

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Южно-Уральский государственный университет»  
(национальный исследовательский университет)  
Высшая школа экономики и управления  
Кафедра «Логистика и экономика торговли»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ А.Б. Левина  
\_\_\_\_\_ июня 2018 г.

СОЗДАНИЕ УСЛУГИ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ СОБСТВЕННОЙ  
СПЕЦТЕХНИКИ НА ООО "РОСТОВСТАЛЬБЕТОН". ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ  
ДИНАМИЧЕСКОГО ВЗВЕШИВАНИЯ НА ФРОНТАЛЬНЫЙ ПОГРУЗЧИК.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ–43.03.01.2018.120/081.ПЗ ВКР

Руководитель работы  
д.э.н., профессор

\_\_\_\_\_ М.В. Лысенко  
\_\_\_\_\_ июня 2018 г.

Автор работы  
студент группы ЭУ–535

\_\_\_\_\_ С.С. Пашанин  
\_\_\_\_\_ июня 2018 г.

Нормоконтроль  
к.п.н. доцент

\_\_\_\_\_ Ж.А. Зеленская  
\_\_\_\_\_ июня 2018 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	1
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СЕРВИСНЫХ УСЛУГ НА ТРАНСПОРТЕ.....	4
1.1 Понятие услуг по сервисному обслуживанию транспорта.....	4
1.2 Аспекты формирования сервисных услуг по обслуживанию спецтехники.....	7
1.3 Зарубежный опыт сервисного обслуживания спецтехники.....	10
2 АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО "РОСТОВСТАЛЬБЕТОН».....	22
2.1 Характеристика предприятия.....	22
2.2 Анализ экономической деятельности предприятия.....	26
2.3 Структура и динамика затрат предприятия.....	32
3 ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО "РОСТОВСТАЛЬБЕТОН".....	34
3.1 Создание услуги по обслуживанию собственной спецтехники ООО «РостовСтальБетон».....	34
3.2 Внедрение системы динамического взвешивания на фронтальный погрузчик SDLG-952.....	44
3.3 Расчет экономической эффективности проекта.....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	59
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	60

## ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях для выявления наиболее сложных проблем управления предприятием в целом и для обеспечения эффективной деятельности руководству компании необходимо уметь реально оценивать состояние своего предприятия, а также реагировать на изменения во внешней среде. Действия организаций и их руководителей не могут сводиться к простому реагированию на происходящие перемены. Все шире признается необходимость сознательного управления изменениями на основе научно обоснованной процедуры их предвидения, регулирования, приспособления к целям организации, к изменяющимся внешним условиям. Точно так же и сама организация должна адекватно реагировать на изменения во внешней среде.

Сегодня экономика нашей страны переживает не самые лучшие свои времена, отражаются кризисные настроения и на каждой, и любой сфере деятельности россиян. В частности, на российском рынке спецтехники наблюдается падение продаж, сокращение отечественных производственных мощностей, снижение количества поставок импорта. В итоге, владельцам подобных транспортных средств ничего не остаётся, как очень внимательно и тщательно следить за их техническим состоянием.

Ради снижения затрат на приобретение новой спецтехники, а также времени простоя своего бизнеса из-за поломок, владельцам специальных технических средств стоит выбрать и заключить договор на проведение сервисного обслуживания, диагностики и своевременного ремонта единиц своего парка.

Одно из решений проблемы – переход от системы ремонтов по факту отказа дорожно-строительной техники к ее плановому ремонту на основании диагностирования техники и определения остаточного ресурса. Основа для прогнозирования отказов агрегатов и узлов техники создает постоянный мониторинг изменений технического состояния работающих механизмов, с помощью технических средств диагностирования, позволяющих без разборки определять их текущее состояние и остаточный ресурс с высокой степенью вероятности. В конечном итоге внедрение новых средств и методов технической диагностики ведет к созданию комплексной системы технического обслуживания, направленной на своевременное устранение неисправностей техники и как следствие снижение времени простоев. Выполнение такой задачи может быть возложено только на профессионалов, постоянно проходящих тренинги у производителей техники, располагающих технической документацией на технику и, имеющих в своем распоряжении необходимый специальный инструмент и оборудование. Это касается крупных ремонтов и комплексной диагностики. Что же касается планового технического обслуживания и краткосрочного ремонта владельцам организаций приходится искать новые подходы для экономии собственных средств и времени.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы заключается в том, что на сегодняшний день создание собственного сервисного участка по обслуживанию и краткосрочному ремонту должно эти затраты минимизировать. Также внедрение системы динамического взвешивания должно минимизировать временные затраты на процессы взвешивания путем использования

автономных весов. А, как известно, сокращение затрат для любого предприятия является одним из важнейших пунктов в осуществлении продуктивной и эффективной деятельности на рынке.

