

УДК 338.51

Обухова Александра Андреевна

ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет путей сообщения»
Россия, Иркутск¹

Аспирант кафедры «Экономика и управление железнодорожным транспортом»
E-Mail: Shurochka_osa@list.ru

Бережливое производство как инструмент управления затратами на качество ремонта вагонов

Аннотация. Одно из видных мест в обеспечении перевозочного процесса принадлежит вагонному хозяйству. Реформирование организационно-функциональной структуры управления вагонного хозяйства происходило с 2005 года, первоначально было произведено разделение вагонных депо на ремонтные и эксплуатационные. Процесс полного обособления ремонтной сферы вагонного хозяйства завершился в 2006 году.

В настоящее время на территории Российской Федерации насчитывается более 170 предприятий, оказывающих услуги по проведению плановых видов ремонта грузовых вагонов. В условиях конкуренции актуальна тема, связанная с учетом и анализом затрат на обеспечение должного уровня качества ремонта грузовых вагонов в рамках бережливого производства.

В статье дана сравнительная характеристика дочерних зависимых обществ открытого акционерного общества «Российские железные дороги» по ремонту вагонов, проанализирована структура расходов данных компаний. Соотнесены достигнутые показатели качества с уровнем Sigma. Представлен обзор наиболее известных подходов к классификации затрат на качество. Предложена методика учета затрат на качество ремонта вагонов.

Расходы на ремонт грузовых вагонов составляют значительную величину для перевозчика и оператора подвижного состава. Внедрение механизма управления затратами на качество позволит обеспечить объективный уровень цен на услуги ремонта, соблюсти обоюдные интересы всех участников перевозочного процесса.

Ключевые слова: бережливое производство; шесть сигм; ремонт вагонов; затраты на качество; классификация.

Идентификационный номер статьи в журнале 12EVN314

¹ 664075, ул. Байкальская, д.251б, кв.51

Системы менеджмента качества (СМК) и концепция Lean Production («бережливое производство») являются инструментами, позволяющими достигнуть высокого уровня организации производства и, как результат, повысить эффективность производства.

В ОАО «Российские железные дороги» с конца 2006 г. ведется внедрение корпоративной интегрированной системы менеджмента качества (далее - КИ СМК). КИ СМК формирует основу для определения, разработки и совершенствования основных процессов компании и обеспечивает единство и согласованность принципов и методов управления [4]. Создание и развитие КИ СМК основано на корпоративных документах – функциональной стратегии управления качеством в ОАО «РЖД» стандартах по качеству, директивах по качеству, инструкциях, методиках, а также руководствах, положениях и процедурах управления, образующих целостную систему менеджмента качества на основе интегрированного подхода.

Функциональная стратегия управления качеством предъявляет к производственно-ресурсным стратегиям такие требования, как необходимость активного использования инструментов «бережливого производства» и «шести сигм» для снижения уровня непроизводительных затрат, обучения и подготовки персонала для работы в системе управления качеством [7].

Метод бережливого производства весьма эффективен при оптимизации времени выполнения заказа и устранении затрат, не создающих ценности, и все же остается ряд серьезных проблем, которые не освещаются даже в самой передовой литературе по бережливому производству. Решить эти проблемы помогает метод шести сигм, и именно поэтому он служит необходимым дополнением к бережливому производству. Бережливое производство не располагает инструментами, позволяющими снизить отклонения и обеспечить статистический контроль процесса. Метод шести сигм считает устранение отклонений ключевым фактором и предлагает широкий арсенал средств борьбы с отклонениями (от статистического управления процессами до планирования экспериментов). 10% дефектов могут удлинить время выполнения заказа на 38% и увеличить объем незавершенного производства на 53%. Иными словами, скорость и снижение затрат, достигнутые за счет бережливого производства, могут быть сведены на нет повышением числа отклонений [5].

Основа концепции «шесть сигм» – минимизация количества несоответствий (браков) на один миллион возможностей. Высший уровень качества достигается на уровне «шести сигм» - 3,4 дефекта на 1 млн. возможностей. В соответствии с концепцией «шесть сигм» при внедрении системы управления качеством в ОАО «РЖД» на постоянной основе будет осуществляться количественное измерение и мониторинг контрольных показателей качества на каждом этапе выполнения технологического процесса, что позволит своевременно выявлять и минимизировать количество несоответствий (браков). Применение указанного подхода обеспечит сквозной контроль качества по всей цепочке оказания услуги.

