



ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕДВИЖНЫХ
МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ КАК ОСНОВА
РАСШИРЕНИЯ РЫНКА УСЛУГ ПО РЕМОНТУ И
ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ МАШИН И
СООРУЖЕНИЙ

Р.Р. Аблаев, старший преподаватель

ablaev.expert@mail.ru

ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

В статье приведена структура средств технического обслуживания и ремонта машин и технических сооружений, даны рекомендации по организации технического обслуживания. Использован системный подход к решению задач оптимизации структур передвижных механизированных комплексов (ПМК) по ремонту и восстановлению машин и оборудования. Даны рекомендации по выбору критерия эффективности ПМК.

рынок услуг, ремонт, техническое обслуживание, критерий эффективности, передвижной механизированный комплекс

Сегодняшний «промышленный» мир – это, в первую очередь жесточайшая конкуренция фирм и предприятий в производстве и продаже продукции. В различных областях промышленности ведется постоянная борьба за покупателя. В этой борьбе используют все – новые научные достижения, современный дизайн, агрессивную рекламу, промышленный шпионаж и т.д. В последние годы на первый план в борьбе за потребителя вышли такие внешне незаметные причины, как пред- и послепродажное обслуживание, а также надежность. Совокупность услуг, связанных с продажей и эксплуатацией продукции, становится основным условием конкурентоспособности фирмы, особенно прослеживаемой в отношении многочисленных видов высокотехнологичного оборудования, потребители которого сопоставляют условия конкурентов, исходя из полной стоимости продукции, особенностей эксплуатации, износа и восстановления. Неудивительно, что в первую очередь покупателя интересуют технико-экономические показатели объекта, а уже потом – цена и условия оплаты.

Важным вопросом, интересующим потребителя, являются возможные потери, которые понесет его фирма, если оборудование не будет функционировать некоторое время. Нет необходимости говорить о том, насколько важны своевременный и качественный ремонт и техническое обслуживание изделия промышленного производства. Известно, что отказы технологических изделий приводят к следующим основным видам потерь:

- 1) несостоявшиеся сделки, вызванные простоем оборудования;
- 2) недовольство потребителей из-за возможного запаздывания поставок;
- 3) простой рабочих на основных и вспомогательных работах;
- 4) задержки на последующих стадиях производственного процесса;
- 5) другие издержки, связанные с простоем оборудования.

Поэтому постоянное совершенствование организации и технологии технического обслуживания являются важнейшими, первоочередными задачами ремонтного производства.

Анализ и перспективы использования средств технического обслуживания и ремонта.

Для рациональной организации технического обслуживания и ремонта машин и сооружений необходимо:

- 1) правильно определить место обслуживания;

- 2) выбрать наиболее выгодную организационную форму выполнения работ;
 - 3) подобрать исполнителей, квалификация которых будет соответствовать выполняемой работе; средства механизации и автоматизации, обеспечивающие наиболее высокую производительность труда;
 - 4) определить последовательность выполнения работ для каждого исполнителя и т.д.
- В зависимости от организации технического обслуживания ремонтное оборудование разделяют на две группы – стационарное и передвижное (рис. 1).