Большой опыт развитых стран показывает что, правильно используя современные технологии в производстве можно экономить не только деньги, но еще и время. Одни из самых востребованных на сегодняшний день систем взвешивания являются весы на фронтальный погрузчик. Широкий спектр областей, где задействован погрузчик, делают их наличие экономически выгодным.

Так, например, при работе в карьере, появляется возможность контролировать количество загруженного и перевозимого материала. Определение веса прямо на месте, избавляет от необходимости совершать переезды до точки взвешивания, экономится значительное количество времени и топлива. Использование весов для карьерного погрузчика служит значительной экономией времени. В частности, весы для карьерной техники помогают защитить автомобильные шины от излишних нагрузок и позволяют избежать поездок на стационарные весы. Удобно также то, что взвешивание производится в движении – это не влияет на точность полученных данных и не искажает их, поскольку система работает точно и быстро. Это особенно важно в том случае, когда взвешиванию подвергается дорогостоящий груз. Все эти устройства не только сокращают время работы, но и экономят затраты, необходимые для приобретения дорогостоящей техники. Еще весы позволяют суммировать все взвешивания и распечатывать чеки на принтере.

Объектом исследования является ООО «РостовСтальБетон»

Предметом исследования является участок по переработки шлака и отгрузки готовой продукции.

Цель работы – создание услуги по обслуживанию собственной спецтехники, внедрение системы динамического взвешивания на фронтальные погрузчики в ООО «РостовСтальБетон» и расчет экономической эффективности данных мероприятий.

Задачи работы:

- Рассмотреть теоретические аспекты формирования сервисных услуг на транспорте;
- Провести анализ деятельности предприятия
- Произвести экономический расчет проекта.

# 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СЕРВИСНЫХ УСЛУГ НА ТРАНСПОРТЕ

## 1.1 Понятие услуги по сервисному обслуживанию транспорта

Сервис (обслуживание) – деятельность по предоставлению услуг, сопровождающая или обеспечивающая выполнение определенного процесса.

Важность и актуальность услуг подтверждается удельным весом этой сферы деятельности в валовом внутреннем продукте развитых стран, где он составляет 70-80%.

В обобщенном понимании услуга представляет собой некое действие, которое приносит пользу потребителю. По определению американского специалиста по маркетингу Ф. Котлера, услуга – это любое мероприятие, которое одна сторона может предложить другой. Особенность услуг, по сравнению с производством продукции, заключается в том, что услуга удовлетворяет потребности (общественные, производственные, личные) деятельностью, а не вещной, предметной формой.

Анализ природы услуг позволяет выделить их основные особенности, наиболее значимы из которых следующие:

- услуга представляет собой сочетание процесса ее оказания и результата;
- в зависимости от объекта услуги делятся на материальные и нематериальные;
- объект предоставления услуги (потребитель) зачастую является участником процесса ее оказания;
- процесс предоставления и потребления услуги, как правило, бывает одновременным;
- в сфере сервиса высока доля ручного труда, качество которого зависит от квалификации персонала;
- исполнитель услуги не является собственником ее результата;
- услуги, как правило, не сохраняемы, их нельзя накапливать.

В данной работе мы рассматриваем услугу сервисного обслуживания транспорта.

Большинство серьезных поломок машин случается из-за пренебрежения правилами ее эксплуатации, в числе которых и техническое обслуживание. Эти процедуры прописаны всеми производителями вне зависимости от того, чей логотип красуется на агрегате. О важности квалифицированного технического обслуживания говорить и рассказывать нет надобности. Соблюдение регламента ТО является одним из важнейших требований производителей спецтехники. В случае нарушения установленных предписаний покупатель чаще всего лишается гарантийных обязательств изготовителя. Одной из основных причин тяжелых поломок и аварий являются не выявленные вовремя мелкие неисправности:

- протечки в системах гидравлики и подачи топлива;
- появление избыточного люфта в подвижных соединениях;
- износ электрических контактов;
- утечки тока и т.д.

