

## **Анализ эффективности ремонтного производства**

*Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»,*

### **Постановка проблемы в общем виде**

Организация обслуживания и ремонт оборудования достаточно важен, так как станки и агрегаты в ходе производства постепенно изнашиваются, теряют точность, мощность и в конечном счете выходят из строя. Поэтому ремонтные цехи и службы предприятия обязаны предупреждать износ деталей и узлов оборудования. Это достигается путем правильной эксплуатации оборудования, квалифицированного межремонтного обслуживания и профилактического планового ремонта.

Организация ремонтного хозяйства должна обеспечивать межремонтное обслуживание и проведение ремонтов с наименьшими затратами труда материалов и прочих средств производства. Необходимо достичь наименьших затрат на обслуживание, не ухудшая качество ремонта и количество осмотров.

### **Анализ последних достижений и публикаций**

На практике нет единого подхода не только к проблеме оценки эффективности, но и к самому понятию эффективности ремонтного хозяйства. В экономической литературе имеется ряд работ, в которых рассматривается методология анализа оценки эффективности ремонтного хозяйства. Было проанализировано несколько основных методик: использование обобщающего показателя при оценке эффективности ремонтного хозяйства [1;2], определение абсолютной экономической эффективности вспомогательных производств [3].

**Не решенная ранее часть проблемы в общем виде.** Указанные методы давно используются для анализа эффективности вспомогательного производства и имеют ряд недостатков, указанных ниже.

### **Постановка задачи**

Проанализировав последние работы, необходимо определить недостатки существующих методов и разработать новый метод анализа эффективности ремонтного производства.

### **Решение поставленной задачи и обоснование полученных результатов**

Использование обобщающего показателя при оценке эффективности ремонтного хозяйства. В работе [1] Макаренко указывает, что для оценки деятельности ремонтного производства использование только системы показателей создает определенные трудности, так как в данном случае возможны противоречивые выводы. Например, улучшение качества ремонтных работ может сопровождаться одновременным снижением производительности труда, повышением себестоимости. Сокращение времени простоя оборудования в ремонте может в то же время привести к снижению качества, увеличению материальных и трудовых затрат.

Поэтому, по мнению автора, наряду с локальными показателями при оценке эффективности ремонтного производства необходимо использовать обобщающий

показатель. Преимущество обобщающего показателя в том, что он позволяет однозначно ответить на вопрос об уровне эффективности в целом.

Как указывает Макаренко, считать главным в оценке эффективности ремонтного производства лишь экономию ресурсов нельзя, а использование для этой цели показателей объема и прибыли ремонтного производства может отрицательно сказаться на экономике предприятия, так как стимулирует рост объемов продукции ремонтных подразделений, снижение качества работ.

В качестве обобщающего показателя эффективности ремонтного производства, который в наибольшей степени должен отражать влияние его работы на основное производство, на результаты деятельности предприятия, автор предлагает принимать отношение

$$\mathcal{E} = \frac{\Pi}{\Phi_p}, \quad (1)$$

где  $\Pi$  – прибыль, получаемая за счет факторов, зависящих от ремонтного производства;

$\Phi_p$  – производственные фонды ремонтного производства.

Прибыль, получаемая предприятием за счет факторов ремонтного производства,

$$\Pi = \Pi_1 + \Pi_2 - Y, \quad (2)$$

где  $\Pi_1$  – прибыль, получаемая в результате сокращения издержек основного производства;

$\Pi_2$  – прибыль, получаемая за счет выпуска дополнительной продукции в результате сокращения простоев оборудования в ремонте, удлинения межремонтных периодов;

$Y$  – убыток (недополученная прибыль) вследствие сверхпланового простоя оборудования в ремонте.

Прибыль, полученную предприятием в результате сокращения издержек ремонтного производства  $\Pi_1$ , следует рассчитывать по формуле

$$\Pi_1 = (S_{\text{б}} - S_{\text{о}} * P_{\text{от}}), \quad (3)$$

где  $S_{\text{б}}$ ,  $S_{\text{о}}$  – издержки ремонтного производства на 1 ден. единицу реализованной продукции в базисном и отчетном периодах;

$P_{\text{от}}$  – объем реализованной продукции в отчетном периоде, грн.[1, с. 50].

Анализ данного метода выявляет следующие недостатки:

1. В формуле (3) снижение себестоимости ремонтного производства определяется только по сравнению с себестоимостью базисного периода. Данное снижение однозначно увеличивает эффективность ремонтного производства. Однако само по себе такое снижение может быть вызвано факторами, не зависящими от ремонтного производства, например, незапланированным снижением количества оборудования при неизменном объеме выпускаемой продукции.

