

Кольке Галина Ивановна (Россия, г. Омск) – кандидат экономических наук, доцент кафедры Финансов и экономики Омский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», г. Омск (644009, г. Омск, ул. 10 лет Октября, 195, корпус 18, e-mail: galina_kolke@bk.ru).

Калайтан Наталья Анатольевна (Россия, г. Омск) – старший преподаватель кафедры Финансов и экономики Омский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», г. Омск (644009, г. Омск, ул. 10 лет Октября, 195, корпус 18, e-mail: nakalaytan@mail.ru).

Kolke Galina Ivanovna (Russian Federation, Omsk) – Candidate of Economic Sciences, the associate professor Finansov and economies Omsk institute (branch) of FGBOU VPO «REU of G.V. Plekhanov», Omsk (644009, Omsk, to st. is 10 years of October, 195, the case 18, e-mail: galina_kolke@bk.ru).

Kalaytan Natalya Anatolyevna (Russian Federation, Omsk) – the senior teacher of chair of Finance and economy Omsk institute (branch) of FGBOU VPO «REU of G.V. Plekhanov», Omsk (644009, Omsk, to st. is 10 years of October, 195, the case 18, e-mail: nakalaytan@mail.ru).

УДК338.46

МЕТОДЫ ОТБОРА ВИДОВ РЕМОНТА ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ВЫДЕЛЯЕМЫХ НА АУТСОРСИНГ

А.В. Шимохин

Омский государственный аграрный университет им. П.А.Столыпина, Россия, г. Омск.

Аннотация. В данной статье определены основные факторы, влияющие на стоимость ремонта станков. Предложена методика позволяющая принимать решения о передаче ремонта на аутсорсинг, основанная на классификации оборудования по параметрам: трудоемкость ремонта и коэффициент вариации средней наработки до отказа. В результате работы предложенного алгоритма определяется оптимальный выбор ремонтов, передаваемых на аутсорсинг, при котором затраты на техническое обслуживание и ремонта промышленного оборудования минимальные.

Ключевые слова: аутсорсинг, ремонт промышленного оборудования, ABC-анализ, XYZ-анализ, трудоемкость ремонта, коэффициент вариации.

Введение

Одним из эффективных инструментов менеджмента позволяющего снизить затраты и обеспечить качество услуг по ремонту оборудования является аутсорсинг.

При этом рынок услуг по ремонту оборудования, характеризуется малым предложением, и некоторые фирмы специализированы на определённых узлах станков. Необходимо провести анализ предложения услуг по ремонту оборудования в регионе. И разработать методику о выборе оборудования ремонт, которого целесообразно передать на ремонт.

Рассмотрим все виды ремонта и технического обслуживания, которые необходимы для обеспечения работоспособности оборудования: плановый и аварийный ремонты, смазка узлов и замена масла, регулировка, диагностирование.

Наиболее часто необходимо выполнять работы по смазке и регулировке, эти виды услуг целесообразно оставлять в функциях ремонтной службы предприятия. Диагностирование требует специальных знаний и навыков, данный вид работ выполняется внешними специалистами,

специализирующимися на работе с системами технического диагностирования.

Работы по ремонту характеризуют такие параметры как: трудоемкость и наработка до отказа, (под наработкой до отказа понимается, время работы оборудования до планового или непланового ремонта).

Проведенный анализ предложений различных фирм в Омской области и соседних регионах, показал, что фирмы, предоставляющие услуги не могут осуществлять ремонт в полном объеме, который необходим предприятию, поэтому необходима разработка алгоритма выбора и передачи определенных видов ремонта на аутсорсинг [1].

Анализ факторов стоимости ремонта промышленного оборудования

В российской практике только 10% компаний применяют аутсорсинг в целях обеспечения ремонта промышленного оборудования. Рынок услуг по ремонту оборудования в России пока не может полностью удовлетворить потребности предприятий [2]. С помощью причинно-следственной диаграммы, на рисунке 1, рассмотрим факторы, влияющие на стоимость

ремонта [3]. На стоимость процессов ремонта оборудования влияют такие факторы, как: возраст станка, стоимость деталей, конструктивные особенности (количество

узлов, масса станка), дефекты в результате неправильной эксплуатации, зарплата ремонтного персонала (количество рабочих).



Рис.1 Факторы, влияющие на стоимость процесса ремонта промышленного оборудования

Анализа факторов, влияющих на стоимость ремонта показывает, что основными являются: количество отказов станков, которые могут определяться возрастом станка, нарушением требований эксплуатации (персонал); количество ремонтов и осмотров, стоимость которых определяется ставкой работника ремонтной службы, конструктивными свойствами станка, стоимостью деталей и материалов, возрастом станка; стоимость услуг фирм предоставляющих услуги по ремонту станков.