Основная часть мелких неполадок может быть выявлена только путем диагностики, для выполнения которой необходимы сложное оборудование и квалифицированные специалисты. Своевременное выявление первых признаков неполадок позволяет минимизировать расходы по восстановлению работоспособности техники. Замена копейчных уплотнителей или сальников не идет ни в какое сравнение с капитальным ремонтом гидравлики или двигателя (именно к таким последствиям может привести незамеченное вовремя падение давления в системе смазки или другая мелочь). Кроме того, не следует забывать, что спецтехника является источником повышенной опасности, поэтому к ее состоянию предъявляются особые требования.

Для возможности обеспечения безаварийной эксплуатации и поддержания постоянной работоспособности и готовности к работе требуется техническое обслуживание и периодический ремонт эксплуатируемых машин и механизмов. Давайте разберем основные виды технического обслуживания и ремонта спецтехники.

К техническому обслуживанию относят мероприятия, связанные с очисткой, заправкой, смазкой, мойкой и уборкой спецтехники, выполнение диагностики и регулировки узлов и агрегатов без их снятия с механизма и полной разборки, исключая случаи проведения испытаний на специальных стендах.

По времени и способу организации, обслуживание спецтехники может быть:

- ежедневным;
- ежесменным;
- периодическим;

- плановым;
- внеплановым;
- сезонным, перед началом эксплуатационного периода;
- проводимым во время обкатки машины.

Ежедневное обслуживание заключается в выполнении очистки, мойки, проведения общего осмотра и определения технического состояния спецтехники. В это время проверяется его комплектность, состояние узлов и агрегатов, а также выполнение условий, которые обеспечивают безопасное выполнение работ. Ежедневное техническое обслуживание спецтехники позволяет организовать непрерывный контроль и своевременное устранение неисправностей.

Периодическое ТО выполняется после наработки механизмом заданного количества моточасов или пробега. Главная задача периодического обслуживания заключается в предупреждении быстрого износа отдельных узлов и обеспечения безопасной, экономной и безаварийной эксплуатации. При этом кроме выполнения действий по ежедневному техническому обслуживанию, производится полная проверка исправности основных технических агрегатов машины. В состав такого обслуживания входят профилактические работы в большем, чем при ежедневном обслуживании объеме. Механизмы, при этом, могут быть диагностированы и отрегулированы на специальных стендах. Также производится замена масла и фильтров. Сезонное ТО обычно проводится для перевода техники на сезонный режим эксплуатации, требующий применения особых смазочных материалов и режимов эксплуатации гидравлических, пневматических и топливных систем. Выполняются необходимые наладочно-регулирующие мероприятия, связанные с ежедневным периодическим техническим обслуживанием спецтехники. Техническое обслуживание, связанное с обкаткой нового механизма или после проведения капитального ремонта, производится в строгом соответствии с инструкцией завода изготовителя по выполнению таких работ.

## 1.2 Аспекты формирования сервисных услуг по обслуживанию спецтехники

Правильная организация и своевременно проведенное ТО обеспечивает долгосрочную и бесперебойную работоспособность специальных механизмов спецтехники. Оно может быть организовано силами самой эксплуатационной организации, особенно на уровне ежедневного обслуживания, или с привлечением сторонних специализированных предприятий, для обслуживания технически сложных устройств при техническом обслуживании и подготовке к эксплуатации.

Привлечение сторонних специализированных организаций для выполнения работ по технически сложному обслуживанию может быть очень эффективным благодаря наличию у них

профессионального оборудования для проведения диагностики и регулировки специальной техники. Как и для любой другой техники, специальным механизмам требуется проведение ремонта, который бывает:

- текущим;
- планово-предупредительным;
- капитальным;
- внеплановым.

Каждый вид этих работ имеет свои особенности и может относиться к различным статьям расходов, связанных с эксплуатацией специальной техники.

Текущие работы обеспечивают замену быстро изнашивающихся деталей, входящих в конструкцию навесных агрегатов, электрооборудования, рабочих узлов и т.п. Это может быть замена изношенных крепежных деталей, перегоревших ламп, засоренных фильтров, порванных шлангов, прокладок, ремней и т.п. Расходы, связанные с текущим ремонтом, относятся к эксплуатационным.