Создаваемая КИ СМК носит корпоративный характер, поскольку политика в области качества предусматривает единство принципов, подходов, методов и системных решений в рамках всего холдинга, включая филиалы и дочерние структуры ОАО «РЖД». Она ориентирована на реализацию процессного и системного подходов и предусматривает их последовательное развитие одновременно с изменением организационной структуры, расширением числа акционеров и других заинтересованных сторон [3].

Следует учитывать, что улучшение возможностей процессов всей производственно-транспортной системы и/или ее отдельных частей должно быть поддержано системой управленческого учета, позволяющей подсчитывать как потери в операционных процессах КИ СМК, так и экономические эффекты от их улучшения.

В связи с вышеизложенным сегодня актуальна тема, связанная с учетом и анализом затрат на обеспечение должного уровня качества ремонта вагонов в рамках бережливого производства.

В настоящее время на территории Российской Федерации насчитывается более 170 предприятий, оказывающих услуги по проведению плановых видов ремонта грузовых вагонов. В их состав входят: вагонные ремонтные компании (ВРК) ОАО «ВРК-1», ОАО «ВРК-2», ОАО «ВРК-3», являющиеся дочерними обществами ОАО «РЖД»; вагоноремонтные депо, принадлежащие как ОАО «РЖД», так и частным собственникам, вагоноремонтные участки вагонных эксплуатационных депо ОАО «РЖД»; вагоноремонтные заводы, в том числе заводы, являющиеся дочерними обществами ОАО «РЖД».

По данным Главного вычислительного центра — филиала ОАО «РЖД» (ГВЦ ОАО «РЖД») в 2012 году вагонными ремонтными предприятиями, расположенными на территории Российской Федерации, плановыми видами ремонта отремонтировано 464 108 грузовых вагонов, что на 3,4% меньше, чем в 2011 году (480 082 вагона). Доминирующее положение на рынке услуг по ремонту грузовых вагонов занимают вагонные ремонтные компании — дочерние общества ОАО «РЖД», суммарная доля которых по итогам работы в 2012 году на рынке составляет 67,6 %. Вторыми по значимости являются частные вагонные ремонтные предприятия с совокупной долей — 26,5%. Доля вагоноремонтных заводов на рынке услуг по ремонту грузовых вагонов составила 5,9%. Наиболее крупные частные предприятия: ООО «Трансвагонмаш» - 4,4%, ОАО ХК «Новотранс» - 4,1%, ООО «Дальвагонремонт» - 2,4%, ООО «НВК» - 1,7%.

Структура основных участников рынка ремонта вагонов представлена на рисунке 1.