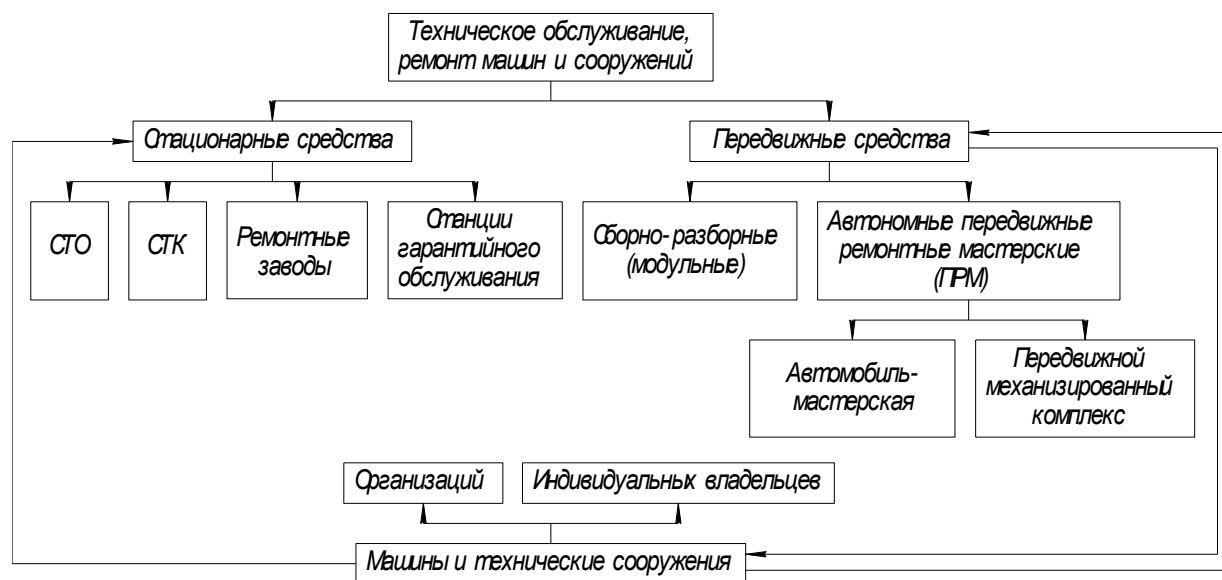


Рисунок 1 – Структура средств технического обслуживания и ремонта машин и технических сооружений

Сложности в организации комплекса работ по восстановительному ремонту машин и оборудования могут возникнуть в отдаленных от заводов регионах, в аграрной зоне, при проведении реконструкций и строительства, а также во время ликвидаций последствий стихийных бедствий. Строительство же в этих регионах стационарных станций технического обслуживания и ремонта требуют больших затрат времени и экономически невыгодно.

Одним из вариантов решения проблемы является использование передвижных ремонтных станций, которые доставляются к местам дислокации ремонтируемых машин и сооружений.

Предельное расстояние, на котором целесообразно использовать передвижные ремонтные станции, определяется следующей зависимостью (1):

$$S_{ПП} = \frac{\left(\frac{T}{2} - t_n\right) \cdot V}{2}, \quad (1)$$

где T – продолжительность рабочей смены передвижных мастерских, ч;
 t_n – продолжительность подготовки передвижных мастерских к работе, ч;
 V – скорость перемещения передвижных мастерских, км/ч.

Существуют различные передвижные ремонтные мастерские на базе автомобилей-фургонов, основными недостатками которых являются ограниченный перечень ремонтных воздействий, несоблюдение целостности технологического процесса, а также повышенная себестоимость использования мастерских и, как следствие, повышенная стоимость ремонта. Поэтому проектирование эффективных структур передвижных механизированных

комплексов (ПМК) является актуальной задачей, решение которой позволит снизить издержки производства, и, следовательно, увеличить дополнительную прибыль в процессе оказания услуг по техническому обслуживанию и ремонту.

Применение ПМК актуально при техническом обслуживании и ремонте сложных технических систем. При этом обеспечивается:

- увеличение производительности и эффективности обслуживания и ремонта;
- рациональное использование подвижного состава.

Выбор эффективной конструктивной схемы ПМК возможен в результате оптимизации ее структуры. Общая структурная схема ПМК представлена на рис. 2.