Планово-предупредительный ремонт спецтехники выполняется при наработке заранее определенного количества моточасов или пробега. В ходе его выполнения производятся все необходимые работы, связанные с заменой отработавших свой ресурс деталей. Время его проведения планируется заранее и обычно происходит при межсезонной подготовке машины к работе. Главной задачей, выполняемой при проведении планово-предупредительных мероприятий, является замена отдельных деталей и узлов, выход которых из строя может привести к более серьезным поломкам механизма в целом. Проведение планово-предупредительных работ должно быть зафиксировано в специальном журнале с указанием даты проведения и выполненных объемов. Проведение капитального ремонта происходит при выработке заданного заводом изготовителем технического ресурса и значительном износе основных узлов и агрегатов. При его проведении производится полная разборка важных базовых деталей с возможным снятием их с механизма. Это может быть:

- переборка двигателя с заменой его основных деталей;
- ремонт кузова или его отдельных элементов;
- замена рабочего механизма или его основных частей;
- замена узлов и деталей ходовой части;
- другие работы связанные с заменой и ремонтом важных узлов и агрегатов (ремонт гидравлических и пневматических систем и прочее). Кроме этого, во время капитального ремонта производятся и все действия, связанные с текущими и планово-предупредительными мероприятиями. Внеплановый ремонт спецтехники выполняют в случаях поломок из-за аварии или преждевременного



выхода из строя отдельных деталей машины. Проведение таких работ должно оформляться актом с указанием причин и необходимого объема для выполнения. Целесообразность привлечения сторонних организаций для проведения ремонта. Обычно текущий и планово-предупредительный ремонт организуется и проводится силами эксплуатирующей организации. А вот проведение капитального и внепланового ремонта спецтехники, особенно сложной, лучше доверять специализированным предприятиям. В их распоряжении находится все необходимое оборудование, инструмент, запасные части и материалы. Специалисты такой организации имеют необходимые навыки выполнения работы и могут значительно сократить ее сроки, а значит и время простоя вашей специальной техники. Стоимость ремонтных работ окупится более быстрым вводом специальной техники в эксплуатацию и отсутствием необходимости расходов на содержание собственного ремонтного персонала. Кроме этого у вас не будет необходимости тратить время на поиск и приобретение запасных частей, деталей и узлов.

Таким образом можно сделать следующий вывод:

Организация проведения технического обслуживания и ремонта спецтехники является необходимым мероприятием при ее эксплуатации. При этом наиболее правильным будет плановое выполнение всех предусмотренных заводской документацией ТО и ремонтов. Своевременно и правильно проведенное ТО позволяет исключить серьезные поломки, приводящие к выходу из строя всего механизма. Система продуманной организации проведения планово-предупредительных ремонтов обеспечивает длительную бесперебойную работу специальной машины.

Проведение межсезонного технического обслуживания и капитального ремонта лучше доверять специализированным ремонтным предприятиям и организациям. Имеющиеся в их распоряжении технические средства, детали, материалы и квалифицированные специалисты обеспечат качественное и быстрое выполнение всех работ, с обеспечением последующей гарантийной эксплуатации.

### 1.3 Зарубежный опыт сервисного обслуживания спецтехники

Во всем мире наблюдается тенденция широкого распространения высококачественного технического сервиса (далее по тексту сервиса). Ведущие компании мира по производству строительной техники, как правило, включают сервис в состав «товара», основной материальной частью которого является машина. Как одна из основных частей «товара» сервис используется при высококачественном оперативном лизинге (аренде), при финансовом лизинге. По традиции еще многие предприятия-владельцы машин осуществляют сервис машин собственными силами.

В связи с усложнением конструкции машин появляется устойчивая тенденция, при которой непосредственный пользователь машин сервисом не занимается. Этим занимаются дилеры, торговые

предприятия, специализированные сервисные предприятия, арендные предприятия, лизинговые компании и др.

Проявляется также тенденция установления уровня градации качества сервиса. Так, например компания «Caterpillar» утверждает, что качество технического сервиса, предоставляемое ее дилерами, соответствует «пяти звездочкам».

Соответственно возникает ряд вопросов: Что представляет собой высококачественный сервис машин и какая от него польза? Из чего такой сервис складывается?

В целом, под высококачественным сервисом в передовой мировой практике понимается набор мер, обеспечивающих при минимальных затратах:

- максимальное сокращение потерь, возникающих при эксплуатации машин из-за технических причин;
- максимальную реализацию возможностей машин по надежности.