Факторы численно можно выразить следующими параметрами: трудоемкость – количество ремонтов и отказов, а также конструктивные свойства, возраст станка. С учетом ставки рабочего ремонтника данные затраты можно определить в денежном эквиваленте; коэффициент вариации наработки до отказа – отражает количество отказов за наблюдаемый период функционирования станка, а также количество плановых ремонтов за

рассматриваемый период работы. Устранение внеплановых отказов, зачастую несет намного больше затрат чем плановый ремонт. Данный параметр может отражать качество ремонта.

Стоимость услуг также напрямую влияет на принимаемые решения.

Текущие ремонты одинаковых станков имеют разные стоимости, а также в течение определенного периода происходят отказы, которые косвенно могут отражать качество ремонта. Поэтому оборудование необходимо классифицировать по параметрам: стоимость ремонта, средняя наработка до отказа.

Необходимо выбрать инструмент для принятия решений, которые позволят разработать методику разбиения оборудования организации на группы, по данным параметрам. Что позволит для каждой группы принимать объективные управленческие решения в области услуг по ремонту и техническому обслуживанию.

Классификация промышленного оборудования по группам

Рассмотрим современные инструменты для принятия управленческих решений.

ABC-анализ – это эффективный инструмент, позволяющий классифицировать ресурсы предприятия по степени их важности. Этот анализ является одним из методов рационализации и может применяться в сфере деятельности любого предприятия [3,4,5]. В экономике широко известно так называемое правило Парето (20/80), согласно которому лишь пятая часть (20%) от всего количества объектов, с которыми обычно приходится иметь дело, дает примерно 80% результатов этого дела. Вклад остальных 80% объектов составляет только 20% общего результата.

XYZ-анализа чаще всего применяется в изучении стабильности продаж [4]. Если ABC-анализ позволяет определить вклад конкретного товара в стоимость запасов, то XYZ-анализ изучает отклонения, скачки, нестабильность сбыта.

Применительно к поставленной задаче необходимо провести анализ затрат на ремонт оборудования и его технического состояния, используя данные о наработке до отказа. Данные могут быть получены из журнала ремонтных служб предыдущего владельца оборудования либо собственных источников [6,7]. Данный анализ, возможно, проводить при планировании ремонтных

работ, и принимать решения о аутсорсинге. При этом к групп. А отнесем 20% оборудования от его общего количества, имеющего наиболее трудоемкий ремонт, к группе В отнесем 50% оборудования и 30% к группе С – оборудование с наименее трудоемкими ремонтами за прошедший период. Для анализа XYZ проведем анализ наработки до ремонта (планового и аварийного). Категория X характеризуется низким значением коэффициента вариации (от 0 до 15%), что в данной задаче характеризует равные промежутки между остановками оборудования на ремонт. Категория Y характеризует наличие отказов во время эксплуатации (коэффициент вариации от 15 до 45%), что может быть вызвано нарушениями эксплуатации либо какими то определёнными факторами, необходимо проводить анализ причин и возможно выводить ремонт оборудования на аутсорсинг.

Категория Z характеризует постоянные отказы через различные промежутки наработки (коэффициент вариации более 45%), данные значения могут быть на стадии приработки и износа.

Для обоих методов используем один и тот же объект анализа – промышленное оборудование организации с параметрами - трудоемкость оборудования и коэффициент вариации наработки до отказа (таблица 1).

Таблица 1 – ABCи XYZ анализ

	А	В	С
Z	Первая группа оборудования, для которой рассматриваться возможность передачи всех видов ремонта данного оборудования на аутсорсинг.	Вторая группа оборудования.	Третья группа оборудования.
Y	Четвертая группа оборудования.	Пятая группа оборудования.	Шестая группа оборудования.
X	Седьмая группа оборудования.	Восьмая группа оборудования.	Девятая группа оборудования.

Алгоритм выбора ремонта передаваемого на аутсорсинг

Расчет затрат на ремонт и техническое обслуживание ремонтной службой организации рассчитывается как:

$$C_{pco} = C_{зпл} + C_{мат}, \quad (1)$$

где $C_{зпл}$ – затраты на заработанную плату ремонтному персоналу. $C_{мат}$ – затраты на

материалы, детали, расходуемые при ремонте. Затраты на аутсорсинг определяются ценой на ремонты проводимые фирмой аутсорсером.