2. Влияние прибыли, получаемой за счет сокращения плановых простоев оборудования, также трудно оценить однозначно, так как само получение такой прибыли зависит от множества других факторов, например, годовой производственной программой, наличия «узких» мест и др.

3. Коэффициент, учитывающий снижение себестоимости ремонтного хозяйства на единицу реализованной продукции, также можно применять в данном кон-

тексте с некоторыми ограничениями, так как объем реализованной продукции может уменьшиться по причинам, не связанным с ремонтным хозяйством (например, колебание спроса, выпуск товаров-заменителей, снижение цен конкурентами и другие непроизводственные факторы), а такое уменьшение однозначно покажет снижение эффективности ремонтного хозяйства, что логически неверно.

В работе [2] авторы подчеркивают, что прежде всего следует различать понятия «эффективность» и «экономическая эффективность». Понятие «эффективность» является более широким по сравнению с экономической эффективностью, поскольку включает и социальные результаты, достигаемые в процессе производства, к которым относится улучшение жизни и труда, улучшение техники безопасности труда, укрепление обороноспособности страны и др.

Авторы разделяют общую точку зрения экономистов, высказывающихся за необходимость обобщающего показателя, который вместе с системой показателей, характеризующих степень использования отдельных элементов производства, однозначно оценил бы общий уровень эффективности производства. Система показателей в данном случае малоприспособна, так как в ней всегда будут такие показатели, которые неравномерны и несопоставимы друг с другом. Это затруднит или сделает их неприемлемыми для использования в межзаводских сравнениях и системном анализе. Такой вывод показывает несостоятельность попыток привести систему показателей к одному на базе балльных оценок коэффициентов.

В работе [2] отмечается, что качественным и своевременным выполнением своих функций службы технического обслуживания, в частности ремонтное хозяйство, сокращают издержки на производство основной продукции. Однако затраты на службы технического обслуживания сами по себе также нуждаются в сокращении, но не в механическом. Важно на базе совершенствования технического обслуживания производства одновременно снижать издержки на содержание его служб. В современном машиностроении вспомогательное и основное производство связаны воедино, поэтому неоправданное механическое снижение издержек на содержание вспомогательного производства обязательно приведет к значительному росту издержек основного производства.

Итак, предлагаемый обобщающий показатель должен отражать:

- 1) снижение издержек в подсистемах технического обслуживания и улучшение использования производственных фондов;
- 2) снижение издержек в основном производстве в результате более качественного технического обслуживания.

Предлагается следующая формула для расчета обобщающего показателя экономической эффективности технического обслуживания:

$$\mathcal{E}_T = (\Pi_T + \Pi'_T) / \Phi_T, \quad (4)$$

где  $\Pi_T$  – экономия, получаемая в основном производстве за счет сокращения издержек на собственное техническое обслуживание;

$\Pi'_T$  – экономия, получаемая в основном производстве за счет улучшения качества обслуживания;

$\Phi_T$  – общая величина производственных фондов подразделений технического обслуживания.

Авторы считают необходимым введение дополнительного подраздела в раздел «Показатели повышения экономической эффективности производства» в структуре производства «План повышения экономической эффективности техни-

ческого обслуживания производства» [2, с. 168]. Для его расчета предложена следующая методика:

1. Рассчитывается общая величина затрат на техническое обслуживание по предприятию. Предложена система калькуляции затрат для определения этой величины.

2. На каждый год определяются затраты технического обслуживания ( $Z_T$ ), приходящиеся на гривну планируемого объема товарной продукции:

$$Z_T = S_T / O^{пл}, \quad (5)$$

где  $S_T$  – общая сумма затрат на техническое обслуживание;

$O^{пл}$  – планируемый объем товарной продукции.

3. Затраты ( $Z_T$ ) последнего года берутся за базовые.

4. Рассчитывается экономия, получаемая в основном производстве за счет сокращения издержек на техническое обслуживание:

$$П_T = (Z_T^б - Z_T^{пл}) * O^{пл}, \quad (6)$$

где  $Z_T^б$  – затраты технического обслуживания производства на 1 ден. единицу товарной продукции в базовом периоде;

$Z_T^{пл}$  – затраты технического обслуживания производства на 1 ден. единицу товарной продукции в планируемом периоде;

$O^{пл}$  – объем товарной продукции в планируемом периоде.

5. Общая экономическая эффективность обслуживания производства определяется отношением  $П_T$  к стоимости производственных фондов подразделений технического обслуживания. В данном случае расчет произведен без учета качества технического обслуживания.

