

**Для цитирования:** Козлова Е.И., Лопатина А.Н., Новак М.А. Использование механизма аутсорсинга для повышения эффективности ремонта и технического обслуживания на металлургическом предприятии. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2017;44 (1):196-205. DOI:10.21822/2073-6185-2017-44-1-196-205

**For citation:** Kozlova E.I., Lopatina A.N., Novak M.A Using the outsourcing mechanism to increase the efficiency of repair and maintenance in metallurgical enterprises. Herald of Dagestan State Technical University. Technical Sciences. 2017;44 (1): 196-205. (In Russ.) DOI:10.21822/2073-6185-2017-44-1-196-205

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338

DOI:10.21822/2073-6185-2017-44-1-196-205

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЗМА АУТСОРСИНГА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕМОНТА И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ

**Козлова Е.И.<sup>1</sup>, Лопатина А.Н.<sup>2</sup>, Новак М.А.<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup> Липецкий государственный технический университет

398600, Россия, г. Липецк, ул. Московская, д.30.

e-mail: <sup>1</sup>koslo-va.e.i@kzlv.com, <sup>2</sup>ann\_lopatina@mail.ru,

<sup>3</sup>ferz235@mail.ru

**Резюме:** *Цель.* Целью работы является изучение механизма аутсорсинга с точки зрения повышения эффективности ремонта и технического обслуживания на металлургическом предприятии. *Метод.* Проведён анализ опыта использования аутсорсинга ремонтных служб на отечественных и зарубежных металлургических предприятиях. Анализ опыта вывода ремонтных служб предприятий в отдельную аутсорсинговую компанию показал, что основными преимуществами такого способа ремонтной деятельности являются повышение прозрачности затрат на ремонты и техническое обслуживание, а значит, и их сокращение, а также – уменьшение количество простоев оборудования. Были выявлены основные характеристики аутсорсинга, обосновывающие его целесообразность. Реструктуризация системы ремонтов предусматривает поэтапный переход от децентрализованных к централизованным структурам технических механо-, энерго- и электроремонтных служб предприятий, от принципа «самообслуживание» к принципу «фирменное обслуживание» путем выделения подразделений системы ремонтов из структуры предприятий и создания конкурирующих субъектов рынка ремонтных услуг. То есть, перевода из статуса вспомогательного производства к самостоятельному виду деятельности. Рассмотрены этапы вывода на аутсорсинг ремонтных служб предприятия и выявлены возможные проблемы, которые могут возникнуть в процессе работы рабочей группы, созданной для определения целесообразности аутсорсинга и для проработки многочисленных вопросов, возникающих при передаче ремонтных функций. *Результат.* Результатом проведённого исследования являются разработанные способы преодоления рискованных ситуаций: предоставление гарантий со стороны заказчика и исполнителя и указание их в договоре, повышение мотивации аутсорсинговой компании с помощью ключевого показателя результативности, который должен повысить заинтересованность исполнителя в качественном оказании сервисных услуг заказчику. *Вывод.* В результате исследования было выявлено, что реализация аутсорсинга требует согласованных действия со стороны заказчика услуг и аутсорсера. Аутсорсинг - это новый подход к управлению затратами на ремонт и техническое обслуживание основного оборудование. Передача ремонтных функций на аутсорсинг помогает предприятию экономически эффективно эксплуатировать объект сервиса и достигать поставленных целей.

**Ключевые слова:** техническое обслуживание, ремонты, металлургическое предприятие, аутсорсинг, эффективность ремонтов

## ECONOMIC SCIENCE

### USING THE OUTSOURCING MECHANISM TO INCREASE THE EFFICIENCY OF REPAIR AND MAINTENANCE IN METALLURGICAL ENTERPRISES

*Elena I. Kozlova<sup>1</sup>, Anna N. Lopatina<sup>2</sup>, Maxim A. Novak<sup>3</sup>*