Таким образом затраты связанные с вспомогательным производством - ремонт оборудования, в условиях аутсорсинга ремонта, определяются как:

$$C_p = \sum_{i=1}^n \left(\left(\frac{N \cdot R}{T_y} \cdot (n_T + n_{cp} + n_k + n_0) \right) \cdot C_{Tn} \right) + \sum_{i=1}^k \left(\frac{N \cdot R}{T_y} \cdot e \cdot g \cdot C_k \cdot (n_T \cdot a + n_{cp} \cdot b + n_k) \right) + C_a \cdot n + C_{адр}, \quad (2)$$

где C_p -расходы связанные с вспомогательным производством - ремонт оборудования, N -количество оборудования, R - категория ремонтосложности, T_c -межремонтный цикл, n_T -количество текущих ремонтов, n_{cp} - количество средних ремонтов, n_k - количество капитальных ремонтов, n_o -количество осмотров, C_{Tn} -тарифная ставка соответствующей специальности и разряда, e -коэффициент, учитывающий расход материала на осмотры и межремонтное обслуживание, g - норма расхода материала на один капитальный ремонт оборудования на одну ремонтную единицу, a - коэффициент, характеризующий

соотношение между количеством материала, расходуемым при текущем и капитальном ремонтах, b - коэффициент, характеризующий соотношение нормы расхода материала при среднем и капитальном ремонтах, C_k - стоимость k -ого материала, $C_{ат}$ -стоимость услуг по ремонту оборудования предоставляемых фирмой аутсорсером, n -количество ремонтов выполняемых фирмой аутсорсером, $C_{адр}$ - стоимость других услуг выполняемых аутсорсером (модернизация, диагностирование и т.п.). Тогда оптимальная модель процессов ремонта в организации при использовании аутсорсинга:

$$C_p = \sum_{i=1}^n \left(\left(\frac{N \cdot R}{T_{ci}} \cdot (n_T + n_{cp} + n_k + n_o) \right) \cdot C_{Tn} \right) + \sum_{i=1}^k \left(\frac{N \cdot R}{T_{ci}} \cdot e \cdot g \cdot C_k \cdot (n_T \cdot a + n_{cp} \cdot b + n_k) \right) + C_a \cdot n + C_{адр} \rightarrow \min. \quad (3).$$

Минимальное значение определяется в соответствии с предложенным алгоритмом, пока не выполняется условие:

$$C_{pn} < C_{(n+1)p}, \quad (4)$$

C_{pn} - расходы связанные с вспомогательным производством - ремонт оборудования, при котором аутсорсер предоставляет ремонт и другие услуги для n -ого количества групп оборудования, $C_{(n+1)p}$ - объем расходов связанных с вспомогательным производством - ремонт оборудования, при котором аутсорсер предоставляет ремонт и другие услуги для $(n+1)$ -ого групп оборудования

Блок - схема алгоритма выбора групп оборудования, для которых ремонт осуществляет фирма - аутсорсер можно представить, как показано на рисунке 2. Суть алгоритма заключается в том, что последовательно сравниваются затраты на ремонт и техническое обслуживание при передаче на аутсорсинг определённой группы оборудования, начиная с наиболее трудоемкой и проблемной группы - AZ, при этом объем работ согласовывается с фирмой-поставщиком услуг по ремонту. Выполнение условия (4) означает, что дальнейшая передача групп на аутсорсинг нецелесообразна так как это приводит к росту затрат и предыдущий вариант аутсорсинга ремонта наиболее оптимален.

Заключение

Проведенный анализ рынка услуг по ремонту оборудования в регионе, показал, что фирмы, предоставляющие данные услуги не могут осуществлять ремонт в полном объеме, который необходим предприятию.

Определены основные факторы, влияющие на стоимость ремонта станков: опыт персонала, средняя наработка до отказа, трудоемкость ремонтов станка на предстоящий период, а также стоимость услуг фирм предоставляющих услуги по ремонту станков. Установлена целевая функция, при использовании аутсорсинга, как снижение затрат, связанных с вспомогательным производством - ремонт и техническое обслуживание оборудования. Предложена методика классификации оборудования, позволяющая определять какие ремонты необходимо передать на аутсорсинг в первую очередь. Для реализации методики, предложен алгоритм, суть которого заключается в том, что выполняется согласование объемов работ с фирмой аутсорсером и последовательно сравниваются затраты на ремонт промышленного оборудования, при передаче на аутсорсинг определённой группы оборудования, начиная с наиболее трудоемкой и проблемной группы. В результате определяется оптимальный выбор количества ремонтов выполняемых фирмой-аутсорсером, при котором затраты на техническое обслуживание и ремонта оборудования минимальные.