6. Качество технического обслуживания можно оценить по формуле

$$П_T' = r * (T_б - T_{пл}), \quad (7)$$

где  $r$  – стоимость 1 нормо-часа товарного выпуска данного производственного подразделения;

$T_б$  и  $T_{пл}$  – суммарное время простоя оборудования (рабочего) по виду данного подразделения технического обслуживания соответственно в базовом и плановом периодах, нормо-часы [2, с. 171].

Таким образом, формула для расчета экономической эффективности примет следующий вид:

$$Э_T = ((Z_T^б - Z_T^{пл}) * O^{пл}) + (r * (T_б - T_{пл})) / \Phi_T \quad (8)$$

Проанализировав предлагаемую авторами методику можно выделить следующие недостатки:

1. Обобщающий показатель экономической эффективности технического обслуживания позволяет оценить только динамику результирующего коэффициента, т. е. если не планируется снижение затрат на техническое обслуживание производства и время простоя оборудования в базовом и плановом периодах приблизительно равно, то результирующий коэффициент будет стремиться к нулю и показывать низкую эффективность технического обслуживания производства. Это неверно с логической точки зрения.

2. Результирующий коэффициент непригоден для сравнения различных предприятий с разным начальным уровнем экономической эффективности обслуживания производства. Поясним это на примере. Предположим, сравнивается экономическая эффективность технологического обслуживания производства

двух предприятий, где первое – имеет изначально высокий уровень обслуживания, а второе – более низкий. В текущем периоде на первом предприятии рассчитана экономическая эффективность обслуживания и получен результат  $\mathcal{E}_{T1}$  (причем относительно невысокий, так как предприятие имеет небольшие резервы по снижению  $Z_{T}^{пл}$  и  $T_{пл}$ ). Результат второго предприятия  $\mathcal{E}_{T2}$  будет значительно выше, так как предприятие имеет большие резервы снижения  $Z_{T}^{пл}$  и  $T_{пл}$  и ему необходимо приложить меньше усилий для получения больших величин  $(Z_{T}^6 - Z_{T}^{пл})$  и  $(T_6 - T_{пл})$ . При этом конечная экономическая эффективность технического обслуживания может остаться ниже, чем на первом предприятии.

3. Данная методика не позволяет оценить экономическую эффективность отдельных составляющих технологического обслуживания и определить, где именно имеются наибольшие резервы для увеличения экономической эффективности обслуживания производства. Высокий показатель экономической эффективности одного хозяйства и низкий – другого (такая ситуация вполне возможна, так как в рамках одного предприятия различные виды вспомогательных производств могут иметь разную степень механизации, производительность, фондоотдачу, уровень организации производства и т. д.) могут взаимно сокращаться и затруднять подготовку рекомендаций по улучшению эффективности в целом.

В работе [3] указывается, что влияние вспомогательного производства на прибыль и рентабельность предприятия проявляется через экономию его общих производственных издержек в результате улучшения производственно-хозяйственной деятельности вспомогательных цехов, т. е. за счет повышения его экономической эффективности. В частности, автор группирует вспомогательные производства как цеха с массовой однородной продукцией или услугами типа энергетических и транспортных цехов и цехов типа инструментальных, модельных, ремонтных и других, производящих многономенклатурную продукцию.

Для определения эффективности инструментальных, модельных, ремонтных и других цехов, производящих многономенклатурную продукцию, в том числе и по индивидуальным заказам, необходимо пользоваться следующей формулой:

$$\mathcal{E}_в = \sum (C_i^ф - C_i^п) * K_i^ф + \sum (T_i^ф - T_i^п) / T_i^п * K_i^ф * C_i^ф, \quad (9)$$

где  $K^ф, K^п$  – плановая и фактическая продукция (услуги) вспомогательного производства в натуральном выражении;

$T_i^ф, T_i^п$  – плановый и фактический срок службы (продолжительность полезной работы) продукции вспомогательного производства [3, с. 71].

Как считает автор, экономический смысл этой зависимости состоит в том, что сумма экономии за счет работы инструментального, модельного или тарного цехов равна снижению себестоимости всей фактически выпущенной ими продукции (оказанных услуг) и экономии за счет повышения срока службы инструментов и моделей, увеличения межремонтных сроков эксплуатации оборудования в результате мероприятий, проведенных в цехах вспомогательного производства. Практически очень трудно учесть фактическое увеличение срока службы продукции вспомогательного производства, особенно при определении эффективности за короткие промежутки времени (месяц, квартал). Поэтому на практике экономию от увеличения продолжительности полезной работы определяют расчетным путем, исходя из качества.

Недостатком метода определения абсолютной экономической эффективности вспомогательных производств является то, что вторую часть формулы (9) можно отнести только к текущим ремонтам, а сам экономический смысл этой

формулы показывает не экономическую эффективность данного хозяйства, а экономии от снижения себестоимости продукции.