*<sup>1-3</sup>Lipetsk State Technical University*

*30 Moskovskaya St., Lipetsk 398600, Russia*

*e-mail: <sup>1</sup>koslo-va.e.i@kzlv.com, <sup>2</sup>ann\_lopatina@mail.ru,*

*<sup>3</sup>ferz235@mail.ru*

**Abstract. Objectives** The aim of the work is to study the outsourcing mechanism from the point of view of increasing the efficiency of repair and maintenance at a metallurgical enterprise. **Method** Analysis of the experience of using outsourcing of repair services at domestic and foreign metallurgical enterprises was carried out. Analysis of the experience of the withdrawal from enterprise repair services into a separate outsourcing company has shown that the main advantages of this method of organising repair activities are an increase in the transparency of the costs of repairs and maintenance, and hence their reduction, as well as a reduction in the amount of equipment downtime. The main characteristics of outsourcing were revealed, substantiating its expediency. The restructuring of the repair system provides a step-by-step transition from decentralised to centralised structures of technical, mechanical, power and electrical repair services of enterprises, from the principle of "self-service" to the principle of "proprietary service" by isolating the subdivisions of the repair system from the structure of enterprises and creating competing members of the repair services market. Put another way, this is typified by moving away from the status of auxiliary production to a self-dependent activity. The stages of outsourcing the repair services of the enterprise are considered and possible problems that may arise in the course of the work of a working group are established to determine the suitability of outsourcing and to resolve the numerous issues arising from the transfer of repair functions. **Results** The findings of the research include approaches developed for overcoming risky situations: providing guarantees from the customer and the contractor and indicating them in the contract, increasing the motivation of the outsourcing company through a key performance indicator that should increase the interest of the performer in providing quality services to the customer. **Conclusion** As a result of the research it was revealed that the implementation of outsourcing requires concerted action from the customer and the outsourcer. Outsourcing is a new approach to managing the costs of repair and maintenance of the main equipment. The transfer of repair functions to outsourcing helps the enterprise to operate the service object economically and achieve its goals.

**Keywords:** maintenance, repairs, metallurgical enterprise, outsourcing, repair efficiency

**Введение.** Качество выпускаемой продукции металлургической промышленности напрямую зависит от состояния и надёжности оборудования, в то время как его износ в данной отрасли превышает 60%, поэтому значение ремонтов и планирования затрат на них особенно велико. Выполнение технического обслуживания и ремонтов (ТОиР) агрегатов относится к вспомогательному производству, поэтому зачастую им не уделяется должного внимания, хотя качество работы эксплуатируемого оборудования определяет и качество выпуска продукции [8].

Реструктуризация системы ТОиР предусматривает поэтапный переход от децентрализованных к централизованным структурам технических механо-, энерго- и электроремонтных служб предприятий, от принципа «самообслуживание» к принципу «фирменное обслуживание» путем выделения (в дочернюю компанию) подразделений системы ТОиР из структуры предприятий и создания конкурирующих субъектов рынка ремонтных услуг [14]. То есть, перевода из статуса вспомогательного производства к самостоятельному виду деятельности. Как говорят, «непрофильный бизнес должен управляться теми, для кого он профильный» [8].

**Постановка задачи.** На современном этапе развития страны перед всеми предприятиями, независимо от форм собственности, стоит задача эффективного управления непрофильными активами, среди которых одна из главных ролей отведена системе технического обслуживания и ремонтов оборудования. Необходимо на основе опыта российских и зарубежных предприятий по организации ремонтов дать оценку использования аутсорсинга ТОиР оборудования на металлургическом предприятии [7].

**Методы исследования.** Методологическую основу исследования составляют комплексный анализ и системный подход к изучению первоисточников и различной литературы отечественных и зарубежных авторов по применению аутсорсинга в ремонтном обслуживании производства. В результате анализа публикаций, раскрывающих различные аспекты ремонта, стало ясно, что проблема развития сервисной деятельности в сфере технического обслуживания и ремонтов, нуждается в дальнейшей проработке [2].

Несмотря на наличие научных работ по экономическому исследованию сущности ремонтов и организационно-технических аспектов его проведения, новые подходы к механизму организации ремонтов внедряются на отечественных предприятиях в большинстве случаев не достаточно эффективно, либо не внедряются вовсе [1].