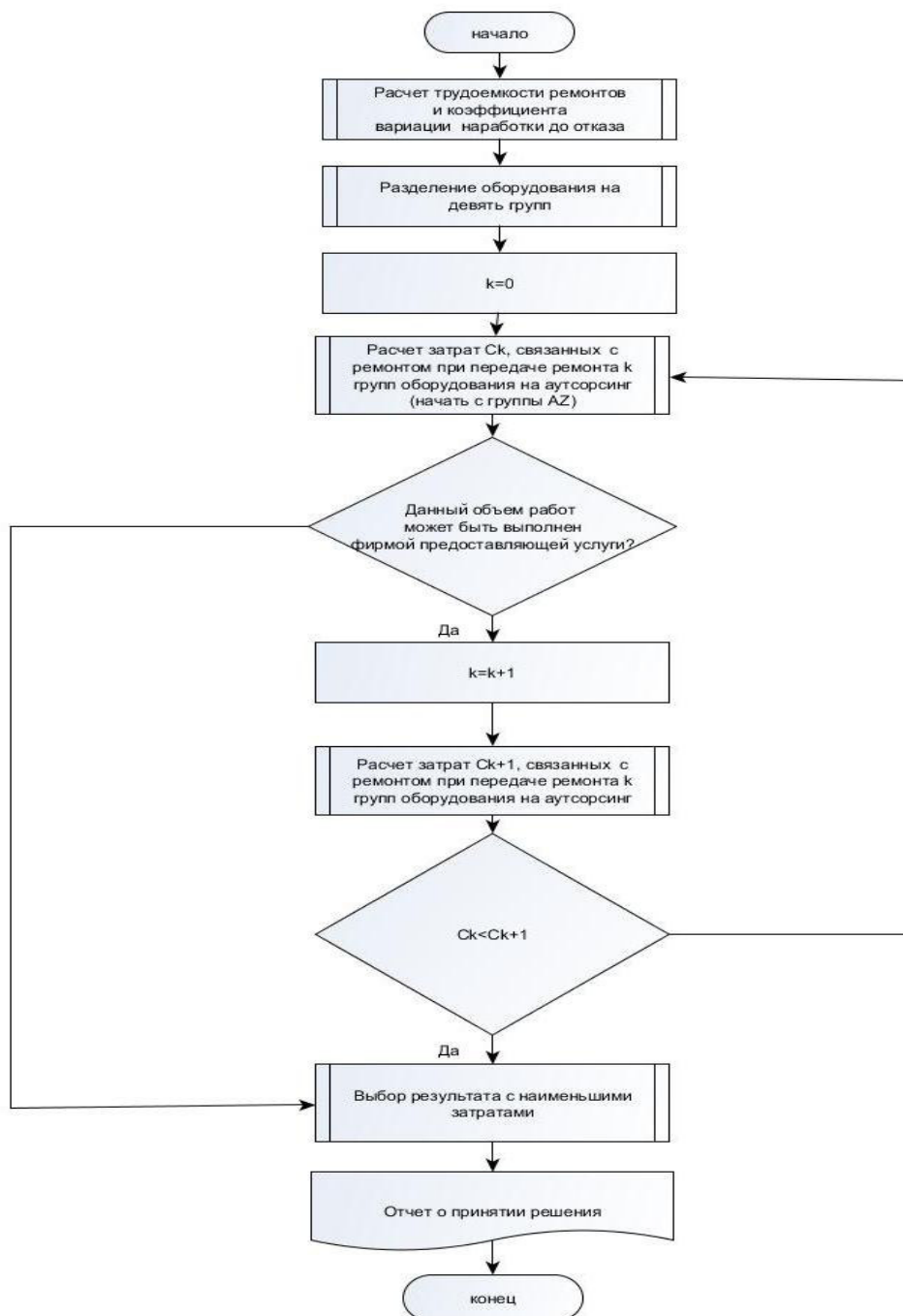


Рис. 2. Блок - схема алгоритм выбора групп оборудования

Библиографический список

1. Хаирова, С.М., Совершенствование организации услуг по ремонту оборудования / С.М. Хаирова, А.В. Шимохин // Вестник СибАДИ. – №5 (45). – Омск.:СибАДИ, 2015 – С.194-196.
2. Абдикеев, Н.М. Реинжиниринг бизнес-процессов: учебник / Н.М. Абдикеев, Т.П. Данько, С.В. Ильдеменов, А.Д. Киселев. – М.: Эксмо, 2007. – 587 с.