При эксплуатации любой машины у ее пользователя, в случае если услуги по сервису предоставляются сторонней организацией, из-за некачественного сервиса возникают следующие первичные потери:

1. Незапланированные простои по техническим причинам из-за отказов машин, проведения операций по техническому обслуживанию и пр.;
2. Уменьшение производительности за час непрерывной работы;
3. Наличие брака в работе;
4. Получение травм персоналом на рабочей площадке;
5. Повышение затрат энергии и пр.

Вследствие первичных потерь по отдельным машинам и группам машин имеют место уменьшение производительности техники, существенный рост трудовых, материальных, энергетических и денежных затрат.

В целом, по объектам (отдельным работам) в результате потерь имеет место увеличение числа потребной техники, уменьшение надежности производственных процессов, уменьшение прибыли, увеличение продолжительности работ и пр.

В свою очередь, в результате недостаточно эффективного сервиса у предприятия, предоставляющего услуги по сервису (дилера, арендного предприятия и др.), имеют место следующие первичные потери:

1. Рост текущих затрат ресурсов на проведение операций по сервису;
2. Рост капитальных вложений в ремонтно-эксплуатационную базу и в парк резервных машин;
3. Снижение уровня ценности всех видов предоставляемых услуг в сознании потребителя;

#### 4. Падение авторитета предприятия.

Вследствие перечисленных потерь у предприятия могут иметь место падение спроса на услуги, снижение прибыли, ухудшение финансового состояния.

Если услуги по сервису предоставляет само предприятие пользователь машин, то для него могут иметь место все виды перечисленных потерь.

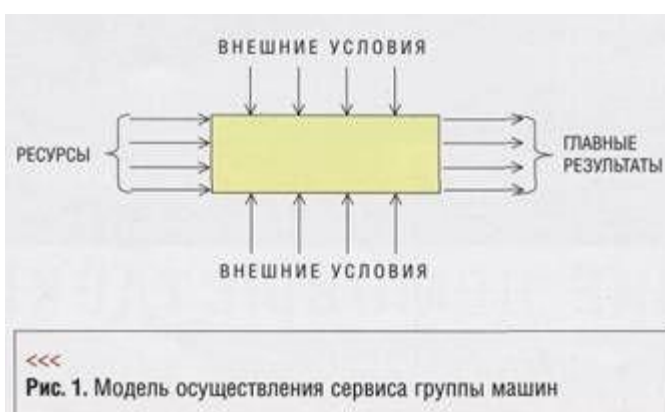
Количественные значения перечисленных потерь зависят как от характеристик простейших свойств надежности (безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости) машин, так и уровня качества технического сервиса. С увеличением возраста машин наблюдается ежегодное увеличение потерь (по некоторым потерям до 100% и более по отношению к предыдущему году). Наибольшие потери имеют место после 3-4 лет эксплуатации.

В целом, количественные значения потерь могут быть очень существенными. Падение производительности может быть более 50%, рост денежных затрат – до 100% и более, завышение состава парка машин – до 50% и более и т.д.

Качество сервиса сказывается также непосредственно на характеристиках безотказности и долговечности машин. Имеется в виду влияние смазок, регулировок, очистительных операций и пр. Возможное увеличение перечисленных характеристик надежности может составить 20-30%.

В передовой мировой практике сложились следующие стратегические установки по обеспечению высокого качества сервиса:

- значительное внимание следует уделять мерам профилактического характера, направленным на максимально возможное уменьшение отказов машин;
- своевременно должен осуществляться упреждающий ремонт агрегатов каждой машины, пока этот ремонт не трудоемок, не осложнен и не потребует крупных расходов ресурсов и длительного простоя машины;
- все действия по технической эксплуатации целесообразно выполнять в течение планируемых простоев машин и в нерабочее время;
- целесообразно максимально сокращать время как каждого ремонта машины, так и время его ожидания.



Упрощенная системная модель осуществления сервиса группы машин приводится на рисунке 1.

<<<  
Рис. 1. Модель осуществления сервиса группы машин

Рисунок 1. Модель осуществления сервиса группы машин.

В составе ресурсов можно различать:

- а) работников;
- б) приборы, инструменты, стенды, станки и прочие элементы, относящиеся к орудиям труда;
- в) инфраструктуру (здания, открытые площадки, сооружения и пр.);
- г) информацию;
- д) финансовые и материальные ресурсы (масла, запасные части, и пр.);
- е) поставщиков продукции и услуг.