Теория и практика организации ремонта оборудования производственных систем в условиях рынка остаются недостаточно изученными, отсутствует целостная концепция развития ремонтной деятельности с привлечением фирм-изготовителей оборудования [6].

**Обсуждение результатов.** Для многих промышленных компаний прекрасной возможностью повысить качество ремонтных работ, является аутсорсинг, то есть их передача специализированной фирме. Так 44% американских компаний используют аутсорсинг в обслуживании оборудования [8]. В российской практике эти цифры пока скромнее: только 10% компаний применяют аутсорсинг в целях обеспечения ТОиР. Однако практика доказывает, что аутсорсинг ТОиР оборудования достаточно выгоден для промышленных предприятий. Это подтверждает, например, опыт горно-металлургической компании ПАО «Северсталь».

В январе 2003 года в ПАО «Северсталь» были переданы на аутсорсинг ЗАО «Фирма «СТОИК» функции по техническому обслуживанию и ремонту оборудования Листопрокатного цеха №3. Главной целью, которую преследовала компания, являлось желание повысить эффективность ремонтного процесса. После изучения мировой практики аутсорсинга ремонтных функций, руководство ПАО «Северсталь» отметило, что в результате такого подхода затраты на ремонт и техническое обслуживание становятся более прозрачными, а значит, и более управляемыми. Также было очевидно, что практика аутсорсинга ведёт к повышению производительности труда, к снижению простоев и, следовательно, к росту объёмов производства. В ПАО «Северсталь» решили использовать такой вариант реструктуризации ремонтных активов, который предусматривал создание цехов сервисного обслуживания путём перевода ремонтного персонала компании в специально созданную в дивизионе «Северсталь Российская Сталь» фирму «СТОИК» для осуществления ремонтного обслуживания. Было принято решение строить отношение с аутсорсинговой фирмой на основе сервисного подхода, что означает заинтересованность и заказчика и сервисной организации к достижению таких целей как: повышение эффективности ремонтов, снижение простоев, а фиксированная сумма договора стимулирует аутсорсинговую компанию повышать эффективность технического обслуживания и ремонтов и снижать издержки на ремонт.

Шведская компания по производству твердосплавных пластин SANDVIK сократила собственный ремонтный персонал на 15%, численность субподрядов на 25-40% и количество аварийных простоев – на 18% в течение трёх лет за счёт централизации функций и улучшения процессов ремонтов в результате вывода ремонтных служб на аутсорсинг [18].

Акцент на потребителя и повышение качества объективно отражают возможности использования аутсорсинга как комплекс мер по формированию конкурентоспособности оборудования (рис. 1).

Аутсорсинг выступает как реальная возможность фирм-производителей в конкретных условиях производства демонстрировать изделия, обеспечивать определенную систему

контроля качества работы оборудования и этим формировать внешнее обеспечение качества [8]. Он является лишь одним из средств в арсенале производителя для сохранения и упорядочения деловой репутации с потребителем как специфический вид деятельности, направленный на развитие продукции и производства.

Состав критериев, предложенный для выбора системы ремонтного обслуживания, позволяет сказать, что содержание работ при аутсорсинге не носит фрагментарный характер, изготовитель нацелен на долгосрочное сотрудничество, он ориентирован на динамику конкурентной рациональности, на постоянное совершенствование своих изделий. В этом случае уровень организации работ и качество их выполнения следует рассматривать, как стремление фирм-изготовителей поддерживать свой имидж в глазах потребителей.



**Рис.1. Применение инструментов аутсорсинга для повышения эффективности технического обслуживания и ремонта**

**Fig.1. The use of outsourcing tools to improve the efficiency of maintenance and repair**

С учетом изложенных положений можно сделать вывод о том, что обращение к аутсорсингу в ремонтной деятельности предприятия призвано так соединить и связать частичные процессы цепочек ценностей производителей и потребителей оборудования, обеспечивающих решение текущих задач заказчика, чтобы обеспечить эффективное взаимодействие элементов производственных цепей обоих участников, направленное на использование возможностей аутсорсинга по созданию конкурентоспособной продукции.

