

УДК 631.173

К ОЦЕНКЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Миклуш В.П., к.т.н., профессор

(Белорусский государственный аграрный технический университет)

Сайганов А.С., д.э.н., профессор

(«Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси»)

Приведена методика распределения объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники между хозяйствами и ремонтно-обслуживающими предприятиями. Экономико-математическая модель основана на учете технических, организационных и экономических факторов.

Основным оценочным критерием при распределении объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту между хозяйствами и ремонтно-обслуживающими предприятиями (райагросервисами, дилерскими техническими центрами) принимаются приведенные затраты:

$$P_{\Sigma} = P_{mo}^x + P_p^x + P_{mo}^c + P_{tr}^c \rightarrow \min, \quad (1)$$

где $P_{mo}^x, P_p^x, P_{mo}^c, P_{tr}^c$ – соответственно приведенные затраты средств на выполнение ремонтно-обслуживающих работ (технического обслуживания и текущего ремонта), выполняемых в хозяйствах (владельцами сельскохозяйственной техники) и районных агросервисных предприятиях (дилерских технических центрах).

В состав затрат включают потери, связанные с простоями машин в период проведения планового технического обслуживания и ремонта. Это обуславливается тем, что при сравнении вариантов реализации потребности в ремонтно-обслуживающих воздействиях время на их проведение может оказаться разным, что должно найти отражение в экономии затрат средств.

Для решения поставленной задачи необходимо принять обозначения, которые позволят составить зависимости для определения составляющих минимизирующего функционала.

$T_{\varepsilon_{mo}}^x, T_{\varepsilon_{mo}}^c$ – соответственно общая годовая трудоемкость технического обслуживания и выполняемая в райагросервисах (дилерских технических центрах), чел.-ч;

$T_{\varepsilon_p}^x, T_{\varepsilon_p}^c$ – соответственно общая годовая трудоемкость ремонта и выполняемая в райагросервисах (дилерских технических центрах), чел.-ч;

q_{mo}^x, q_{mo}^c – затраты средств при выполнении работ по техническому

обслуговуванню в господарствах и в райагросервісах (дилерських технічних центрах), руб/чел-ч;

q_p^x, q_p^c – затраты средств на ремонт машин в хозяйстве и в райагросервісах (дилерських технічних центрах), руб/чел.- ч;

$q_{н.мо}^x, q_{н.мо}^c$ – затраты средств на устранение неисправностей при выполнении работ по техническому обслуживанию в хозяйствах и в райагросервісах (дилерських технічних центрах), руб/чел.- ч;

$q_{н.р}^x, q_{н.р}^c$ – затраты средств на устранение неисправностей при выполнении работ по ремонту в хозяйствах и в райагросервісах (дилерських технічних центрах), руб/чел.- ч;

U_1 – убытки от простоев машин на техническом обслуживании и ремонте с учетом потерь времени на переезды, руб/ч;

U_2 – убытки от простоев машин при устранении неисправностей, руб./ч;

$t_{мо}^x, t_{мо}^c$ – средняя трудоемкость технического обслуживания при выполнении работ соответственно в хозяйстве и в райагросервісах (дилерських технічних центрах);

γ_x, γ_c – показатели, равные отношению трудоемкости устранения неисправностей к трудоемкости ремонта при выполнении работ соответственно в хозяйстве и в райагросервісах (дилерських технічних центрах);

R_x, R_c – средние радиусы перегона машин на техническое обслуживание и ремонт соответственно в хозяйстве и от хозяйства до райагросервісов (дилерських технічних центров), руб./чел.- ч;

$T_{мо}^x, T_{мо}^c$ – время выполнения соответствующего периодического (планового) технического обслуживания в хозяйстве и в райагросервісах (дилерських технічних центрах), ч;

T_p^x, T_p^c – продолжительность ремонта машины соответственно в хозяйстве и в райагросервісах (дилерських технічних центрах) ч;

\bar{T}_n – средневзвешенное время устранения одной неисправности, ч;

\bar{T}_p – средневзвешенная трудоемкость ремонта машин на один заезд, чел. – ч;

t_n – средняя трудоемкость устранения одной неисправности, чел. – ч;

C_n – стоимость перегона одной машины на 1 км, руб./км;

V – средняя скорость перегона машины на техническое обслуживание и ремонт, км/ч;

D_p – продолжительность выполнения сельскохозяйственных работ в напряженные периоды (посевная, уборочная), ч;

$\gamma(s)$ – потери от простоев поста в ожидании работы и машин в ожидании обслуживания, определяемые на основе математического аппарата теории массового обслуживания, руб/ч.

Принятые обозначения позволяют составить набор составляющих для определения приведенных затрат в разрезе формулы (1).

