

УДК 336.64

© В. Е. ПАВЛОВИЧ<sup>1</sup>, В. М. РАМЗАЕВ<sup>2</sup>, 2019

<sup>1,2</sup> Самарский университет государственного управления  
«Международный институт рынка»  
(Университет «МИР»), Россия

E-mail <sup>1</sup>: vit-pavlovich@yandex.ru:

E-mail <sup>2</sup>: rvm@imi-samara.ru

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ

*В статье рассматривается задача выбора системы управления техническим состоянием основных средств по экономическим критериям. На основе концепции RCM (Reliability Centered Maintenance – техническое обслуживание надежности оборудования) выявлены экономические аспекты управления техническим состоянием основных средств для увеличения денежного потока предприятия.*

**Ключевые слова:** основные средства, техническое состояние, техническое обслуживание, экономическая эффективность, системный подход, денежный поток.

Организации малого бизнеса испытывают дефицит финансовых ресурсов, особенно на этапе становления [6]. Поскольку от выбора основных средств и их технического состояния зависит величина свободного денежного потока предприятия, выбор правильного подхода к их техническому обслуживанию и ремонту имеет большое значение для предприятия. Особенную важность эта задача приобретает в условиях стагнирующей экономики или нулевого ее роста, когда наблюдается падение выручки из-за снижения платежеспособного спроса.

*Цель данной работы* – на основе концепции технического обслуживания надежности оборудования (RCM) разработать программу управления техническим состоянием основных средств для увеличения денежного потока предприятия.

*Объектом исследования* является подход к выбору системы управления техническим состоянием основных средств, *предметом исследования* – его экономические аспекты.

Согласно ГОСТу 20911-89 под техническим состоянием объекта, в контексте данной статьи – элемента основных средств, пони-

мается состояние, которое в определенный момент времени и при определенных внешних условиях характеризуется значениями параметров, установленных технической документацией [1].

Техническое состояние делится на группы по следующим признакам:

- технически исправное/ технически неисправное;
- работоспособное/неработоспособное.

Если объект соответствует всем требованиям нормативно-технической документации (НТД) – он находится в исправном состоянии. Если хотя бы одно из требований НТД не выполняется, объект находится в неисправном состоянии.

Если объект способен выполнять заданные функции в пределах, установленных НТД, – он находится в работоспособном состоянии, если значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям НТД, – объект находится в неработоспособном состоянии.

Введем еще один класс состояний: опасное/неопасное. Под опасным состоянием будем понимать состояние элемента основных средств, при котором дальнейшая эксплуатация может привести к несчастному случаю или производственной аварии. Таблица возможных состояний объекта представлена ниже (табл. 1).

Таблица 1

**Возможные состояния объекта**

<i>Исправное</i>	<i>Работоспособное</i>	<i>Опасное</i>	<i>Состояние</i>
0	0	0	1
0	0	1	2
0	1	0	3
0	1	1	4
1	0	0	X
1	0	1	X
1	1	0	5
1	1	1	X

*Примечание.* В таблице использованы следующие обозначения:

- исправное – 1, неисправное – 0;
- работоспособное – 1, неработоспособное – 0;
- опасное – 1, неопасное – 0.

Из таблицы 1 видно, что объект может находиться в одном из пяти состояний, но допускать персонал к работе можно, только если объект находится в состояниях 3 и 5.

Работоспособный объект основных средств может обеспечивать в определенных условиях заданную эффективность его применения, не являясь при этом исправным (так как работоспособность может быть полной или частичной и эффективность применения снижается с потерей работоспособности).

Выразим это через параметрическое представление элемента основных средств как объекта  $A$ , состояние которого описывается  $m$  переменными  $a_i$  [2]:

$$A = \{a_i\}, i = 1 \dots m .$$

Для каждой переменной состояния объекта  $a_i$  определены области значений:

$q_i^{\text{ир}}$  – исправное и работоспособное состояние;

$q_i^{\text{ннр}}$  – неисправное неопасное работоспособное состояние;

$q_i^{\text{нор}}$  – неисправное опасное работоспособное состояние;

$q_i^{\text{ннн}}$  – неисправное неопасное неработоспособное состояние;

$q_i^{\text{нон}}$  – неисправное опасное неработоспособное состояние.

Аналогично [3, с. 18] введем следующую градацию состояния объекта:

$A^{\text{И}}$  – идеальное (исправное и работоспособное);

$A^{\text{N}}$  – нормальное (неисправное неопасное работоспособное);

$A^{\text{A}}$  – аварийное (неисправное опасное работоспособное и неисправное опасное неработоспособное состояния).

Если значение хотя бы одной переменной  $a_i$  относится к аварийному состоянию, считается, что элемент основных средств в целом тоже находится в аварийном состоянии  $A^{\text{A}}$ .