Исходя из приведенных характеристик аутсорсинга, обосновывающих целесообразность его развития, следует:

- обращение к использованию аутсорсинга в производственной деятельности предприятия состоит в обеспечении функционирования и совершенствования процесса производства в соответствии с меняющимися требованиями внешней среды на основе рынка услуг;
- ценность продукта для потребителя всегда связана с отличительными его качествами или услугами как товара. Развитие функций аутсорсинга в виде предпродажного и послепродажного обслуживания формирует ценность оборудования для потребителя и напрямую сопряжено с оценкой конкурентоспособности оборудования как товара;
- аутсорсинг, как современная форма фирменного ремонта, основанная на постоянном контакте и анализе качества работы оборудования у потребителя, выступает проводником обратной связи между потребителем и производителем оборудования и тем самым формирует базу для создания конкурентоспособного оборудования и развития сферы ремонтных услуг;

- сравнение функций оборудования, качества его исполнения, и цены с нуждами потребителя - основа оценки качества изделия. Для определения нужд потребителей необходимо исследовать рынок и реализовать рыночные ожидания при планировании, разработке и изготовлении моделей оборудования, что позволяет рассматривать взаимоотношения потребителя и поставщика как непрерывную цепь всего процесса создания высококачественного продукта по всем стадиям жизненного цикла изделия.

Риски, присущие аутсорсингу, могут быть двух категорий [5]:

1. Риски предпроектной стадии, возникающие при разработке критериев и выборе исполнителя услуг, разработке контракта на обслуживание и установлении требований к обслуживанию;
2. Постпрограммные риски, которые возникают в течение действия всего договора аутсорсинга и связаны с управлением обслуживанием, отслеживанием способов достижения требуемых показателей надежности работы оборудования, изменениями и несоблюдением пунктов договора, качеством и сроками подготовки специалистов для предприятия и т.п.

Для решения многочисленных задач перехода на аутсорсинг и снижения вероятности возникновения каждого из возможных рисков нами предложено формирование рабочей группы из числа специалистов производства, обеспечивающая исполнение договора в соответствии с календарным планом работ.

Рабочая группа подчиняется руководителю предприятия и решает следующие задачи проекта:

- разрабатывает бизнес-план и техническое задание на аутсорсинг со стороны заказчика и обсуждает техническое предложение аутсорсера;
- устанавливает ответственность по уровням управления и исполнителям за своевременность обеспечения «фронта работ» и предоставление необходимой информации по внедрению аутсорсинга;
- обеспечивает координацию действий подразделений предприятия при реализации механизма аутсорсинга;
- обеспечивает передачу ответственности, активов, перераспределение лицензий на программное обеспечение за все виды деятельности в рамках договора аутсорсинга;
- рассчитывает потребность в ресурсах всех видов и источники их привлечения для эффективной реализации проекта;
- отвечает за ввод в действие процессов предоставления информации о состоянии оборудования и распространении её между пользователями;
- отвечает за управление исполнением договора, включая выставление счетов и порядок осуществления платежей.

Снижению рисков способствуют гарантии сторон-участников. Гарантии рассматриваются как определенные обязательства сторон при подписании договора о сотрудничестве. Основной гарантией успеха аутсорсинга и минимизации его рисков является продуманный, хорошо структурированный и детализированный бизнес-план аутсорсинга и корректировка функций аутсорсинга. В качестве гарантий со стороны аутсорсера может быть предоставление клиенту должным образом обученных и квалифицированных представителей для выполнения услуг ремонтного характера и обеспечение заранее оговоренных значений показателей качества работы станочного парка. Гарантиями со стороны клиента является предоставление комплекта нормативно-технической документации, необходимой при выполнении работ в рамках действующего договора.

Аутсорсинг влечет за собой появление в производственной деятельности множества разнообразных ролей и обязанностей штатных сотрудников предприятия, поэтому он может вызвать чувство неопределенности, сомнения, страха потери работы и т.д. Сопротивление изменениям вызвано главным образом тем, что изменения всегда затрагивают личные и групповые интересы, а также связаны с неудовлетворительным управлением проекта со

стороны руководства клиентской организации. Основными причинами сопротивления внедрению изменений среди сотрудников клиентской организации являются:

- боязнь неожиданностей, неизвестности, провала и неудач, которые может повлечь за собой аутсорсинг;
- недостаточная убежденность в необходимости предлагаемых изменений или их неодобрение;
- опасение нарушения традиций, привычных отношений в производстве и нежелание внедрять непопулярные решения.