$q_{mo}^T (T_{z_{mo}}^T - T_{z_{mo}}^c)$ – стоимость технического обслуживания машин в хозяйстве;

$\frac{T_{mo}^x U_1 (T_{z_{mo}}^x - T_{z_{mo}}^c)}{t_{mo}^x}$ – убытки от простоя машин на техническом обслуживании;

$\gamma_x q_n^T (T_{z_{mo}}^T - T_{z_{mo}}^c)$ – стоимость устранения неисправностей при выполнении работ по техническому обслуживанию в хозяйстве;

$\frac{\gamma_x \bar{T}_n U_2 (T_{z_{mo}}^x - T_{z_{mo}}^c)}{t_n}$ – убытки от простоя машин при устранении неисправностей;

$2R \epsilon \frac{(T_{z_{mo}}^x - T_{z_{mo}}^c)}{t_{mo}^x} \left(C_n + \frac{U_1}{V} \right)$ – стоимость переезда машин на обслуживание и убытки от потерь времени в результате переезда;

$K_x (T_{z_{mo}}^x - T_{z_{mo}}^c)$ – капитальные вложения на создание поста технического обслуживания в хозяйстве (приведенные к году);

$D_p \gamma_x(S)$ – потери от простоев поста технического обслуживания в ожидании работы и машин в ожидании обслуживания.

Сложив все составляющие затрат и выполнив математические преобразования, получаем выражение для оценки первой составляющей выражения (1):

$$\Pi_{mo}^x = (T_{z_{mo}}^x - T_{z_{mo}}^c) \left[q_{mo}^x + \frac{T_{mo}^x U_1}{t_{mo}^x} + \gamma_x q_{n_{mo}}^x + \gamma_x \bar{T}_n \frac{U_2}{t_n} + \frac{2R_x}{t_{mo}^x} \left(C_n + \frac{U_1}{V} \right) + K_x \right] + D_p \gamma_{mo}^x(S) \quad (2)$$

Аналогично запишем другие составляющие:

$$\Pi_p^x = (T_{z_p}^x - T_{z_p}^c) \left[q_p^x + \frac{T_p^x V}{t_p^x} + \frac{\gamma_x \cdot \bar{T}_n U_2}{t_n} + \frac{2R_x}{t_p^x} \left(C_n + \frac{U_1}{V} \right) + K'_x \right] + \gamma_p^x(S) D_p; \quad (3)$$

$$\Pi_{mo}^c = T_{z_{mo}}^c \left[q_{mo}^c + \frac{T_{mo}^c U_1}{t_{mo}^c} + \gamma_c q_p^c + \bar{T}_n U_2 \frac{\gamma_c}{t_n} + \frac{2(R_x + R_c)}{t_{mo}^c} \left(C_n + \frac{U_1}{V} \right) + K_c \right] + D_p \gamma_{mo}^c(S); \quad (4)$$

$$\Pi_p^c = T_{z_p}^c \left[q_p^c + \frac{\bar{T}_p V}{t_p^c} + \frac{\gamma_c \bar{T}_n U_2}{t_n} + \frac{2(R_x + R_c)}{t_p^c} \left(C_n + \frac{U_1}{V} \right) + K'_c \right] + D_p \gamma_p^c(S) \quad (5)$$

Расчет потерь от простоев поста и машин в ожидании обслуживания производится по зависимостям [2]:

– для однопостовой системы (что обычно организовывается в хозяйствах):

$$\gamma_{(s=1)} = C_{np_0} \left[1 - \frac{1 - P_0}{m\rho} (1 - \rho) \right] + C_{s_0} \frac{P_0}{m}, \quad (6)$$

– для многопостовой системы обслуживания (в райагросервисах и дилерских технических центрах)

$$\gamma(S) = \frac{C_{np_0} \sum_{n=S+1}^m \frac{(n-S)m!\rho^n}{S^{n-S}S!(m-n)!} + C_{s_0} \sum_{n=0}^S \frac{(S-n)m!\rho^n}{n!(m-n)!}}{\sum_{n=0}^S \frac{m!\rho^n}{n!(m-n)!} + \sum_{n=S+1}^m \frac{m!\rho^n}{S^{n-S}S!(m-n)!}}, \quad (7)$$

где m – количество машин в системе обслуживания;

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

– приведенная плотность потока требований на обслуживание;

S – количество обслуживающих постов в системе;

λ – поток требований на обслуживание, 1/ч;

μ – интенсивность обслуживания, 1/ч;

C_{np_0} – ущерб от простоя машины в ожидании обслуживания;

C_{s_0} – ущерб от простоя поста в ожидании требований на обслуживание, руб/ч;

P_0 – вероятность того, что все машины работают

где n – количество требований в системе.

$$\left(P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^m \frac{m!}{(m-n)!} \rho^n} \right);$$

Дальнейшая задача состояла в разработке алгоритма программы расчета для различных вариантов концентрации ремонтно-обслуживающих работ. Возможны следующие варианты расчетов, например для тракторов:

– текущий ремонт (по результатам диагностирования) тракторов тягового класса 5,0;

– текущий ремонт тракторов тягового класса 3,0;

– текущий ремонт тракторов тягового класса 2,0;

– техническое обслуживание №3 тракторов тягового класса 5,0;

– техническое обслуживание №3 тракторов тягового класса 2,0- 3,0;

– текущий ремонт и техническое обслуживание тракторов тягового класса 1,4;

– техническое обслуживание №2 тракторов тягового класса 5,0;

– техническое обслуживание №2 тракторов тягового класса 2,0- 3,0;

– устранение сложных отказов тракторов тягового класса 5,0;

– устранение сложных отказов тракторов тягового класса 2,0- 3,0;

– устранение сложных отказов тракторов тягового класса 1,4;

Выполненные расчеты позволяют констатировать, что наиболее сложные виды технического обслуживания и ремонта мощных тракторов (тягового класса 3–5), требующие применения современных средств технической диагностики, дорогостоящего ремонтно-технологического оборудования и оснастки, развитой ремонтно-обслуживающей базы, целесообразно проводить на районном уровне (в райагросервисах и дилерских технических центрах). При этом централизации подлежат от 55 до 100% объемов работ по ТО–3 и 10-15% по ТО–2 для тракторов класса 3-5 («Беларус–1523», «Белларус–2022 и «Беларус–2522/3022/3522»). На производственной базе дилерских технических центров (райагросервисов) экономически целесообразно выполнять 35-60% объемов работ по текущему ремонту указанных тракторов. При этом дилерские технические центры в условиях сельскохозяйственного производства Республики Беларусь могут быть как специализированными, так и многоцелевыми и осуществлять технический сервис для различных видов сложной сельскохозяйственной техники, предоставляя широкий спектр услуг.

Список литературы:

1. Миклуш, В.П. Организация технического сервиса в АПК: Монография/ В.П. Миклуш. – Мн.: БГАТУ, 2004. – 296 с.
2. Эксплуатационная надежность сельскохозяйственной техники / М.М. Севернев, Г.П. Каплун, Ф.П.Василец и др. – Минск: Ураджай, 1981. – 167 с.

Abstract

By a rational assessment of concentration maintenance and repair of agricultural machinery

V. Miklush, A. Saiganov

The method of distribution volumes of maintenance and repair of agricultural machinery between farms and the repair and servicing businesses. Economics and mathematical model based on a consideration of technical, organizational and economic factors.

УДК 629.3.083

НОВІ ПІДХОДИ ПРИ ФОРМУВАННІ ЗАМОВЛЕНЬ НА ЗАПАСНІ ЧАСТИНИ ДО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

**Кухтов В.Г., д.т.н., проф., Іванов В.І., к.т.н., доц., Іванова Ю.В., аспірант
Денисов А.В., магістрант**
(Харківський національний технічний університет сільського господарства
ім. П.Василенка)

У статті приведена та обґрунтована структура електронного каталогу запасних частин

Постановка проблеми. Україна – аграрна країна, з великими можливостями та потенціалом. Розвиток аграрного сектору має бути одним з пріоритетних напрямів на шляху покращення економічної ситуації країни. Використання сучасної надійної техніки та високоякісних запасних частин до неї, підвищать рівень рентабельності сільськогосподарських виробництв та виведуть економіку країни на вищий рівень.

Проблема якості запасних частин до сільськогосподарської техніки та потреби в їх кількості є досить актуальною для країни. Отже виникає необхідність в покращенні цієї якості.

З кожним роком віртуальний ринок збуту запасних частин набуває все більшого значення, наслідком цього є збільшення кількості неякісних товарів. Контроль якості запасних частин, що представлені у електронних каталогах, можливий за наявності повних структурованих електронних каталогів запасних частин, що дозволятимуть контролювати відповідність товару до встановлених норм та стандартів.

Аналіз останніх досліджень. Як показали дослідження, в Україні не приділяється необхідна увага до якості запасних частин сільськогосподарської техніки та рівню електронних каталогів запчастин. Не існує єдиного реєстру запчастин, на відміну від нещодавно створеного працівниками УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого єдиного реєстру сільськогосподарської техніки.

Електронні каталоги запасних частин, що представлені в Україні не надають повної інформації про представлені в них запчастини [1].

Мета. Привести обґрунтовану структуру електронного каталогу, який дозволить контролювати якість запасних частин і методи визначення їх необхідної кількості.

Результати роботи. Розвиток агропромислового комплексу країни напряму залежить від використання сучасних технологій та сучасної високоєфективної та надійної техніки.

У наш час в Україні гостро стоїть проблема забезпечення аграрного сектора новою технікою. Машино-тракторний парк застарілий, знос основних засобів в рази перевищує їх оновлення. Потреба у відтворенні парку тракторів і