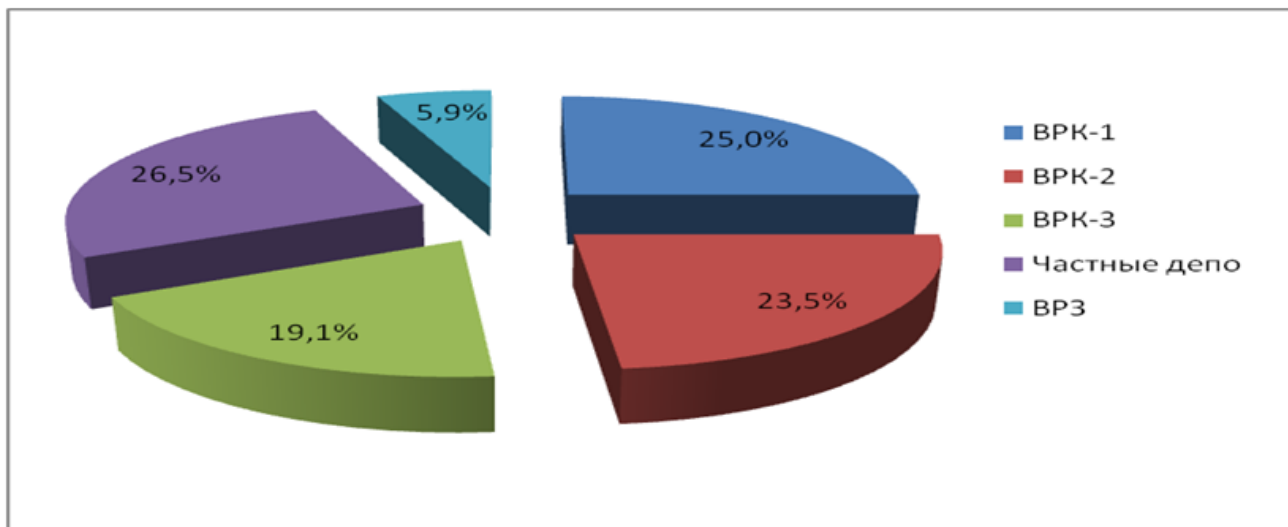


Рис. 1. Структура основных участников рынка ремонта вагонов

* Расчет произведен в соответствии с «Порядком проведения анализа и оценки состояния конкурентной среды на товарном рынке», утвержденным приказом ФАС России от 25.04.2006 № 108, и на основании данных, полученных от Главного вычислительного центра ОАО «РЖД».

2012 год стал для Компаний ВРК первым календарным годом, в котором они отработали полный годовой цикл в качестве самостоятельных хозяйствующих субъектов на рынке услуг по ремонту грузовых вагонов, что позволяет объективно оценивать результаты деятельности компаний за этот год. Сравнительная характеристика ВРК по данным за 2012 год приведена в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика ВРК по данным за 2012 год

Параметр	ВРК-1	ВРК-2	ВРК-3
Уставный капитал, млн.руб.	11 777	8 959,9	7 015,9
Производственная мощность, вагонов	121 588	107 716	103 059
Ремонт грузовых вагонов, вагоны	118 248	110 257	89 800
Доходы, млн.руб.	22 278	19 186	14 170
Всего расходы, млн.руб.	21 545	18 680	13 812
Прибыль, млн.руб.	733	506	358
Себестоимость, тыс.руб.	182,2	169,4	153,8
Рентабельность, %	3,4	2,7	2,6
Использование производственных мощностей, %	97,3	102,4	87,1

Реформирование вагоноремонтного комплекса Центральной дирекции по ремонту грузовых вагонов ОАО «РЖД» было произведено на основе экстерриториального принципа распределения депо между создаваемыми дочерними обществами ОАО «РЖД» по ремонту грузовых вагонов. Наибольшая производственная мощность и самый большой размер уставного капитала принадлежит ОАО «ВРК-1», что позволяет компании занимать лидирующее положение на рынке по объему ремонта грузовых вагонов. Процент использования производственных мощностей показывает, что мощности ОАО «ВРК-2» не рассчитаны на проводимый объем ремонта грузовых вагонов, тогда как мощности ОАО «ВРК-3» используются не полностью, показатель составляет всего 87,1%. Не смотря на то, что себестоимость ремонта у ОАО «ВРК-1» выше на 12,8 тыс.рублей, чем у ОАО «ВРК-2», и на 28,4 тыс. рублей, чем у ОАО «ВРК-1», прибыль, полученная компанией за 2012 г., выше в 1,45 и в 2 раза соответственно. Поэтому и процент рентабельности от деятельности ОАО «ВРК-1» составляет 3,4%, когда как у компаний конкурентов этот показатель составляет 2,7 и 2,6 %.

По результатам работы в 2012 году ОАО «ВРК-2» является лидером по качеству ремонта грузовых вагонов среди вагоноремонтных предприятий, обеспечивающих наибольшие объемы ремонтов (Рисунок 2). Показатель безотказной работы ОАО «ВРК-2» составил 96,73% за счет разработки и реализации комплекса мер, направленных на снижение количества случаев отказов технических средств и количества событий, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта. Важным решением, позволившим обеспечить снижение количества событий, является введение в Компании единого порядка расследования событий, который установлен соответствующими распоряжениями и мероприятиями и направлен на повышение качества ремонта грузовых вагонов. Положение об организации проведения внутреннего технического аудита, также позволило своевременно вырабатывать корректирующие меры, направленные на снижение количества нарушений безопасности движения и отказов технических средств.