Качество проекта в целом предопределяется грамотным построением отношений клиента (в лице руководства предприятия) и сервисной службы на всех этапах работы. Поскольку проект базируется на совместных действиях заказчика и аутсорсера, то негативное отношение к сотрудничеству значительно снижает шанс на успех, поэтому общение и коммуникации между пользователями и поставщиками услуг должны происходить постоянно, исходя из того, что они во многом являются основой успешной реализации проекта на различных уровнях. Концентрация внимания на контрактных обязательствах сторон обеспечивает решение проблем обслуживания. Наличие заранее разработанного плана способствует эффективному внедрению проекта.

Возможна такая ситуация, что для успешной реализации программы аутсорсинга необходимо будет менять требования к обслуживанию или будет необходим новый пакет услуг, требующий дополнительных затрат. Возможна совместная доработка проекта с целью использования преимуществ предлагаемых технологий аутсорсинга и других возможностей улучшения обслуживания, поэтому договор аутсорсинга должен предусматривать возможные изменения в проекте. Изменения не должны приниматься без надлежащего анализа, соответственно процесс управления изменениями должен предусматривать определенный объем исследований и включать описание механизма управления изменениями.

На любом этапе проекта предлагаемые изменения могут быть отклонены по множеству разнообразных причин [3-10]. Потенциальные проблемы, связанные с услугами аутсорсинга, должны разрешаться на начальной стадии реализации проекта, поскольку это может повлиять на программу аутсорсинга и изменить стоимость проекта.

Необходимость больших согласований и времени на обсуждение и принятие решения по проблеме определяет глубину проблемы для высшего руководства поставщика услуг. Обсуждение и решение каждой проблемы аутсорсинга должно, прежде всего, осуществляться на том уровне, где она возникла. Во избежание разного рода сомнений и непродуктивности воздействия изменений, предложение о внесении изменений в проект следует принимать, если существует высокий класс его приоритета. На основе этого проводятся выявление рисков и полная оценка затрат. Изменения, требующие затрат выше определенного лимита, или те, которые оказывают большее воздействие на деятельность предприятия, чем ожидалось, передаются на рассмотрение лицу или группе, подавшим заявку на изменение.

Неудовлетворенность клиента качеством услуг, повышение затрат на услуги и другие причины могут привести к бэксорсингу - возврату функции ремонтного обслуживания обратно в состав предприятия [12]. Поэтому управление качеством и затратами на обслуживание должно являться важным элементом обсуждения на всех этапах проекта, а возможность расторжения договора - предусматриваться в контракте.

Завершение проекта также включает в себя несколько стандартных процедур и заканчивается заключительной встречей сторон-участников. В ходе встречи клиент должен получить ответы на вопросы, возникшие в процессе реализации проекта, дать оценку проекта и качества работ.

Аутсорсер должен убедиться, что проект полностью работает, рекомендации правильно поняты и используются [11-17]. Он даёт совместную оценку проекта и определяет дальнейшие перспективы сотрудничества. Рабочая группа окончательно оформляет отчет, дополнив его оценкой затрат. Когда необходимые ресурсы, навыки и обязательства готовы к бэксорсингу

услуг, необходимо наличие соглашения по передаче активов. Проект закрывается после утверждения его руководством клиентской организации.

Для оценки деятельности аутсорсингового предприятия предлагается вводить ключевые показатели результативности (КПР) оценки эффективности сервиса (рис.2).

В разных производствах они, скорее всего, будут отличаться друг от друга, но они должны состоять из производственных показателей заказчика (выполнение плана производства, уменьшение количества простоев и времени ремонта оборудования, повышение качества выпускаемой продукции-уменьшения брака).



**Рис.2. Порядок выплаты суммы договора аутсорсинговой организации**

**Fig.2. Order of payment of the contract amount of the outsourcing organization**

Выплата суммы договора аутсорсинговой организации должна зависеть на 80% от КПР, и лишь на 20% от выполнения необходимого объема работ, что повышает заинтересованность в осуществлении качественного сервиса.