Под процессом понимается совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующих ресурсы в главные результаты. Процесс сервиса представляет собой иерархию более простых процессов. На вершине находятся макропроцессы. В свою очередь, каждый макропроцесс последовательно может делиться на главные процессы, действия и задачи. Действия выполняются одним человеком или группой людей.

Результаты должны отражать характеристики работы службы сервиса, а также влияние сервиса на потери, имеющие место при эксплуатации машин.

Интересно отметить, что ведущие мировые производители строительных машин, учитывая важное влияние сервиса на конкурентоспособность произведенного ими «товара», значительное внимание уделяют всем составляющим сервиса (рис. 1). Они в своих центрах осуществляют подготовку сервисного персонала и инструкторов по обучению рабочих, осуществляют своими силами или силами дилеров обучение операторов, создают экспертные системы для правильного определения путей решения сервисных проблем с помощью Интернета, помимо ремонтно-эксплуатационной документации обеспечивают своих дилеров большим комплексом документов по всем процессам

сервиса, изготавливают специальное переносное диагностическое оборудование и оснастку, обеспечивают смазочными материалами и запасными частями, предлагают программное обеспечение, разрабатывают прогрессивные нормативы, при необходимости предоставляют кредиты, регулируют эффективность деятельности дилеров и др. Особо важно отметить обеспечение запасными частями своих потребителей (дилеров, арендные центры и др.). Каждый ведущий производитель постоянно развивает свою сеть распределения запасных частей, включающую взаимосвязанные высокоавтоматизированные склады запасных частей пирамидальной структуры. Заказ на этих складах можно сделать с помощью сети Интернет. С этих складов осуществляется периодическое пополнение запасов деталей потребителей, а также экстренная доставка деталей в течение 24 часов.



Рисунок 2. Состав важнейших процессов сервиса.

Особо важное значение в составе любой системы сервиса имеет рациональная организация «процесса». В общем случае прогрессивная система сервиса имеет следующие важнейшие составляющие (макропроцессы) «процесса» сервиса (рис. 2).

Ранее приведенным стратегическим установкам по качественному обеспечению сервиса соответствуют следующие: состав, структура, взаимосвязь и направленность основных работ по сервису (рис. 3).

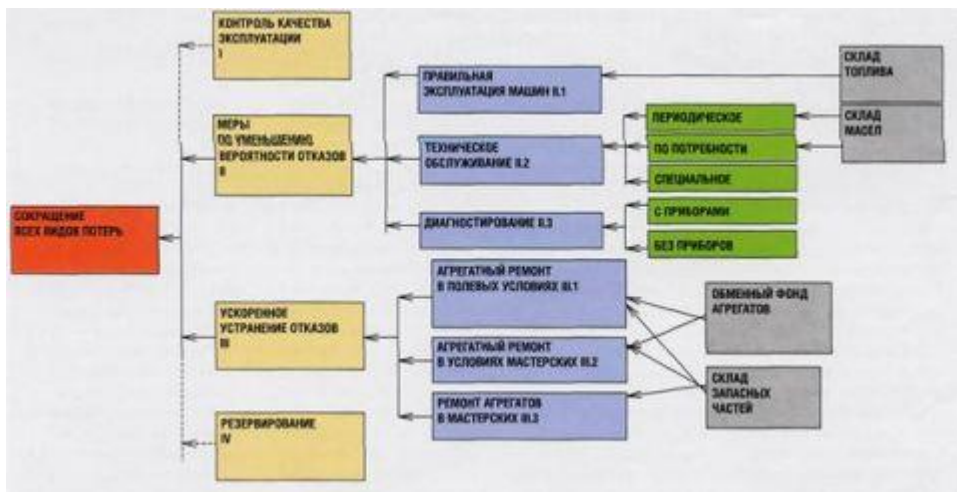


Рис. 3. Состав и взаимосвязь основных работ по сервису

Рисунок 3. Состав и взаимосвязь основных работ по сервису.

Постоянно должен осуществляться объективный и всесторонний контроль качества (рис. 3.1) производственной эксплуатации машин и организации сервиса.

Особо важное значение имеет правильная эксплуатация машины (II. 1) со стороны машиниста. Для этого он должен иметь высокую квалификацию и постоянно ее повышать.

Техническое обслуживание (II.2) машин должно включать комплекс необходимых операций по поддержанию их работоспособности или исправности при производственной эксплуатации, ожидании, хранении и транспортировке.