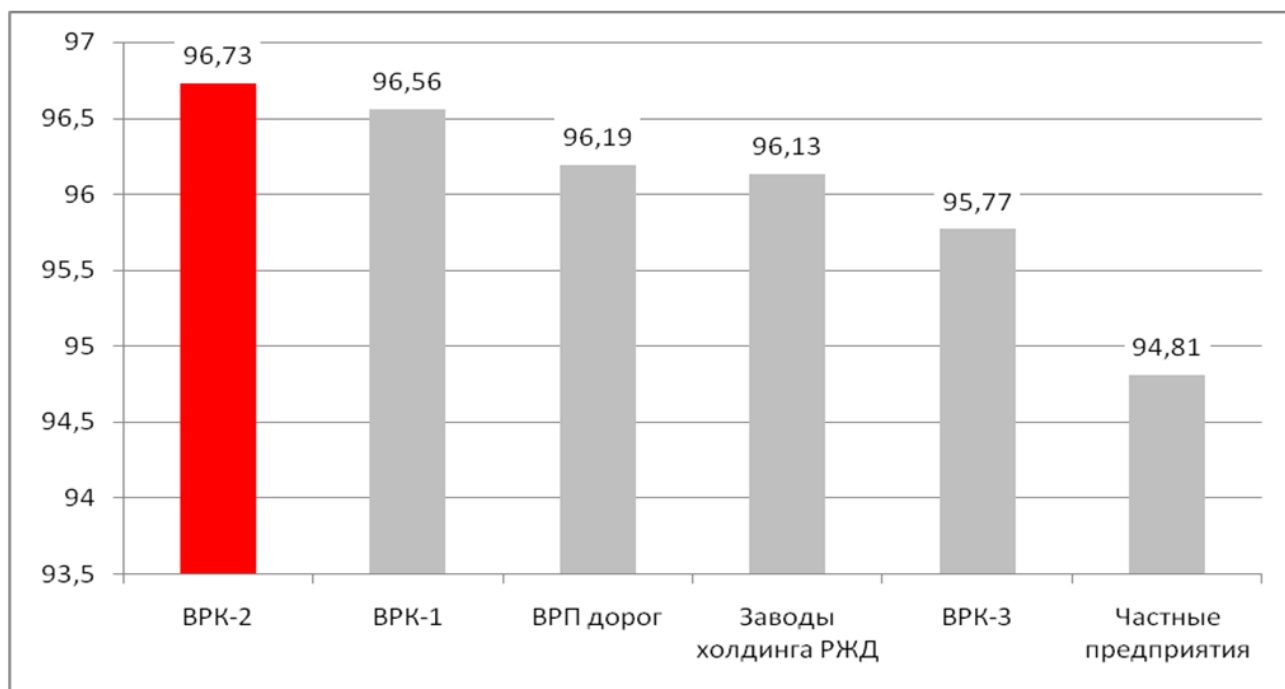


Рис. 2. Рейтинг качества ремонта грузовых вагонов среди вагоноремонтных предприятий РФ за 2012 г. *, %

* Рейтинг качества ремонта грузовых вагонов рассчитан на основании данных АСУ «Подсистема качества изготовления и плановых видов ремонта грузовых вагонов».

Согласно концепции «Шесть сигм» вагоноремонтные компании в настоящее время оперируют на уровне 3-4 Sigma. Это влечет за собой огромное количество ошибок, которые могут привести не только к потерям для бизнеса, но и к человеческим жертвам.

Кроме того, данные компании тратят по 25—30% годового дохода на качество, причем большую часть составляют затраты вследствие несоответствия, что в экономике получило даже специальное название — «показатель стоимости плохого качества». Для сравнения: компании, вышедшие на уровень 6 Sigma, обычно тратят на устранение проблем менее 10% годового дохода [1].

В конкурентной среде для определения стоимости услуг актуально использовать систему целевого управления затратами таргет-костинг, которая основывается на очень простой идее: если для успешного бизнеса изделие нужно продавать по цене, не превышающей рыночную, то определение себестоимости будущей продукции начинается именно с установления цены на нее. Традиционный метод ценообразования просто вывернут наизнанку. Сначала определяется рыночная цена на данный вид продукции, затем устанавливается желаемый размер прибыли, а потом рассчитывается максимально допустимый размер себестоимости.

Для того, чтобы получить как можно больше прибыли, не увеличивая цену, необходимо снизить расходы путем применения технологий «бережливого производства» и метода «шести сигм».