**Вывод.** Обобщая приведенные результаты по реализации проекта аутсорсинга, можно выделить ряд особенностей, среди которых ряд новых функций, которые должны быть введены для управления и контроля аутсорсинга после подписания контракта:

1. Реализация аутсорсинга на предприятии требует определенных организационных и административных процедур и согласованности действий со стороны заказчика услуг и аутсорсера и может рассматриваться как проект, поскольку отвечает всем признакам проекта микроуровня.
2. Проект осуществляется в рамках производственной системы предприятия и являет собой процесс организации обслуживания и ремонта на основе данных мониторинга и других сервисных технологий аутсорсера.
3. Исполнение проекта аутсорсинга осуществляется в рамках договора, который содержит организационный, финансово-экономический, правовой аспекты, предусматривает наличие бизнес-плана, границы обслуживания, процедуры работ и оплаты и другие обязательные составляющие контрактных документов.
4. Административный контроль исполнения договора аутсорсинга может выполнять рабочая группа, состав которой будет варьироваться в зависимости от масштаба и сложности проекта.
5. Требования к услугам могут рассматриваться в течение всего срока действия договора. Предусматривается механизм обсуждения изменений в обслуживании и внесение их в договор аутсорсинга.

Резюмируя, можно утверждать, что применение аутсорсинга в организации ремонтных работ способствует развитию промышленного сервиса. Перед нами – новый подход к управлению затратами на ремонт и поддержание работоспособности основного оборудования промышленного предприятия, позволяющий заказчику экономически эффективно эксплуатировать объект сервиса и достигать поставленных целей. Таким образом, передача

непрофильных активов дочерней компании позволит предприятию сконцентрироваться на своем бизнесе.

#### **Библиографический список:**

1. Баскакова Н.Т., Дорман В.Н. Проблемы повышения эффективности планирования ремонтов оборудования // *Материалы 67-й н/т конференции: Сб. докл. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. Т. 2. С. 142-144.*
2. Власов Б.В. Повышение эффективности вспомогательного производства/ Б.В. Власов, В.М. Семенов. - М.: Машиностроение, 1983. - 138 с.
3. Дж. Риггс. Производственные системы: планирование, анализ, контроль /Сокращенный перевод с английского. Общая редакция и послесловие А.И.Анчишкина. М.: Прогресс, 1972. 340 с.
4. Жевтяк А.П. Экономика вспомогательного производства/ А.П. Жевтяк. -СПб.: Изд-во СПб ГУЭиФ, 2001. - 46 с.
5. Жиркин Ю.В. Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин: Учебник. Магнитогорск: МГТУ, 2002. 330 с.
6. Козловский В.А. Ремонт, восстановление, модернизация / В.А.Козловский, В.В. Кобуев, В.М. Макаров // *Организация производства. - 2003.- № 4. - С. 40 - 42.*
7. Куликов СВ., Кадошников В.И., Баскакова Н.Т. Оптимизация планирования ремонтов в условиях металлургического предприятия // *Материалы 66-й н/т конференции: Сб. докл. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. Т. 2. С. 158-163.*
8. Ловчиновский Э.В. Реорганизация системы технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий. М.: Российская Академия наук, 2005. 200 с.
9. Ревенко Н.Ф. Совершенствование системы управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования промышленных предприятий/ Н.Ф. Ревенко, В.В. Семёнов, А.Г. Схиртладзе. - М.: Глобус, 2006. - 253 с.
10. Самсонов А.М. Планово-предупредительный ремонт – предпосылка качества изделий машиностроения // *Стандарты и качество. 2006. №10. С.58-62.*
11. Семёнов В.В. Основные организационно-экономические проблемы повышения эффективности технического обслуживания и ремонта оборудования промышленных предприятий на современном этапе/ В.В. Семёнов. – Екатеринбург- Ижевск: Изд-во Института экономики УрОРАН, 2004. - 32 с.
12. Челенков А. Инновационная составляющая сервисных продуктовых предложений / А. Челенков // *Маркетинг. - 2000. - № 3. - С. 115 - 122.*
13. Шмаков А.Г., Борисенко В.А., Барышников С.А. Термин «ремонт» требует уточнения // *Стандарты и качество. 2006. №7. С. 44-45.*
14. Guenther Moeckesch, Founder of SKYVA International «Optimizing Service After Sale Operations», - 2002. - P. 16 - 22.
15. The Balanced Scorecard: translating strategy into action by Robert S.Kaplan, David H. Norton. - 2002. (Harvard Business School).
16. The metallurgy and processing science of metal additive manufacturing by W. J. Sames, F. A. List, S. Pannala, R. R. Dehoff & S. S. Babu «International Materials Reviews», - 2016 – P. 315 – 360
17. Trends Development of Machines Operation Maintenance in Metallurgical Companies in Poland by Agnieszka Szczotok, Agnieszka Szkliniarz and Jacek Mendala «Solid State Phenomena», - 2016 – P. 284 – 287
18. Models for optimization the preventive maintenance schedules of mechanical systems in metallurgy by Belodedenko, S. V.; Ibragimov, M. S. «Metallurgical & Mining Industry», - 2017, -P. 26 – 37



