

использовать не для приобретения рассматриваемой запасной части, а вложить предназначенную для этого сумму под проценты. Если же окажется при вычислении суммы значение отрицательное, то следует приобрести запасную часть. И, наконец, в ответе в результате вычислений может оказаться ноль, что свидетельствует об отсутствии выгоды и владелец вправе принять ту или иную стратегию: купить рассматриваемую запасную часть или же разместить деньги под проценты.

Приравняв приведенное выражение (1) нулю и сделав некоторые преобразования можно получить так называемую предельную стоимость запасной части.

$$EG(1-P) - TP(G_T + C_{np}^z) = 0, \quad (2)$$

откуда

$$G = G_{np} = \frac{TP(G_T + C_{np}^z)}{E(1-P)}. \quad (3)$$

На основании полученного выражения можно сделать вывод, что для деталей с равной вероятностью выхода из строя P при стоимости их больше предельной выгодно деньги вкладывать под проценты, а если стоимость меньше, следует приобретать запасные части.

Таким образом, выполнив расчеты по основным численным значениям вероятностей выхода из строя P можно рационально принять решение какие запасные части и в каком количестве следует приобрести.

1. Миклуш В.П. Организация технического сервиса в агропромышленном комплексе. : учеб. пособие / Миклуш В.П., Сайганов А.С. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 617 с.

УДК 631.3.004.67

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ В РЕЗЕРВНЫХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЯХ

*М.В. Дубицкий, А.В. Недень – студенты 4 курса БГАТУ
Научный руководитель – к.т.н., доцент П.Е. Круглый*

Для обеспечения надежной работы автомобильных транспортных средств, эксплуатируемых в АПК Республики Беларусь, необходимо иметь резерв составных частей машин, а именно запасных частей, агрегатов и узлов обменного фонда.

Работоспособность автомобильных транспортных средств обеспечивается планово-предупредительной системой технического обслуживания и ремонта, представляющей собой комплекс организационно-технических мероприятий, проводимых в плановом порядке с заданной последовательностью и периодичностью для обеспечения работоспособности и исправности автомобильных транспортных средств в течении всего срока их службы с учетом конкретных условий и режимов эксплуатации [1].

Работоспособное состояние автомобилей обеспечивается производственно-технической службой, которая создается в организации, проводящей техническое обслуживание и ремонт, для своевременного и качественного выполнения указанных работ с соблюдением установленных требований и применением эффективной организации труда обслуживающего персонала.

В соответствии с Техническим кодексом установившейся практики [1] в зависимости от назначения, характера и объема выполняемых работ ремонт автомобилей подразделяется на следующие виды:

- текущий ремонт (ТР);
- регламентированный ремонт (РР);
- планово-предупредительный ремонт (ППР);
- капитальный ремонт (КР);
- восстановительный ремонт (ВР).

С целью сокращения простоя автомобилей в неисправном состоянии текущий ремонт осуществляется преимущественно агрегатно-узловым методом, при котором производится обезличенная замена неисправных агрегатов и узлов на исправные.

Необходимо отметить, что регламентированный ремонт включает обязательную замену деталей и узлов, выработавших свой ресурс или утрачивших работоспособность, влияющих на безопасность движения и перевозку пассажиров. Он выполняется на пробеге не более 2/3 нормативного ресурса, но не реже 1 раза в 6 лет. Перечни узлов и деталей транспортных средств, техническое состояние которых влияет на безопасность движения, приведены в таблице 1.

В соответствии с ТКП 248-2010 [1] организация ремонта автомобильных транспортных средств предусматривает и организацию материально-технического обеспечения работ необходимыми запасными частями (резервными составными частями).

Таблица 1 – Составные части транспортных средств, техническое состояние которых влияет на безопасность движения, топливную экономичность и состояние окружающей среды

Составные части ТС (возможные виды нарушений технического состояния)	БД	ТЭ	ОС
1	2	3	4
ДВИГАТЕЛЬ			
Головка блока (нагар в камерах сгорания)	-	+	-
Термостат, жалюзи, шторка радиатора системы охлаждения (нарушения теплового режима)	-	+	+
Топливный бак, карбюратор, карбюратор-смеситель, форсунка (негерметичность, износ, засорение, нарушения регулировки)	+	+	+
Топливный насос, газовый редуктор (негерметичность, нарушение регулировки, износ)	+	+	+
Система выпуска газа (повышенный уровень шума)	-	-	+
СЦЕПЛЕНИЕ			
Ведущий и ведомый диски (пробуксовка)	+	+	+
Усилитель привода выключения сцепления (негерметичность, нарушение регулировки)	+	+	+
КОРОБКА ПЕРЕДАЧ			
Подшипники, шестерни (износ)	-	-	+
Соединения, уплотнения (негерметичность)	+	-	+
Механизм переключения передач (затруднительное переключение)	+	+	+
КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА			
Шарниры, фланцы, промежуточные опоры (ослабление крепления, износ подшипников)	+	-	+
ЗАДНИЙ МОСТ			
Соединения, уплотнения (негерметичность)	+	-	+
Подшипники, шестерни (износ, нарушение регулировки)	-	+	+
ПЕРЕДНЯЯ ОСЬ И РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ			
Рулевой механизм (нарушение регулировки, ослабление крепления)	+	-	-
Гидроусилитель рулевого управления (негерметичность, нарушение регулировки)	+	-	+
Колеса (нарушение регулировки)	+	+	-