Итак, формула (9) служит для определения абсолютной эффективности вспомогательного производства.

Недостатки метода очевидны: метод не учитывает ни изменение основных фондов каждого вспомогательного хозяйства, ни влияние качества обслуживания вспомогательного производства, ни потери основного производства по вине вспомогательных производств.

В работе [4] Локтева предлагает методику управления повышением эффективности ремонтного хозяйства, которая включает в себя: анализ факторов, влияющих на эффективность ремонтного хозяйства; оценку использования основных средств и трудовых ресурсов ремонтной службы; расчет показателей качества работы ремонтной службы (показатели теории массового обслуживания); расчет показателя эффективности работы ремонтного хозяйства; использование матрицы количественной оценки эффективности ремонтного хозяйства. На основе проведенных расчетов с использованием математической модели метода Паттерн производится выбор приоритетного пути повышения эффективности ремонтного хозяйства.

**Оценка эффективности ремонтного хозяйства путем определения уровня общих расходов.** На основе анализа рассмотренных работ была разработана методика оценки эффективности вспомогательного производства путем определения общих расходов на ремонтное хозяйство. Она состоит в следующем:

1. Оценка убытка от простоев основного производства, вызванных работой ремонтного хозяйства

$$Y_{\text{п}} = \sum_1^i T_{\text{пр}} \cdot S_{\text{в}}, \quad (10)$$

где  $Y_{\text{п}}$  – убытки от простоев основного производства по вине ремонтного хозяйства;

$T_{\text{пр}}$  – время простоев группы оборудования основного производства, вызванного ремонтным хозяйством;

$S_{\text{в}}$  – продукция, производимая группой оборудования в стоимостном выражении в час;

$i$  – количество групп оборудования, производящих однородную продукцию.

Время простоев группы оборудования основного производства, вызванного ремонтным хозяйством, можно оценить следующим образом:

$$T_{\text{пр}} = T_{\text{нпр}} + T_{\text{рем}} \quad (11)$$

где  $T_{\text{нпр}}$  – время непредвиденных простоев по причине поломки оборудования;

$T_{\text{рем}}$  – фактическое время ремонта оборудования, проведенного не во время простоев по другим причинам, т.е. в это время не входит время ремонтов, проведенных в межсменый период, и время простоев, вызванных недостаточной загрузкой оборудования.

2. Убытки, вызванные увеличением себестоимости ремонтного хозяйства

$$Y_c = (C_{рф} - C_{рп}) * P, \quad (12)$$

где  $Y_c$  - убытки, вызванные увеличением себестоимости ремонтного хозяйства;

$C_{рф}$  – себестоимость единицы ремонтосложности оборудования фактическая (без учета амортизационных отчислений);

$C_{рп}$  – себестоимость единицы ремонтосложности плановая;

$P$  – фактическая сумма единиц ремонтосложности ремонтов, проведенных за период.

3. Расчет общих расходов на ремонтное хозяйство

$$Z_{сум} = Y_{п} + Y_c + \Phi_{оср} * 0,15, \quad (13)$$

где  $Z_{сум}$  - общие расходы на ремонтное хозяйство;

$\Phi_{оср}$  – основные фонды ремонтного хозяйства;

0,15 – норма амортизационных отчислений.

Таким образом, анализируя рассмотренные выше методики оценки эффективности ремонтного хозяйства, были выявлены ограничения их применяемости. Авторами данной статьи была сделана попытка устранить недостатки предыдущих методик и на основе анализа рассмотренных работ была разработана методика оценки эффективности вспомогательного производства путем определения общих расходов на ремонтное хозяйство.

### Заключение

Разработана методика оценки эффективности ремонтного хозяйства посредством определения его влияния на основное производство, что позволяет оценить:

1) общую сумму расходов на ремонтное хозяйство – уменьшение общей суммы расходов на ремонтное хозяйство является положительным фактором и расценивается как увеличение эффективности ремонтного хозяйства;

2) эффективность ремонтного хозяйства безотносительно изменения в фактическом периоде по отношению к плановым номенклатуре и объему выпускаемой продукции.

### Список литературы

1. Макаренко М. В. Анализ эффективности вспомогательного производства. – М.: МДНТП, 1997. – 128 с.
2. Власов Б. В., Семенов В. М. Повышение эффективности вспомогательных производств. – М.: Экономист, 1989. – 232 с.
3. Палий В. П. Учет и хозрасчет вспомогательного производства. – М.: Финансы, 1993. – 112 с.
4. Локтева М.А. Формирование методики управления повышением эффективности ремонтного хозяйства // Вестник: Сб. науч. тр.– Волжский: ВПИ, –2002.– С. 23 – 25.