідає специфіці технічної експлуатації автотранспорту в сільському господарстві. З одного боку вона дозволяє використовувати переваги спеціалізації (висока продуктивність праці за рахунок прогресивних технологій і складного обладнання, підвищення якості виконання ремонтних втручань, зниження вартості технічного обслуговування і ремонту, часу простою і т.і.), з другого це - можливість ліквідувати велику частину прогонів автомобілів на станцію технічного обслуговування і мінімум простоїв в ремонті і в очікуванні його за рахунок організації технічного обслуговування №1 та служби усунення нескладних відказів безпосередньо в господарствах. При правильній організації кооперованого обслуговування суттєво скорочується дублювання виробничої бази.

Основною умовою ефективного функціонування кооперованої форми є раціональний розподіл обсягів робіт і функцій поміж підприємствами товаровиробника і СТОА.

Проте існуючі методики розподілу ремонтних робіт розроблені поза межами ринкових відносин без врахування пріоритету товаровиробника і ряду інших важливих факторів, в тому числі і екологічних.

Прийняті в останні роки «Закон про підприємництво», «Закон про підприємство», Постанова кабінету міністрів «Про затвердження порядку визначення плати і стягнення платежів за забруднення навколишнього природного середовища» прямо націлює організацію технічного обслуговування і поточного ремонту на скорочення викидів у довкілля шкідливих речовин.

Враховуючи те, що прийняті на вище згаданих підприємствах технології забезпечують різні питомі викиди шкідливих речовин, врахування екологічних факторів при оптимізації розподілу робіт повинне бути обов'язковим.

Розроблена нами методика враховує вище викладені вимоги.

Місце виробництва поточного ремонту встановлюється шляхом порівняння витрат на виконання обслуговування на с.-г. підприємстві або на СТОА меншою вартістю. Розподіл робіт поточного ремонту проводиться в дві ітерації. В результаті першої ітерації визначається величина так званої «граничної» трудоемкості t_m операції ПР, вартість виробництва яких на с.-г. підприємстві і СТОА буде однаковою.

У загальному випадку операції ПР, що мають трудоемкість меншу «граничної», вигідніше проводити децентралізовано, а трудоемкістю, більшою, ніж «гранична», - централізовано на СТОА. У другій ітерації порівнянням витрат на виробництво конкретних робіт в господарствах і на СТОА уточнюється їх розподіл, отриманий в результаті першої ітерації.

Наявність альтернатив при виявленні раціонального розподілу робіт пов'язане з необхідністю кількісної оцінки різних варіантів кооперування за допомогою критерію оптимальності. При вирішенні задач із пошуку величини «граничної» трудоемкості в якості критерію оптимальності прийнятий мінімум суми річних витрат на спільне виробництво поточного ремонту автомобілів підприємствами товаровиробника і СТОА. Всі складові цільової функції нами представлені як залежності від трудоемкості ремонтного діяння. Закони цих функцій визначаються шляхом експериментального дослідження.

$$\begin{aligned}
 Z(t_m) = & QC \eta_{\pi} \int_0^{t_m} Q(t) dt + Q \eta_{\pi} \int_0^{t_m} Q(t) \rho_{\pi}(t) dt + Qu \eta_{\pi} \int_0^{t_m} \frac{Q(t) dt}{\psi_{\pi}(t)} + \\
 & + NLu \omega \int_0^{t_m} S(t) \beta_{\pi}(t) + \frac{NLYK_{\pi} \omega}{\gamma(t)} + NL \omega \sum_0^n \left[P_{bn} K_{cn} \int_0^{t_m} Q_{bn}(t) dt \right] \\
 & + \frac{QC \eta_c}{K_k} \int_{t_m}^{t_m} Q(t) dt + Q \eta_c \int_{t_m}^{t_m} Q(t) \rho_c(t) dt + Qu \eta_c \int_{t_m}^{t_m} \frac{Q(t) dt}{\psi_c(t)} + \\
 & + NLu \omega \int_{t_m}^{t_m} \frac{S(t) \beta_c(t) dt}{\gamma(t)} + NLR \omega \int_{t_m}^{t_m} \frac{S(t) C(t) dt}{\gamma(t)} + \\
 & + NL \omega \sum_0^n \left[P_{bn} K_{cn} \int_{t_m}^{t_m} Q_{bn}(t) dt \right] \rightarrow \min
 \end{aligned}$$