Окончание таблицы 1

Подшипники ступиц (нарушение регулировки, ослабление крепления)	+	+	-
Рулевые тяги (ослабление крепления)	+	-	+
ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА			
Компрессор (несоответствие давления воздуха)	+	+	+
Узлы и трубопроводы (негерметичность, нарушение работоспособности)	+	+	+
Тормозные барабаны и накладки колодок (несоответствие зазора)	+	+	-
Тормозная педаль (несоответствие свободного и рабочего хода)	+	-	-
Тормозные камеры и цилиндры (негерметичность, нарушение регулировки)	+	+	+
Рама, подвеска, колеса			
Рама, узлы и детали буксирного и опорно-сцепного устройств (износ)	+	-	-
Детали подвески (негерметичность, ослабление крепления, разрушение деталей)	+	+	+
Шины (износ, несоответствие давления)	+	+	-
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ			
Провода (замыкание на корпус)	+	-	-
Приборы освещения и сигнализации (нарушение работоспособности)	+	+	-
Стеклоочистители и стеклоомыватели (нарушение работоспособности)	+	+	-
Примечание - БД - безопасность движения, ТЭ - топливная экономичность, ОС - окружающая среда.			

Обеспечение потребности транспортных средств в резервных составных частях рассматривается с позиции теории массового обслуживания как системы с ограниченным входящим потоком требований с ожиданием [2,3,4,5].

Функционал оптимизации резерва составных частей с учетом ущерба от простоя автомобилей из-за отсутствия запасных частей, а также издержек от хранения запаса, отнесенных к одному автомобилю, имеет вид

$$\gamma_a(m, n_i) = \frac{C_m(1+y_o) \frac{(m-1)!}{n_1!} \sum_{k=n_i+1}^m \frac{(k-n_i)\alpha^k}{n_1^{k-n_i}(n_1-k)!} + C_a \sum_{k=0}^{n_i} \frac{(n_1-k)(m-1)!\alpha^k}{k!(m-k)!}}{\sum_{k=0}^{n_i} \frac{m!\alpha^k}{k!(m-k)!} + \sum_{k=n_i+1}^m \frac{m!\alpha^k}{n_1^{k-n_i}n_1!(m-k)!}}, \quad (1)$$

где $\alpha = \frac{\lambda_i}{v_i}$, $\alpha = \frac{\lambda_i}{\gamma_i}$, $v_i = \frac{1}{t_{io}}$, t_{io} - время от момента выдачи i -го

агрегата со склада до момента поступления вместо него нового или отремонтированного.

- C_m – ущерб от простоя автомобиля и водителя;
- y_o – коэффициент, учитывающий потери от простоя сопряженных средств механизации в долях от стоимости простоя автомобилей;
- m – парк автомобилей;
- n_1 – количество запасных составных частей;
- λ_i – параметр потока отказов, требующих замены i -ой составной части;
- t_{io} – время оборота i -ой составной части;
- C_a – стоимость хранения одной составной части на складе, отнесенная к одному часу работы автомобиля.

Результаты оптимизации резерва составных частей для автомобилей проиллюстрированы на примере некоторых агрегатов и запасных частей. Так на 100 автомобилей необходимо иметь в резерве 4 двигателя, 4 коробки передач в сборе, 2 моста задних в сборе, 3 сцепления в сборе, 3 вала карданных в сборе, 3 гидроусилителя (пневмоусилителя) рулевого механизма, 3 тяги рулевые, 3 оси передние.

Необходимо отметить, что отношение оптимального резерва агрегатов к величине парка автомобилей с увеличением последнего уменьшается. С возрастанием числа автомобилей в парке удельные затраты $\gamma_a(m, n_1)$ также снижаются.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведена методика оптимизации резерва составных частей для автомобильных транспортных средств. Результаты оптимизации резерва составных частей проиллюстрированы на примере некоторых агрегатов автомобиля.

Список использованной литературы

1. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила поведения: ТКП 248-2010 (02190). – Минск : Министерство транспорта и коммуникаций РБ, 2010. – 46 с.
2. Миклуш В.П. Организация технического сервиса в агропромышленном комплексе: учеб. пособие / В.П. Миклуш, А.С. Сайганов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 607 с.
3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. Учебное пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2002. – 448 с.
4. Прабху Н. Методы теории массового обслуживания и управления запасами: Перевод с английского. – М.: Машиностроение, 1989. – 297 с.
5. Миклуш, В.П., Круглый П.Е. Обеспечение эксплуатационной надежности машинного парка технологических комплексов. – В кн.: Опыт, проблемы и перспективы развития технического сервиса с.-х. техники. Материалы международной научно-практической конференции. Минск, БГАТУ. – 2005.

УДК 005.932

УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ – КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Д.В. Воронько – студент 4 курса БГАТУ

Научный руководитель – к.э.н., доцент Е.И. Михайловский

Материальные запасы или, другими словами, продукция, ожидающая потребления, занимает значительную часть оборотных средств предприятия. Поэтому нерациональное управление запасами приводит, в первую очередь, к «замораживанию» денежного капитала, вложенного в создание запасов. В связи с этим, в современных условиях развития народнохозяйственного комплекса страны, когда имеет место острый дефицит «живых» денег на счетах отдельных организаций, важное значение приобретает проблема оптимизации управления материальными запасами на складах с использованием метода ABC – XYZ анализа.

На практике ABC – анализ применяют, ставя цель сокращения величины запасов, количества перемещений на складе, общего увеличения прибыли предприятия. Суть метода заключается в том, чтобы из всего множества однотипных объектов выделить наиболее значимые с точки зрения обозначенной цели.

Вся номенклатура товаров склада разбивается по интенсивности потребления на три группы А, В и С. Причем в группу А входят 20% по количеству от всей номенклатуры запасов, имеющих наибольшую интенсивность потребления; в группу В – следующие 30% номенклатуры товаров; в группу С – остальные 50% номенклатуры запасов. Следует отметить, что процент количества от всей номенклатуры запасов может быть