Рисунок 2 – Структурная схема ПМК

При создании оптимальной структуры ПМК необходимо выбрать компоновочную схему, обеспечивающую наиболее полное выполнение следующих требований [1, 2]:

- 1) рациональное распределение нагрузки по осям подвижного состава;
- 2) соответствие параметров масс и габаритных размеров, показателя проходимости и маневренности, а также соответствие основных параметров рабочего помещения требованиям техники безопасности и охраны труда;
- 3) минимизация коэффициента снаряженной массы;
- 4) высокий коэффициент использования габаритной площади;
- 5) удобство, безопасность и быстрота погрузки и разгрузки;
- 6) надежная виброзащита, газоизоляция и вентиляция рабочих мест;
- 7) технологическая и производственная гибкость при техническом обслуживании и ремонте.

На рис. 3 приведена укрупненная структурная схема последовательности решения задачи оптимизации структур ПМК.

Эффективность использования передвижного механизированного комплекса можно оценить следующими обобщенными критериями [3]:

- 1) результативность: производительность, либо социальный, экологический, военный и прочий эффект;
- 2) экономичность (в процессе производства, топливно-энергетическая экономичность и т. п.);
- 3) неповреждаемость (надежность, уровень вредных воздействий на людей и внешнюю среду, безопасность и т. п.).



Рисунок 3 – Укрупненная структурная схема последовательности решения задачи оптимизации структур ПМК

В качестве критерия оптимизации при выборе конструктивной схемы можно принять производительность ПМК при транспортировке по формулам (2) и (3):

$$W_{\Gamma}^{нобщ} = K_{ЭК} \cdot \gamma_{ЭК} \cdot \frac{F_{\Gamma} \cdot K_{\kappa} \cdot K_{пл} \cdot n}{\gamma_{об}} \cdot \left[\sum_{\varphi=\varphi \min}^{\varphi \max} \sigma_{\varphi} \cdot \left(\sum_{i=K_B^{MIN}}^{K_B^{MAX}} V_{cp \varphi_i} \cdot K_{ti} \right) \right] \cdot \alpha_{II}; \quad (2)$$

$$W_{\Gamma}^{K_B} = K_{ЭК} \cdot \gamma_{ЭК} \cdot \frac{K_B^{MAX} \cdot G_{сн} \cdot n}{G_{\Sigma об}} \cdot \left[\sum_{\varphi=\varphi \min}^{\varphi \max} \sigma_{\varphi} \cdot \left(\sum_{i=K_B^{MIN}}^{K_B^{MAX}} V_{cp \varphi_i} \cdot K_{ti} \right) \right] \cdot \alpha_{II}, \quad (3)$$

где $W_{\Gamma}^{нобщ}$, $W_{\Gamma}^{K_B}$ – производительность ПМК исходя из допустимой вместимости и грузоподъемности;

$K_{\kappa}, K_{пл}$ – коэффициенты, характеризующие потери габаритной площади при принятой компоновке и планировке ПМК;

$\gamma_{об}$ – суммарная нормируемая площадь под оборудование;

$\gamma_{ЭК}$ – среднее значение коэффициента использования вместимости;

F_{Γ} – габаритная площадь ПМК;

$G_{сн}$ – снаряженная масса ПМК;

K_B^{MAX} – максимальное значение коэффициента грузоподъемности;

$G_{\Sigma об}$ – суммарная масса станков и оборудования;

σ_φ – доля транспортной работы, выполняемой при определенном значении коэффициента сцепления φ ;

$V_{cp\varphi}$ – средняя эксплуатационная при постоянном значении φ ;

α_{II} – коэффициент использования ПМК;

K_{ii} – период работы ПМК по времени;

$K_{ЭК}$ – коэффициент, не зависящий от конструкции ПМК по формуле (4):

$$K_{ЭК} = D_k \cdot \beta \cdot T \cdot \eta, \quad (4)$$

где D_k – количество календарных дней в году;

β – коэффициент использования пробега;

T – среднее время работы в наряде;

η – коэффициент использования времени в наряде.

