

УДК 620

ОПТИМИЗАЦИЯ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТОРГОВЛИ

*С.Н. Бруздаева, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА*

Аннотация

Оптимизация сервисного обслуживания холодильного оборудования позволит сократить затраты на топливо, повысить коэффициент технической готовности автопарка и повысить надежность и своевременность обслуживания торгового холодильного оборудования.

Ключевые слова: холодильное оборудование; целевая функция; потоки вызовов; удельная стоимость автомастерской; среднесменный пробег.

В Ульяновске монтажные работы, сервисное обслуживание и ремонт холодильного оборудования предлагают выполнить множество специализированных предприятий. Раньше монополистами в области проведения ремонтно-сервисных работ были специализированные комбинаты холодильного оборудования и предприятия объединения «Торгтехника».

С прекращением финансирования и началом процессов приватизации в сфере обслуживания торгового холодильного оборудования были организованы самостоятельные фирмы. Основную долю ремонтников представляют частники. Ремонтники являются фактически тормозом для становления нормальной системы взаимоотношений производителя и потребителя по обеспечению гарантийных обязательств. Со временем, по мере становления лицензионных отношений, число частных будет сокращаться, а количество ремонтно-сервисных организаций увеличиваться [1].

Для обоснования оптимального количества автомастерских (АМ) при централизованном способе обслуживания вызовов и проведения профилактического осмотра холодильного оборудования торговли используем целевую функцию, сводящую к минимуму приведенные затраты, связанные с простым АМ в ожидании вызова и холодильного оборудования в ожидании сервисного обслуживания [2]:

$$C_{mo} + E_n K_a + C_{xo} \rightarrow \min, \quad (1)$$

где C_{mo} – годовые затраты от простоя автомастерской в ожидании вызова на устранение последствий отказов (проведение профилактических осмотров) от обслуживаемого торгового холодильного оборудования, руб.; E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений; K_a – капитальные вложения при сервисном обслуживании и устранения последствий отказов (выполнения профилактических осмотров), руб.; C_{xo} – суммарные затраты от простоев холодильных машин в ожидании сервисного обслуживания (проведения профилактических осмотров), руб.

Удельная стоимость использования автомастерских складывается из затрат на приобретение автомобиля, стоимости заработной платы исполнителей, занятых доставкой груза:

$$q_a = \frac{C_{AM} \cdot \alpha_{AM}}{t_{cm} \tau_{cm} D} + \frac{Q \cdot C_{ГСМ}}{T_{cm} \tau_{cm} D} + (k_{доп} + k_{соц} + k_{пф})(k_e r_c + r_m) \quad (2)$$

где C_{AM} – балансовая стоимость АМ, руб.; α_{pt} – коэффициент отчислений на амортизацию и реновацию АМ, %; Q – среднегодовой расход топлива и смазочных материалов при эксплуатации АМ, кг; CT_{cm} – стоимость топлива и смазочных материалов, руб./кг; t_{cm} – продолжительность рабочей смены, ч; τ_{cm} – коэффициент использования времени смены; D – число рабочих смен в году; $k_{доп}$ – коэффициент начислений на дополнительную оплату труда; $k_{страх}$ – коэффициент начислений на социальное страхование; $k_{пф}$ – коэффициент начислений в пенсионный фонд.

Выражение для определения среднесменного пробега АМ:

$$r(R) = \sum_{x=1}^k \left(1 - e^{-\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \lambda_{ix} N_{ix} t_{ix}} \right) \cdot r$$

где k – количество торговых предприятий в регионе; m – количество АМ i -ой марки в x -ом регионе; N_x – интенсивность потока вызовов на сервисное обслуживание одного региона, $1/ч$; N_{ix} – количество заявок i -ого торгового предприятия; r_x – расстояние от x -го торгового предприятия до сервисного центра, км.

Обоснование резервного фонда запасных частей для ремонта холодильного оборудования (проведения профилактических осмотров) холодильного оборудования проводится исходя из фактической потребности: деталей и узлов компрессора, теплообменной аппаратуры,

приборов и средств автоматизации и др.

$$n = \lambda N (t_{\text{ср}} \cdot \tau_{\text{ср}} D) \quad (3)$$

где λ – интенсивность вызовов, $1/ч$; N – количество холодильного оборудования; $(t_{\text{ср}} \cdot \tau_{\text{ср}} D)$ – период работы холодильного оборудования, ч.

В результате преобразования целевая функции примет вид:

$$\left\{ \frac{C_{\text{а}} \cdot K_{\text{а}} + Q \cdot C_{\text{г}} \cdot \tau_{\text{г}} \cdot \omega + \left(\frac{k_{\text{доп}} + k_{\text{соз}} + k_{\text{нр}} \right) (k_{\text{а}} \cdot r_{\text{а}} + r_{\text{м}})}{i_{\text{ср}} \cdot \tau_{\text{ср}} \cdot D} \right\} \times$$

$$\times [1 - A_1^N] \lambda_2^N \omega + E_{\text{а}} \cdot K_{\text{а}} +$$

$$+ \left\{ \frac{\sum C_{\text{обл}} \cdot n_2}{i^N} \right\} \times \left[\frac{A_1^{m+1} \cdot N \cdot i_{\text{ср}} \cdot \tau_{\text{ср}} \cdot D}{\left\{ \lambda_1 \cdot \omega \cdot \left[1 - \frac{A_1^N}{\omega} \right] \right\}^2} \times \left[1 + A_1^N + \frac{(A_1^N)^2}{2!} + \dots + \frac{(A_1^N)^{\omega}}{\omega!} + \frac{(A_1^N)^{\omega+1}}{\omega! \cdot \lambda_1 \cdot \omega} - A_1^N \right]^{-1} \right] \rightarrow \min$$

Общий принцип математической формализации оптимальной структуры сервисного обслуживания может быть установлен с учетом полученных зависимостей суммарных удельных эксплуатационных затрат.

Теоретическое обоснование оптимизации сервисного обслуживания холодильного торгового оборудования представлено в виде целевой функции, сводящей к минимуму удельные затраты. Установлено, что при обслуживании вызовов по холодильному оборудованию с помощью автомастерской удельные затраты в исходном варианте составляют 370 руб./ч, в предлагаемом варианте 298 руб./ч (при ожидаемом количестве вызовов по городу Ульяновску 16). В результате проведенных расчетов наблюдается снижение затрат. Оптимизация существующей структуры обслуживания холодильного оборудования позволит сократить расходы на сервисное обслуживание торгового оборудования, затраты от простоя АМ в ожидании вызова.

Библиографический список

1. Жаккар П., Сандр С. Пособие для холодильщиков - практиков, 2002. - [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://icatalog.ru/knigi-i-uchebniki?pagenumber> (дата обращения 23.09.2016).
2. Бруздаева С. Н. Организация специализированного технического обслуживания холодильных машин предприятий АПК: на примере Ульяновской области : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.20.03 / Пенз. гос. с.-х. акад. - Пенза, 2006. - 19 с.