

УДК-631.3.004.67

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕДВИЖНЫХ РЕМОНТНЫХ МАСТЕРСКИХ НА БАЗЕ АВТОМОБИЛЕЙ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО УСТРАНЕНИЯ ОТКАЗОВ МАШИН

Application of mobile repair workshops on the automobile basis
for operative elimination of failings of machines.

Ивашко В.С.¹, д.т.н., профессор, Миленький В.С.², к.т.н., доцент,
Круглый П.Е.³, к.т.н., доцент, Круглый С.П.³

¹Белорусский национальный технический университет; ²БелНИИТ
«Транстехника»; ³УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск
Ivashko V., Milenky V., Krugly P., Krugly S.

Аннотация. Рассмотрено применение передвижных ремонтных мастерских и необходимое количество запасных частей для комплектования передвижного поста ремонта кормоуборочных комбайнов.

The summary. Application of mobile repair workshops and necessary quantity of spare parts for acquisition of a mobile post of repair fodder harvesters are considered.

Введение. Успешная работа уборочной техники определяется оперативным устранением возникающих неисправностей и поломок. В связи с этим применение передвижных ремонтных мастерских для устранения

неисправностей в полевых условиях является важнейшей составляющей всего технологического процесса уборки.

Основная часть. Для оперативного устранения отказов в период проведения уборочных работ предусматривается применение передвижных ремонтно-диагностических средств, укомплектованных на базе автомобилей ГАЗ 2705 фургон, ГАЗ-3309, ГАЗ-3308, МАЗ-457043 (рис. 1).

Перечень оборудования передвижной ремонтно-диагностической мастерской приведен в таблице 1.

Таблица 1. Примерный перечень оборудования передвижной ремонтно-диагностической мастерской

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика
1	2	3
1.	Электрогенератор бензиновый, совмещенный со сварочным трансформатором (с комплектом принадлежностей и материалов для электросварщика)	220/380 ВТ, 7 к ВТ
2	Компрессор переносной с комплектом насадок: для покраски, накачки шин, нанесения антикоррозийных покрытий, очистки поверхностей сжатым воздухом, солянодооагнетателем (шприцом).	220В, Р = 8 кгс/см ²
3	Модуль мойки агрегатов машины: - мойка высокого давления; - комплект насадок для мойки различных узлов и поверхностей.	220В, Р = 120-150 кгс/см ²
4	Модуль газосварки и газорезки: - баллоны с кислородом и ацетиленом (или пропаном); - соединительные шланги; - комплект горелок; - комплект принадлежностей и материалов для газосварщика;	-----
5	Комплект слесарного инструмента: - электродрель; - набор сверл; - углошлифовальные машинки; - комплект насадок для зачистки поверхностей; - набор ручного слесарного инструмента.	220 В, d= 125 и d= 230 мм

6	Комплект измерительного инструмента: - штангенциркуль; - штангенглубиномер; - рулетка; - линейка измерительная металлическая; - набор шупов №2; - набор резьбовых шаблонов; - нутромер; - микрометры;	-----
7	Дроссель-расходомер	СДР-2 (КИ-28084М)
8	Комплект инструмента для текущего ремонта гидроагрегатов Модуль технического сервиса основных систем дизелей тракторов и комбайнов	ОР - 28115
9		КИ -28092.01
10	Стенд для испытания форсунок дизеля	М-106
11	Прибор для диагностирования турбокомпрессора автотракторных и комбайновых дизелей	-----
12	Модуль контроля и регулировки автотракторного оборудования	КИ - 28157
13	Комплект слесарного инструмента для ремонта электрооборудования	КИ-5920 М
14	Линейка для проверки сходимости колес	-----
15	Станок настольно-сверлильный	-----
16	Станок сверлильно-шлифовальный	-----
17	Тиски слесарные настольные	125-150мм
18	Домкрат гидравлический подкатной	5 т
19	Пресс гидравлический ручной	10 т
20	Съемник гидравлический в комплекте с насосом РН- 700 с рукавом и манометром	СГ-11



Рис.1. Автомобили: 1- ГАЗ 2705 фургон , 2 - ГАЗ – 3309, 3 - ГАЗ – 3308, 4 - МАЗ 457043

Количество запасных частей, которыми комплектуется передвижная ремонтная мастерская, может быть определено из условия минимизации суммарных потерь от простоя машины и издержек хранения запаса или с учетом того, чтобы вероятность безотказной работы кормоуборочного комплекса была не менее некоторой величины.

Если к началу уборки в резерве будет находиться n_{i0} деталей i -го наименования, то с вероятностью P_{i0} кормоуборочный комплекс не будет простаивать из-за отсутствия i -ой детали

$$P_{i0} = \sum_{k=0}^{n_{i0}} P_i(T) = \sum_{k=0}^{n_{i0}} \frac{n_{i0}!}{k!} e^{-n_{i0}} \lambda_i^k, \quad (1)$$

где $n_{i,сп} = \lambda \lambda_i T$ –средний расход i -ой детали за период уборки.