3. Карпей, Т.В. Экономика, организация и планирование промышленного производства /Т.В. Карпей. – Минск.: Дизайн ПРО, 2004 – 328 с
4. Голубков, Е.П. ABC- и XYZ анализ: проведение и оценка результативности / Е.П. Голубков // Маркетинг в России и за рубежом. – № 3 (77). – 2010. – С. 12-23.
5. Авдеева Е.С. ABC-анализ и сезонная компонента промышленного предприятия / Е.С.

Авдеева // Российское предпринимательство. – 2011. – № 1(176) – С. 104-109.

6. Ящура, А.И. Единое положение о планово-предупредительных ремонтах технологического и механического оборудования промышленных предприятий России / А.И. Ящура, В.И. Колпачков, И.А. Белолюбский. – М.: ГИГХС, 2003. – 56 с.

7. Якобсон, М.О. Единая система планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий / М.О. Якобсон. – 6-е изд. – М.: Машиностроение, 1967. – 592 с.

METHODS OF SAMPLING REPAIRS INDUSTRY ARE OUTSOURCING

A.V. Shimokhin

Abstract. This article identifies the main factors affecting the cost of repairing the machines. The technique allows to decide on the transfer of repair outsourcing, based on the classification of the equipment in the parameters: the complexity of the repair and the mean time to failure. As a result of the proposed algorithm determines the optimal selection of the number of repairs carried out by the company-outsourcer, in which the cost of maintenance and repair of equipment is minimal.

Keywords: outsourcing equipment repair, ABC-analysis, XYZ-analysis, the complexity of the repair, the coefficient of variation.

References

1. Hairnova S.M., Shimokhin A.V. Sovershenstvovanie organizatsii uslug po remontu oborudovaniya [Improving the organization of services for repair of equipment]. *Vestnik SibADI*, 2015 no 5 (45), pp. 194-196.

2. Abdikeev N.M. *Reinzhiniring biznes-processov* [Business Process Reengineering]. Moscow, 2007. 587 p.

3. Karpej T.V. *Jekonomika, organizacija i planirovanie promyshlennogo proizvodstva* [Economy, organization and planning of industrial production]. Minsk, 2004, 328 p.

4. Golubkov E.P. ABC- i XYZ analiz: provedenie i ocenka rezul'tativnosti [ABC- and XYZ analysis: implementation and impact assessment]. *Marketing in Russia and abroad*, 2010 no 3 (77), pp. 12-23.

5. Avdeeva E.S. ABC-analiz i sezonnaja komponenta promyshlennogo predpriyatija [ABC analysis and the seasonal component of the industrial enterprise]. *Russian business*, 2011 no. 1(176), pp. 104-109.

6. Jashhura A.I. *Edinoepolozhenie o planovopredupreditel'nyh remontah tehnologicheskogo i mehanicheskogo oborudovanija promyshlennyh predpriyatij Rossii* [One provision of preventative maintenance of technological and mechanical equipment of Russian industrial enterprises]. Moscow, 2003, 56 p.

7. Jakobson M.O. *Edinaja sistema planovopredupreditel'nogo remonta i racional'noj ekspluatatsii tehnologicheskogo oborudovanija mashinostroitel'nyh predpriyatij* [Unified system for preventative maintenance and efficient operation of process equipment engineering companies] Moscow, 1967. 592 p.

Шимокхин Антон Владимирович (Россия, г. Омск) – старший преподаватель кафедры «Технический сервис, механика и электротехника» ФГБОУ ВО ОмГАУ им. П.А. Столыпина (644008, г. Омск, ул. Институтская площадь, 1, e-mail: e-mail:schimokhin@yandex.ru).

Shimokhin Anton Vladimirovich (Russian Federation, Omsk) – senior lecturer, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin (644008, Omsk, Institutskaya ploshad st., 1).

УДК 629.333:658.567:678.065

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ В СФЕРЕ УТИЛИЗАЦИИ РЕЗИНОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

И.А. Эйхлер

ФГБОУ ВПО «СибАДИ», Россия, Омск.

Аннотация. В статье рассматривается сложившаяся ситуация в сфере утилизации резиносодержащих отходов автотранспортного комплекса, определяются основные проблемы рассматриваемого сегмента, идентифицируются процессы системы и группируются по трем основным стадиям, на основе полученных результатов строится карта происходящих процессов рассматриваемой системы и при использовании процессного подхода к управлению системами предлагаются возможные организационно-управленческие решения выявленных проблем на каждой стадии реализации межорганизационного бизнес-процесса.

Ключевые слова: утилизация, бизнес-процесс, система процессов, процессный подход к управлению системами.

Введение

В свете нестабильной экономической ситуации в стране возникает необходимость

поиска решений по минимизации издержек производства. Одним из актуальных направлений решения данной задачи