### References:

1. Baskakova N.T., Dorman V.N. Problemy povysheniya effektivnosti planirovaniya remontov oborudovaniya. Materialy 67 n/t konferentsii: Sb.dokl. Magnitogorsk: GOU VPO «MGТУ». 2009. Vol. 2. P. 142-144. [Baskakova N.T., Dorman V.N. Problems of Improving the Efficiency of Plans for the Repair of Equipment. Materials of 67 scientific-technical conference. Magnitogorsk: GOU VPO «MGТУ». 2009. Vol. 2. P. 142-144. (in Russ.)]
2. Vlasov B.V., Semenov V.M. Povyshenie effektivnosti vspomogatel'nogo proizvodstva. Moscow: Mashinostroenie; 1983. 138 s. [Vlasov B.V., Semenov V.M. Increasing the efficiency of auxiliary production. Moscow: Mashinostroenie; 1983. 138 p. (in Russ.)]
3. Dzh. Riggs. Proizvodstvennye sistemy: planirovanie, analiz, kontrol'. Pod.red. Anchishkina A.I. Moscow: Progress; 1972. 340 s. [Dzh. Riggs. Production systems: planning, analysis, control. Anchishkin A.I. (Ed). Moscow: Progress; 1972. 340 p. (in Russ.)]
4. Zhevtyak A.P. Ekonomika vspomogatel'nogo proizvodstva. Sankt-Peterburg: Izd-vo SPb GUEiF; 2001. 46 s. [Zhevtyak A.P. Economics of auxiliary production. St. Petersburg: Izd-vo SPb GUEiF; 2001. 46 p. (in Russ.)]
5. Zhirkin Yu.V. Nadezhnost', ekspluatatsiya i remont metallurgicheskikh mashin: Uchebnik. Magnitogorsk: MGТУ; 2002. 330 s. [Zhirkin Yu.V. Reliability, operation and repair of metallurgical machines: Tutorial. Magnitogorsk: MGТУ; 2002. 330 p. (in Russ.)]
6. Kozlovskiy V.A., Kobuev V.V., Makarov V.M. Remont, vosstanovlenie, modernizatsiya. Organizatsiya proizvodstva. 2003; 4:40 - 42. [Kozlovskiy V.A., Kobuev V.V., Makarov V.M. Repair, restoration, modernisation. Organizatsiya proizvodstva. 2003; 4:40 - 42. (in Russ.)]
7. Kulikov S.V., Kadoshnikov V.I., Baskakova N.T. Optimizatsiya planirovaniya remontov v usloviyakh metallurgicheskogo predpriyatiya. Materialy 66 n/t konferentsii: Sb. dokl. Magnitogorsk: GOU VPO«MGТУ»; 2008. Vol. 2. S. 158-163. [Kulikov S.V., Kadoshnikov V.I., Baskakova N.T. Optimisation of the repair planning in the conditions of a metallurgical enterprise. Materials of 66 scientific-technical conference: Magnitogorsk: GOU VPO«MGТУ»; 2008. Vol. 2. S. 158-163. (in Russ.)]
8. Lovchinovskiy E.V. Reorganizatsiya sistemy tekhnicheskogo obsluzhivaniya iremonta oborudovaniya predpriyatiy. Moscow: Rossiyskaya Akademiya nauk; 2005. 200 s. [Lovchinovskiy E.V. Reorganization of the system of maintenance and repair of equipment of enterprises. Moscow: Rossiyskaya Akademiya nauk; 2005. 200 p. (in Russ.)]
9. Revenko N.F., Semenov V.V., Skhirtladze A.G. Sovershenstvovanie sistemy upravleniya tekhnicheskim obsluzhivaniem i remontom oborudovaniya promyshlennykh predpriyatiy. Moscow: Globus; 2006. 253 s. [Revenko N.F., Semenov V.V., Skhirtladze A.G. Improvement of the management system for maintenance and repair of industrial equipment. Moscow: Globus; 2006. 253 p. (in Russ.)]
10. Samsonov A.M. Planovo-predupreditel'nyy remont – predposylka kachestva izdeliy mashinostroeniya. Standarty i kachestvo. 2006; 10:58-62. [Samsonov A.M. Preventive maintenance - precondition of the quality of engineering products. Standards and Quality. 2006; 10:58-62. (in Russ.)]
11. Semenov V.V. Osnovnye organizatsionno-ekonomicheskie problemy povysheniya effektivnosti tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta oborudovaniya promyshlennykh predpriyatiy na sovremennom etape. Ekaterinburg- Izhevsk: Izd-vo Instituta ekonomiki UrO RAN; 2004. 32 s. [Semenov V.V. The main organisational and economic problems of increasing the efficiency of maintenance and repair of industrial enterprises equipment at the present stage. Ekaterinburg- Izhevsk: Izd-vo Instituta ekonomiki UrO RAN; 2004. 32 p. (in Russ.)]
12. Chelenkov A. Innovatsionnaya sostavlyayushchaya servisnykh produktovykh predlozheniy. Marketing. 2000; 3:115-122. [Chelenkov A. Innovative component of service product proposals. Marketing. 2000; 3:115-122. (in Russ.)]
13. Shmakov A.G., Borisenko V.A., Baryshnikov S.A. Termin «remont» trebuyet utochneniya. Standarty i kachestvo. 2006; 7:44-45. [Shmakov A.G., Borisenko V.A., Baryshnikov S.A. Termin «remont» trebuyet utochneniya. Standards and Quality. 2006; 7:44-45. (in Russ.)]