Таблица 2

Структура расходов ВРК-1, ВРК-2, ВРК -3, %

Элементы затрат	ВРК-1	ВРК-2	ВРК-3
Расходы на оплату труда	21	21	22
Отчисления на социальные нужды	6	7	7
Материалы	54	53	51
Топливо	1	1	1
Электроэнергия	1	1	1
Прочие материальные затраты	7	8	8
Амортизация	4	5	3
Прочие расходы	5	5	6
Итого расходов	100	100	100

Как видно из таблицы 2 в структуре расходов Компаний преобладают материальные затраты, так в ВРК-1 и ВРК-2 они составляют 63%, в ВРК-3 –61%. Доля затрат на персонал занимает от 27 до 29% от совокупных расходов. Доля амортизации в общей структуре затрат 3-5%. На прочие затраты приходится 5-6 % в общей структуре затрат [8,9,10]. Главная статья расходов вагоноремонтных компаний – материалы и комплектующие. Для «гарантии» обеспеченности комплектующими каждое предприятие пытается заказать комплектующие с запасом. В бережливом производстве сокращение запасов считается одним из важных элементов борьбы с потерями. Однако владельцы подвижного состава и руководители ремонтных депо в своих взаимоотношениях не всегда правильно руководствуются соотношением «цена – качество». Многие собственники вагонов в погоне за удешевлением ремонта договариваются с руководителями вагоноремонтных предприятий о некотором снижении стоимости работ за счёт их качества. При этом успокаивают себя тем, что удешевление работ вроде бы не влияет на безопасность перевозочного процесса, а лишь ухудшает техническую пригодность вагона. Например, при капремонте вагона надо заменить 12 люков. А в некоторых депо меняют восемь, остальные ремонтируют. Незаменённый люк некоторое время работает исправно, но во время эксплуатации выходит из строя. В результате вагон лишней раз попадает в текущий ремонт. Другая причина отцепки – буксовый узел, когда он комплектуется старогодними подшипниками без обновления [6].

Автор считает, что бережливое производство должно осуществляться не в ущерб качеству ремонта, необходимо строго соблюдать нормативную документацию. Нельзя идти на поводу владельцев вагонов, желающих обновить отдельные узлы в нарушение нормативов, ведь расходы на текущий ремонт перекрывают мнимую экономию при плановом ремонте.

Вторая большая статья расходов предприятия – затраты на оплату труда и отчисления на социальные нужды. Одна из основных выгод бережливого производства состоит в достижении большего результата с меньшими затратами людских ресурсов. При стандартизированной работе и повышении эффективности возможность выполнить работу с меньшими трудовыми затратами становится реальной. Концепция бережливого производства подразумевает использование освободившегося персонала для выполнения деятельности по дальнейшему улучшению, обучение персонала для улучшения профессиональных навыков или поддержки системы, как только она будет внедрена.

Проекты по бережливому производству направлены и на повышение энергоэффективности работ, что приводит к снижению затрат на топливо и электроэнергию.

Важной задачей экономики качества является классификация затрат на обеспечение качества и выявление среди них не создающих добавленной ценности для организации с целью их устранения.

Учет расходов на качество организуется по двум основным направлениям: учет затрат на обеспечение качества и учет потерь. Рекомендуемым направлением совершенствования в данном случае является организация системы управленческого учета затрат на качество ремонта.

В основе подхода, предлагаемого автором в настоящей статье положены три тезиса:

1. Затраты на качество образуются всеми расходами, необходимыми для обеспечения требуемого качества ремонта, поэтому теоретически они не могут быть равны нулю. Расходы на предупреждение и устранение дефектов являются только частью затрат на качество.
2. Затраты на качество следует оценивать через расходы на поддержание и улучшение качества процессов.
3. Экономической мерой оценки достигнутого качества и мерой оценки эффективности затрат на качество служит прибыль, получаемая компанией.

Существует несколько подходов к классификации затрат на качество.

Подход, ориентированный на RAF-модель (классификация затрат на – предупредительные, оценочные и обусловленные отказами: prevention, appraisal and failure - RAF) имеет трудности применения на практике. Основным недостатком является то, что многие затраты с равным основанием можно отнести к любой из трех категорий. Сложности возникают и при сборе данных. Они связаны с внедрением сложных и дорогих систем сбора данных. Кроме того, не все данные на предприятии регистрируются. Еще одна причина: такая система недостаточно гибка для быстрой и легкой адаптации к изменениям в организации и концентрации усилий на сокращение затрат в наиболее важных текущих проблемах.