В результате диагностических проверок (осмотров) (II.3) должно определяться с высокой точностью техническое состояние элементов машин. Целью проверок является выявление неполадок до того, как они станут причиной остановки техники. Другой целью является устранение по возможности как можно большего числа таких неполадок во время плановых остановок в интересах продления времени эксплуатации до следующей остановки – плановой или не плановой. В передовой практике диагностирование осуществляется при участии машиниста и высококвалифицированных специалистов по сервису. При этом машинист проходит специальную подготовку.

Должен в большей мере, по сравнению с неплановым, проводиться плановый текущий ремонт агрегатным методом (III.1, III.2). Преимущественно такой ремонт должен проводиться на основе результатов диагностических проверок (осмотров). По рекомендациям некоторых изготовителей для ряда ответственных агрегатов в случае отсутствия отказов по ним устанавливается предельная наработка, по достижении которой агрегат снимается с машины и у него заменяются подшипники и уплотнения.

Таблица 1 – Комплекс показателей, характеризующих эффективность и качество работ.

Показатели	Виды характеризуемых работ (ри С. 3)	Прогрессивное значение показателя
Коэффициент технической готовности	I, II, III	0,85 – 0,9

Продолжение таблицы 1

Показатели	Виды характеризуемых работ (ри С. 3)	Прогрессивное значение показателя
Рост наработки машин в течении года в % из-за повышения качества сервиса	I, II, III	10 – 20%
Отношение суммарных годовых трудовых затрат на техническое обслуживание, диагностирование и текущий ремонт к годовой наработке машин	I, II, III	0,4 – 0,5
Продолжительность функционирования сервисной службы в течении суток	II, III	24 ч
Отклонение от графика технического обслуживания	II.2	± 10%
Степень плановости ремонтов	III.1, III.2	80 – 90%
Среднее время между остановками из-за ремонтов, ч	III	50 – 70 ч
Среднее время затрачиваемое на один ремонт, ч	III	2 – 6 ч.
Процент выполнения заказа на текущий ремонт в месте эксплуатации машины	III.1	
в течении дня		35%
в течении суток		95%

Время устранения отказа в часах, при превышении которого на место вышедшей из строя машины ставится резервная	IV	2 ч
Процент выполнения заказов на запасные части за 24 ч	склад запасных частей	90%

В случае если время устранения отказа машины превышает установленную величину, на ее место на время ремонта устанавливается резервная машина (IV).

В передовой мировой практике широко используется комплекс показателей, характеризующих эффективность и качество выполнения основных работ. Состав таких показателей, виды работ, которые они характеризуют, и прогрессивные значения показателей по группе машин приводятся в таблице 1. Следует иметь в виду, что большинство показателей зависит как от уровня надежности обслуживаемых машин, так и от уровня качества сервиса.

Показатели 1,2,3 можно отнести к результирующим по системе в целом (рис. С. 1). Одновременно они отражают влияние качества сервиса на рассмотренные выше потери по техническим причинам.

Показатели 4-11 отражают результаты отдельных частных процессов технического сервиса.

Под формами организации работ понимаются концентрация, специализация, кооперирование, комбинирование. Отдельные виды основных работ (рис. С. 3) могут выполняться полностью собственными силами или частично собственными силами и с привлечением сторонних организаций (дилеров, специализированных сервисных предприятий и др.).

Соответствующий передовому опыту вариант размещения, взаимосвязи и специализации элементов ремонтно-эксплуатационной базы при обслуживании определенной территории и сосредоточенных объектах эксплуатации машин приводится на таблице 1. Здесь имеет место централизованная пирамидальная структура ремонтно-эксплуатационной базы. При этом большинство работ по сервису выполняется собственными силами.

Техническое обслуживание, диагностирование и несложные ремонты преимущественно осуществляются на месте работы машины с помощью передвижных специальных средств, прикрепленных к базе I типа. Более сложные ремонты и ТО осуществляются на базе I типа.