14. Moeckesch G. Founder of SKYVA International. Optimizing Service After Sale Operations; 2002. P. 16 - 22.
15. Kaplan R.S., Norton D.H. The Balanced Scorecard: translating strategy into action. Harvard Business School; 2002.
16. Sames W. J., List F.A., Pannala S., Dehoff R.R., Babu S.S. The metallurgy and processing science of metal additive manufacturing. International Materials Reviews. 2016. 61:315 -360.
17. Szczotok A., Szkliniarz A., Mendala J. Trends Development of Machines Operation Maintenance in Metallurgical Companies in Poland. Solid State Phenomena. 2016; 246:284-287.
18. Belodedenko S. V., Ibragimov M. S. Models for optimization the preventive maintenance schedules of mechanical systems in metallurgy. Metallurgical & Mining Industry. 2017; 2:26-37.

**Сведения об авторах.**

**Козлова Елена Ивановна** - кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики.

**Лопатина Анна Николаевна** - магистр кафедры экономики.

**Новак Максим Андреевич** - кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики.

**Information about the authors.**

**Kozlova Elena Ivanovna** - Cand. Sc.(Economic).

**Lopatina Anna Nikolaevna** - master department of economics.

**Novak Maksim Andreevich** - Cand. Sc.(Economic).

**Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 12.11.2016.

Принята в печать 20.12.2016.

**Conflict of interest**

The authors declare no conflict of interest.

**Received** 12.11.2016.

**Accepted for publication** 20.12.2016.