Наиболее перспективным является подход к учету и анализу затрат на качество на основе модели затрат на процесс. В соответствии с этой моделью затраты на процесс подразделяются на затраты на соответствие и затраты вследствие несоответствия. Первая группа это внутренние затраты на обеспечение наиболее эффективным способом соответствия продукции или услуг декларированным (заявленным) стандартам, определяемым заданным специфицированным процессом. Это минимальные затраты на специфицированный процесс. Вторая группа это затраты из-за неэффективности специфицированного процесса, т.е. стоимость затраченного времени, материалов ресурсов, связанных с процессом поступления, производства, отгрузки и исправления неудовлетворительной продукции и услуг

Такая классификация затрат позволяет создать модель затрат для любого процесса в организации путем идентификации всех ключевых работ, подлежащих контролю, установлению элементов затрат для каждого вида работ и отнесения их к затратам того или иного вида. Это разделение служит упрощению классификации по сравнению с традиционным подходом и объясняется тем, что обе области затрат располагают возможностью для улучшения. Некоторые процессы существуют только вследствие несоответствия в другом месте, и необходимость в них отпадет, если это несоответствие устранить.

В отчетах производственно-финансовой деятельности в вагоно-ремонтных предприятиях анализируются такие качественные показатели, как среднесуточный остаток неисправных вагонов и общий простой вагонов в деповском ремонте. Действующая система оценки качества работы вагонного хозяйства характеризуется, главным образом, количественным учетом

случаев нарушения безопасности движения поездов. При этом величина затрат на устранение последствий отказов, браков в работе и unplanned ремонтов подвижного состава редко служит дополнительной характеристикой качества ремонта. Затраты на качество отдельно не выделяются. Данная ситуация обусловлена в том числе и тем, что ни существующая система бухгалтерского учета, ни система управленческого учета ОАО «РЖД» не ориентированы на ведение раздельного учета и анализа затрат на качество. В бухгалтерском учете, на счете 28 «Брак в производстве», отражаются только затраты по выявленному внутреннему и внешнему браку. Аналогично, в системе управленческого учета ОАО «РЖД» предусмотрено обособленное выделение лишь части затрат, вызванных непроизводительными потерями в производстве и эксплуатации, отражаемых в статьях общехозяйственных расходов без расходов на содержание аппарата управления. Аналитический учет затрат на предупреждение дефектов и контроль качества ремонта в депо отсутствует, что не позволяет судить об эффективности принимаемых мер по повышению качества и снижению эксплуатационных расходов. При современном состоянии учета затрат на качество их оптимизация затруднительна.

Процессный подход, с одной стороны, показал свою эффективность во множестве компаний, открыл возможности улучшения качества и сокращения всех видов потерь. С другой стороны, процессный подход продемонстрировал риски и опасности, связанные с коренным изменением систем управления компаниями, враждебностью иерархических структур к процессной организации, сложностью сочетания административной и процессной моделей управления.

В настоящее время в Холдинге «РЖД» разработан законченный комплекс документов для организации работ по внедрению бережливого производства. Одной из главных проблем по внедрению бережливого производства и оценки эффективности от его внедрения является вопрос взаимодействия с ДЗО, в том числе с вагонно-ремонтными компаниями. Не смотря на то, что начальник дороги наделен полномочиями по координации деятельности региональных дирекций, ДЗО, расположенных в границах дороги, не всегда удается оперативно решать возникающие проблемы, в том числе из-за несогласованности действий с руководителями центральных дирекций.

В 2012 году экономический эффект от реализации Программы проектов внедрения технологий бережливого производства в ОАО «РЖД» составил 252 259,3 тыс. руб. (в 2011 году экономический эффект составлял 146 445 тыс. руб.). В 2013 году по сравнению с 2011 годом увеличено количество структурных подразделений, участвующих в проекте по реализации «бережливого производства в ОАО «РЖД» с 110 до 982 предприятий, по направлениям хозяйственной деятельности компании с 10 до 19 [2]. Однако, не смотря на то, что КИ СМК предусматривает единство принципов, подходов, методов и системных решений в рамках всего холдинга, включая филиалы и дочерние структуры ОАО «РЖД», предприятия ДЗО в данную программу не включены. Кроме того, возникает трудность в получении информации по деятельности ДЗО. Так, например, на Восточно-Сибирской железной дороге за внедрение «бережливого производства» ответственна служба технической политики. Однако данная служба не имеет полномочий требовать от структурных подразделений ДЗО, в частности вагоноремонтных депо, предоставления информации по внедрению «бережливого производства», а также результатов от его применения.