де Q - річна трудоемкість робіт парку автомобілів що обслуговує СТОА, люд.-год (визначається за пробігом автомобілів і відповідними нормативами); C_{π} - годинна тарифна ставка ремонтних працівників з нарахуваннями, грн/год; h_{π} і h_c - коефіцієнти коректування нормативної трудоемкості в залежності від потужності підприємства обслуговування відповідно для с.-г. підприємств і СТОА (визначається за Положенням про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту); $Q(t)$ - щільність розподілу об'єму ПР за трудоемкістю (є похідною функції розподілу об'єму за трудоемкістю (встановлюється в результаті експериментального дослідження); K_k - коефіцієнт якості, що враховує підвищення наробітку на відказ при ремонті на СТОА в результаті більш високого рівня технологічного процесу (визначається в результаті експериментального дослідження); t_m - максимальна трудоемкість ПР; $\rho_{\pi}(t)$ і $\rho_c(t)$ - функції зміни приведених капітальних вкладень, необхідних для проведення одного ПР на с.-г. підприємстві або на СТОА в залежності від трудоемкості ремонту (встановлюється в результаті експериментального дослідження); $\psi_{\pi}(t)$ і $\psi_c(t)$ - функції залежності кількості працівників, одночасно зайнятих ПР від трудоемкості ПР, відповідно для с.-г. підприємства і СТОА (визначається в результаті експериментального дослідження); π - втрати в зв'язку з простоем автомобілів в ПР (визначається за методикою, розробленою ДЕРЖНІТІ); N - кількість автомобілів в господарствах, що обслуговуються на СТОА; L - середній річний пробіг автомобіля, км; w - параметр потоку відказів що розподіляється, 1/км. (Є величиною, оберненою середньому наробітку на відказ, що

встановлюється експериментально); $S(t)$ - щільність розподілу числа вимог ПР за трудоемкістю (ϵ похідною функції розподілу вимог за трудоемкістю ПР, встановлюється експериментально); b_n і b_r - функції залежності тривалості простою автомобілів в очікуванні обслуговування від «граничної» трудоемкості ПР відповідно для с.-г. підприємств і СТОА. (Встановлюється експериментальним дослідженням залежності зміни показників потоків, що розподіляються, з використанням теорії масового обслуговування); $g(t)$ - функція залежності інтегрального коефіцієнта якості від «граничної» трудоемкості ПР. Інтегральний коефіцієнт якості враховує підвищення наробітку на відказ з ростом дольової участі СТОА в результаті більш високого рівня технологічних процесів і застосування системи профілактики відказів що використовуються на СТОА (встановлюється експериментально); Y - середні втрати, зумовлені відмовами автомобілів на лінії, грн./відмову; K_n - коефіцієнт, що враховує долю відмов, які виникають на лінії; $C(t)$ - середня вартість доставки автомобіля на СТОА, грн/км (коефіцієнт попутності заїздів на СТОА встановлюється в результаті експериментального дослідження); Q_{bn} - кількість шкідливих речовин n -го виду, що виділяються при проведенні обслуговуючих діянь, кг (визначається експериментально); F_{bn} - шкода, нанесена довкілля при викидах n -го виду шкідливої речовини (розраховується за методикою визначення нормативів плати за викиди і скиди шкідливих речовин у навколишнє природне середовище України); K_{cn} - коефіцієнт ступеня очистки n -го виду шкідливої речовини (визначається з технічної документації на пристрої для вловлювання шкідливих речовин).

Література

1. Руководство по организации ремонта машин в мастерских хозяйств с табелем оборудования. М.: ГОСНИТИ, 1987.
2. Канарчук В.С., Курніков І.П. і ін. Формування виробничо – технічної бази ремонтних підприємств автомобільного транспорту. К.: 1994р.
3. Методика визначення тимчасових нормативів плати і стягнення платежів за забруднення навколишнього природного середовища України. К.: 1992.
4. Сборник методик по выбросам в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. Ленинград; Гидрометеониздат, 1986.

ДОКУНІХІН ВАЛЕРІЙ ЗОСИМОВИЧ к.т.н., доцент, завідувач кафедри технічного сервісу і інженерної екології.

ЧИЧИЛЮК СЕРГІЙ БОГДАНОВИЧ, аспірант кафедри технічного сервісу і інженерної екології.