Здесь λ_i – параметр потока отказов i -ой детали, а T – период уборки (время занятости кормоуборочного комплекса в течение года). Таким образом, вероятность $P_{n_{10}} = 1 - P$ гарантирует, что при наличии n_{10} деталей все требования на нее будут удовлетворяться. В данном случае P является коэффициентом риска (вероятностью дефицита).

Оптимальный коэффициент риска определяется по выражению

$$P = \frac{C_{зап}}{C_{зап} + C_{д}} P = \frac{C_{зап}}{C_{зап} + C_{д}} \quad (2)$$

где $C_{зап}, C_{д}, C_{зап}, C_{д}$ – удельные издержки соответственно хранения запаса и дефицитности.

Издержки содержания запасов включают в себя затраты на эксплуатацию складских помещений и потери от замораживания денежных средств, вложенных в запасы. Они оцениваются коэффициентом эффективности E .

С учетом сказанного годовые издержки хранения деталей

$$C_T = C(E - E_c)C_T = C(E - E_c) \quad (3)$$

где C – стоимость запасных частей;

E_c – коэффициент отчислений на содержание запасов.

При определении стоимости часа хранения запасных частей по отношению к времени работы кормоубороч-

Таблица 2. Количество запасных частей для комплектования передвижного поста ремонта КВК- 800 «Полесье-800»

№ п/п	Обозначение	Наименование детали	Необходимое количество n_0 , шт. на один комбайн
1	2	3	4
1	КВС-2-0115503	Нож (для барабана КВС-2-0115430)	6**
2	КВС-2-0115503-01	Нож (для барабана КВС-2-0115430)	6**
3	КВС-1-0142414	Лист	1
4	КВС-1-0142492	Лопасть (с 2010г.)	8*
5	КВС-1-0142631	Болт (с 2010 г.)	6
6	КВС-1-0144421-01	Вставка	1
7	КВС-1-0117150.3	Брус противорежущий ф. «RiMa»	1
8	БКр59x215 1.И.Бкр.146.000	Брусок шлифовальный	2
9	215 212.0 или 214 213.0 или 0067 16 50	Болт	36
10	2НВ 2362 La	Ремень «Optibelt»	1
11	3НВ 2162 La исполнение 26	Ремень «Optibelt»	1*
12	4НА 2886 La исполнение 26	Ремень «Optibelt» (с 2009 г.)	1*
13	7НВ 9100 La исполнение	Ремень ф.«Optibelt»	1*

*-только для КВК-800-16;

**-устанавливать попарно одной весовой группы

Заключение. Приведен минимальный перечень необходимого технологического оборудования для передвижной ремонтной мастерской на базе автомобилей и на примере устранения неисправностей кормоуборочных комплексов необходимое количество запасных частей, которые обуславливают надежность кормоуборочного комплекса КВК-800 и вероятность его безотказной работы в течение периода уборки.

Перечень литературных источников.

1. Миклуш В.П., Круглый П.Е. Оптимизация

ного комплекса:

$$C_{зап} = \frac{C_T}{T} C_{зап} = \frac{C_T}{T} \quad (4)$$

Удельные издержки дефицитности представляют собой ущерб от простоя кормоуборочного комплекса из-за нехватки запасных частей.

Тогда зависимость (2) с учетом выражений (3),(4) примет вид:

$$P = \left[1 + \frac{C_{нТ}}{C(E+E_c)} \right]^{-1} P = \left[1 + \frac{C_{нТ}}{C(E+E_c)} \right]^{-1} \quad (5)$$

где $C_{нТ}$ – ущерб от простоя кормоуборочного комплекса из-за нехватки запасных частей.

Изложенные зависимости позволяют планировать объем запасных частей для обеспечения эксплуатационной надежности кормоуборочных комплексов с гарантированной вероятностью.

Результаты расчетов по уравнению (5) необходимого на период уборки объема запасных частей для обеспечения безотказной работы кормоуборочных комплексов КВК-800 с гарантированной вероятностью 0,95 приведены в таблице 2. Из таблицы видно, что низкой надежностью обладают: нож КВС-2-0115503, нож КВС-2-0115503-01, лопасть КВС-1-0142492, брус противорежущий КВС-1-0117150.3, ремни 2НВ 2362 La, 3НВ 2162 La, 4НА 2886 La, 7НВ 9100 La, другие детали.

резерва составных частей для обеспечения работоспособности машин в гарантийный период.- В кн.: - Вісник Харківського національного технічного університету с.-г. імені Петра Василенка. Харків, 2005.-с.25-28

2. Круглый П.Е., Шаровар Т.А. Оптимизация программного резерва составных частей для обеспечения работоспособности машин.- В кн.: «Опыт, проблемы и перспективы развития технического сервиса в АПК». Часть 1. Минск, 2009.- с.190-192.