Внедрение технологий «бережливого производства» и системы «шесть сигм» напрямую влияет на затраты на качество. В связи с тем, что расходы на ремонт грузовых вагонов составляют значительную величину для перевозчика и оператора подвижного состава необходимо организовать системную работу по внедрению механизма управления затратами

на качество, которая позволит обеспечить объективный уровень цен на услуги ремонта, соблюсти обоюдные интересы всех участников перевозочного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адлер Ю., Шпер В., Шесть сигма: еще одна дорога, ведущая к храму// Методы менеджмента качества. 2000. № 10. С. 15-23.
2. Бережливое производство в ОАО «РЖД», М., 2013.
3. BS 6143 «Guide to the economics of quality» Part 1 : 1992 «Process cost model»
4. Директива по качеству ОАО «РЖД» ДК 1.10.001 Корпоративная интегрированная система менеджмента качества ОАО «РЖД». Политика в области качества. Утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от « 14 » сентября 2009 г. № 1902р.
5. Майкл Л. Джордж, Бережливое производство плюс шесть сигм в сфере услуг. Как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса. М.: Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2011, 464 с.
6. Торба А. Нельзя экономить на качестве ремонта// Гудок. Выпуск № 204 (25403) от 13 ноября 2013г. С.1.
7. Функциональная стратегия управления качеством в ОАО «РЖД». Утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 15 января 2007 г. № 46р.
8. www.vrk1.ru
9. www.vrk2.ru
10. www.vrk3.ru

Рецензент: Сольская Ирина Юрьевна, доцент экономических наук, профессор, Иркутский государственный университет путей сообщения.

Alexandra Obukhova
Irkutsk state transport university
Russia, Irkutsk
E-Mail: Shurochka_osa@list.ru

Lean production as a management tool of cost of quality of repair of carriage

Abstract. One of the main parts of transportation process is carriage economy. The reform of the organizational-functional structure of management of the carriage economy started in 2005. It led to division of depots for repair and maintenance. The process of formation of sphere of repair of carriage has been completed in 2006.

There are more than 170 companies, which offer to repair carriage in Russia now. Under the conditions of competition the topic related to accounting and cost analysis to ensure the proper level of quality repair of freight carriage within lean production is relevant.

The article presents comparative characteristics associated companies of Open Joint Stock Company «Russian Railways» of carriage repairing, gives analyze of the cost structure of these companies. Achieved results are correlated with the level of quality Sigma. Also there is overview of the most famous ways to classify quality costs. Method of cost accounting of the quality of carriage repairing is proposed.

The expenses for carriage repairing make up a significant amount for the shipper and transport operator. Introducing a mechanism of management of cost of quality will ensure the objective price level repair services, to observe the mutual interests of all participants of the transportation process.

Keywords: lean production; Six Sigma; carriage repairing; the cost of quality; classification.

Identification number of article 12EVN314

REFERENCES

1. Adler Ju., Shper V., Shest' sigma: eshhe odna doroga, vedushhaja k hramu// Metody menedzhmenta kachestva. 2000. № 10. S. 15-23.
2. Berezhlivoe proizvodstvo v OAO «RZhD», M., 2013.
3. BS 6143 «Guide to the economics of quality» Part 1 : 1992 «Process cost model».
4. Direktiva po kachestvu OAO «RZhD» DK 1.10.001 Korporativnaja integrirovannaja sistema menedzhmenta kachestva OAO «RZhD». Politika v oblasti kachestva. Utverzhdena rasporyazheniem OAO «RZhD» ot « 14 » sentjabrja 2009 g. № 1902r.
5. Majkl L. Dzhordzh, Berezhlivoe proizvodstvo pljus shest' sigm v sfere uslug. Kak skorost' berezhlivogo proizvodstva i kachestvo shesti sigm pomogajut sovershenstvovaniju biznesa. M.: Izdatel'stvo: Mann, Ivanov i Ferber, 2011, 464 s.
6. Torba A. Nel'zja jekonomit' na kachestve remonta// Gudok. Vypusk № 204 (25403) ot 13 nojabrja 2013g. S.1.
7. Funkcional'naja strategija upravlenija kachestvom v OAO «RZhD». Utverzhdena rasporyazheniem OAO «RZhD» ot 15 janvarja 2007 g. № 46r.
8. www.vrk1.ru
9. www.vrk2.ru
10. www.vrk3.ru