Также одним существенных показателей при выборе структуры ПМК является величина средних затрат на комплектацию оборудованием, транспортировку, зарплату производственным рабочим, аренду подвижного состава. В этом случае критерием служат общехозяйственные расходы, рассчитываемые по формуле (5):

$$Z = Z_{орг.} + Z_{гсм} + Z_{ам} + П \cdot Cп + Z_{пер} + T \cdot C_{рем} + Z_{пп} \cdot T_{пп} + Z_m, \quad (5)$$

где $Z_{орг.}$ – затраты на организацию ремонта с использованием ПМК (включают затраты на маркетинговый анализ, первоначальный выезд инженера в регион, где будет производиться ремонт, общая оценка им состояния техники, затраты на другие организационные мероприятия), д.е.;

$Z_{гсм.}$ – затраты на горюче-смазочные материалы, д.е.;

$Z_{ам.}$ – затраты на амортизацию оборудования, д.е.;

$П$ – пробег автомобиля (автопоезда), км;

$Cп$ – стоимость 1 км пробега автопоезда, д.е./км;

$Z_{пер}$ – затраты, связанные с переоборудованием подвижного состава, д.е.;

T – трудоемкость ремонтных работ, ч;

$C_{рем}$ – средняя зарплата за 1 ч, д.е./ч;

$Z_{пп}$ – затраты на аренду полуприцепа, д.е./ч;

$T_{пп}$ – время эксплуатации полуприцепа, ч;

Z_m – затраты на запчасти, д.е.

На основе применения ПМК возможно значительное расширение рынка услуг по ремонту и техническому обслуживанию машин и технических сооружений. Предлагаемый подход к решению задачи синтеза передвижных механизированных комплексов позволяет более целенаправленно и эффективно производить модернизацию и техническое перевооружение передвижных ремонтных мастерских. Методика дает возможность более эффективного использования подвижного состава и автотранспорта. Применение ПМК в аграрной зоне, а также при использовании их на арендной основе частными предприятиями позволит значительно повысить экономическую эффективность индивидуального и мелкосерийного ремонтного производства, более полно и рационально использовать возможности специализированного подвижного состава автотранспорта, в частности полуприцепов-фургонов, с целью получения значительной прибыли предприятиями.

В настоящее время выполняется комплекс работ по параметрическому синтезу и оптимизации компоновочных вариантов ПМК различного назначения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пат. №84423 UA. МПК В60Р 3/14, В62D53/00. Пересувний механізований комплекс / А.О. Харченко, Р.Р. Аблаев (UA); СевНТУ. – №84423; Заявл. 26.12.2005; Опубл. 27.10.2008, Бюл. №10 – 4 с.

2. Аблаев, Р.Р. Разработка алгоритма оптимизации компоновки технологического оборудования механизированного объекта / Р.Р. Аблаев, А.О. Харченко // Вестник СевНТУ. Вып. 107. «Машиностроение и транспорт». – Севастополь: СевНТУ, 2010. – С. 3-9.

3. Харченко, А.О. Синтез передвижных механизированных комплексов / А.О. Харченко, Р.Р. Аблаев // ROBTOP 2006 Automation / Robotics in Theory and Practice, 31.0502.06.2006 г. – Словакия, 2006. – С. 165-173.

PROSPECTS FOR THE USE OF MOBILE MECHANIZED COMPLEXES AS THE BASIS FOR THE EXPANSION OF THE MARKET OF SERVICES FOR REPAIR AND MAINTENANCE OF MACHINES AND STRUCTURES

R. R. Ablayev, Senior Lecturer,
ablaev.expert@mail.ru
Sevastopol State University

The structure of means of maintenance and repair of cars and technical constructions is resulted, recommendations on the organization of maintenance are given. A systematic approach to solving the problems of optimization of mobile mechanized systems (PMK) structures for repair and restoration of machines and equipment is used. Recommendations on the choice of PMK efficiency criterion are given.

market of services, repair, maintenance, efficiency criterion, mobile mechanized complex