Для каждого состояния каждой переменной  $a_i$  со значениями  $a_i \in q_i^{\text{нор}}$  и  $a_i \in q_i^{\text{нон}}$  можно сформировать справочник ремонтных работ  $E(a_i)$  по переводу объекта из аварийного в заданное нормальное состояние  $q_i^{\text{з/ннр}}$  со стоимостными показателями ремонтных работ  $C(E(a_i))$ :

$$E(a_i) = \{e_j(q_i^{\text{нор}}), e_k(q_i^{\text{нон}}), j = \overline{1, n}, k = \overline{1, p}\},$$

где:

$e_j(q_i^{\text{нор}})$  – работа, переводящая объект из состояния 4 в со-

стояние 3 (см. табл. 1);

$e_k(q_i^{\text{НОН}})$  – работа, переводящая объект из состояния 2 в состояние 3 (см. табл. 1).

$$C(E(a_i)) = \{C(e_j(q_i^{\text{НОР}})), C(e_k(q_i^{\text{НОН}})), j = \overline{1, n}, k = \overline{1, p}\},$$

где:

$C(e_j(q_i^{\text{НОР}}))$  – затраты на проведение работы, переводящей объект из состояния 4 в состояние 3;

$C(e_k(q_i^{\text{НОН}}))$  – затраты на проведение работы, переводящей объект из состояния 2 в состояние 3.

В соответствии с получившим в мировой хозяйственной практике распространение подходом RCM (Reliability Centered Maintenance [4] – техническим обслуживанием надежности оборудования) при проведении технического обслуживания (ТО) и ремонтов основных средств необходимо в первую очередь поддерживать показатели безопасности и работоспособности, а затем, по возможности, – показатели технической исправности [5].

Авторами предлагается выбирать из множества возможных состояний  $A^N$  такое техническое состояние  $A^{NZ}$ , которое будет наиболее выгодно в экономическом аспекте, т.е. при котором денежный поток от операционной деятельности  $CF_{\text{од}} = \max$ .

В соответствии с подходом RCM для каждого элемента основных средств необходимо определить:

1. Функции и желаемые показатели производительности данного элемента основных средств.
2. Формы проявления отказа элемента основных средств.
3. Возможные режимы сбоя для каждого функционального отказа.
4. Причины каждого режима отказа.
5. Последствия каждого отказа.
6. Возможные действия для прогноза или предотвращения каждого отказа.
7. Возможные действия, если подходящая проактивная задача по п. 6 не может быть определена.

В таблице 2 представлена качественная оценка влияния технического состояния основных средств на денежный поток от операционной деятельности предприятия (для упрощения будем считать, что дебиторская и кредиторская задолженности отсутствуют).

**Влияние технического состояния на составляющие денежного потока от операционной деятельности**

Показатель	Требования к техническому состоянию объекта основных средств
Поступления = Цена × Объем продаж	
Цена = Ф (Качество)	обеспечивать выпуск продукции с заданным уровнем качества
Объем продаж = Ф (Производительность)	обеспечивать требуемую производительность
Выплаты	
Заработная плата	обеспечивать заданную зарплатоёмкость
Сырье, материалы	обеспечивать расчетные нормы расхода сырья и материалов
Энергия	обеспечивать расчетный расход энергоносителей
ТО и ремонт, в том числе:	обеспечивать минимальное увеличение оборотных активов <i>NWC</i> , связанных с ТО и ремонтом
выплаты зарплатные	
выплаты за материалы / комплектующие	
выплаты поставщикам услуг	

В качестве показателя эффективности применения основных средств предлагается выбрать свободный денежный поток.

Свободный денежный поток *FCF* (free cash-flow) рассчитывается по следующим формулам (на выбор):

$$I) FCF = CF_{од} - Cарех [7],$$

где:

$CF_{од}$  — денежный поток от операционной деятельности;

$Cарех$  — денежный поток от инвестиционной деятельности на поддержание производства.

$$II) FCF = EBITDA - НП - NWC - Cарех,$$

где:

$EBITDA$  — прибыль до налогообложения и уплаты процентов плюс амортизация;

НП – налог на прибыль уплаченный;  
NWC – изменения в оборотных активах.

По нашему мнению, применение предложенного способа позволит предприятиям эффективно организовать систему ТО и профилактических ремонтов объектов основных средств на сформированных имущественных комплексах.

### Литература

1. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения. Введен 1991-01-01, взамен ГОСТ 20911-75. М.: Стандартинформ, 2009.
2. Дмитриев А. К. Распознавание отказов в системах электроавтоматики. Л.: Энергоатомиздат, Ленинг. отд-ние, 1983. 104 с.
3. Клевцова А. Б., Клевцов Г. С. Модели параметрической экспресс-оценки состояния технического объекта // Известия ЮФУ. Технические науки. 2008. № 11 (88). С. 15-19.
4. What is RCM (Reliability centred maintenance)? // Flix. URL: <https://www.flixsoftware.com/maintenance-strategies/reliability-centered-maintenance/>.
5. Гаврилюк Е. А., Манцеров С. А. Разработка стратегии обслуживания и ремонта оборудования газотранспортного предприятия на основе индекса технического состояния // Труды НГТУ им. Р.Е.Алексеева. 2017. №3 (118). С. 121-126.
6. Рамзаев В. М., Павлович В. Е., Черных Д. В. Экономические аспекты описания и анализа основных средств предприятий для управления их эффективностью // Вестник Самарского муниципального института управления. 2018. № 2. С. 67-74.
7. Битюцких В. Т. Мифы финансового анализа и управление стоимостью компании. М.: Олимп-Бизнес, 2016. 224 с.

*Статья поступила в редакцию 29.05.19 г.  
Рекомендуется к опубликованию членом Экспертного совета  
канд. экон. наук, доцентом С. И. Нестеровой*