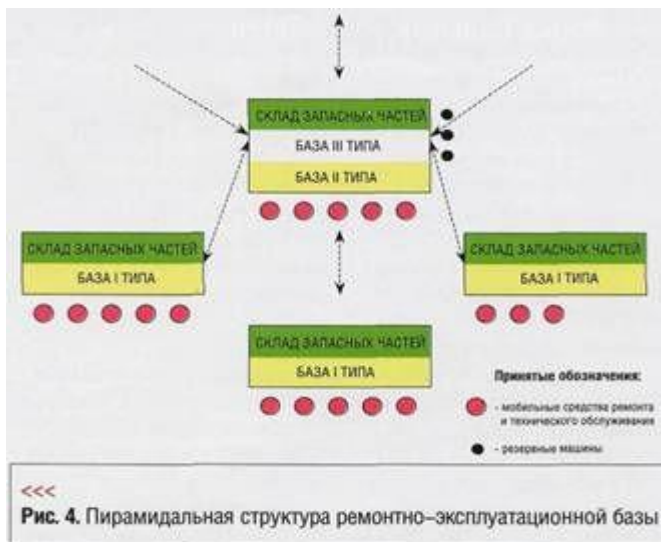


Рисунок 4. Пирамидальная структура ремонтно-эксплуатационной базы.

Вышедшие из строя агрегаты (детали) с баз I типа отправляются на базу II-III типа для ремонта. На этой же базе осуществляется капитальный ремонт машин. С центрального склада базы II-III типа осуществляется снабжение запасными частями баз I типа и пополнение их оборотного фонда агрегатов. Одновременно база II-III типа выполняет функции базы I типа по отношению к машинам, работающим в непосредственной близости от нее. На базе II-III типа располагаются резервные машины.

Подобная централизованная структура ремонтной базы имеет наилучшие показатели по затратам ресурсов и обеспечивает минимум потерь.

Особо важное значение имеет процесс управления сервисом. Он должен обеспечивать определение целей (желаемых результатов и достижение этих целей). Характерными признаками высококачественного управления являются:

Установление простых, ясных и поддерживаемых всеми работниками службы сервиса целей и ценностей.

Объединение усилий и обеспечение совместной деятельности всех работников по достижению поставленных целей.

Максимальная реализация потенциальных возможностей работников, основанная на их знаниях и умениях, талантах и способностях.

Реализация усилий работников на основе освоения и применения лучших производственных и информационных технологий.

Создание возможностей сервисной службе и каждому из ее работников расти и развиваться, совершенствовать и изменять свои способности и квалификацию. Обеспечение непрерывной подготовки и переподготовки персонала. Превращение службы сервиса в постоянно обучающееся организационное формирование.

Процесс управления совместно с управленческими кадрами и средствами оргтехники образует систему управления. Система управления сервисом в предприятиях с различными видами деятельности (дилеры, арендные предприятия) входит как составная часть в систему управления предприятием. В составе системы управления сервисом создаются подсистемы управления отдельными макропроцессами. Кроме того, создается подсистема управления качеством услуг.

При построении системы управления сервисом и ее подсистем широко используются требования, изложенные в международных стандартах ISO 9000:2000.

В составе процесса управления различают планирование, организацию, мотивацию и контроль, выполняемые на основе современных высокоэффективных методов.

Определение целей осуществляется в составе планирования. Широко используются группы главных целей, относящиеся к объемам работ, инновационной активности, повышению качества услуг по сервису, эффективности, развитию человеческих ресурсов, финансовой деятельности. Показатели 1-3 в приведенной выше таблице могут быть отнесены к группе целей по эффективности. Правильному определению целей способствует использование современных стратегических установок и политик. В последующем главные цели расчлняют путем построения деревьев целей.

Из числа высшего руководства многопрофильного предприятия назначают ответственного за развитие и функционирование сервиса. Также обязательно назначаются ответственные за каждый из макропроцессов.

В передовой мировой практике при формировании и развитии процесса сервиса и его составляющих широко применяется ряд основополагающих положений. В первую очередь, это ориентация на определенную группу принципов подобных используемым в ISO 9000:2000. Эти принципы формируются следующим образом:

- 1) Максимальная ориентация на потребителя;
- 2) Осуществление лидерства со стороны руководства;
- 3) Максимально возможное вовлечение работников в формирование и выполнение целей сервисной службы;
- 4) Процессный подход к деятельности службы;
- 5) Системный подход к менеджменту;
- 6) Ориентация на постоянное улучшение всех видов деятельности;
- 7) Принятие решений в максимальной мере основанных на фактах;
- 8) Долгосрочные взаимовыгодные отношения с поставщиками.

Успешно функционировать служба сервиса может в том случае, если она документально оформлена. При этом с позиции охвата вопросов различают три группы документов: один документ (руководство) охватывает всю службу сервиса в целом; ряд сопутствующих документов охватывает отдельные макропроцессы; множество документов охватывает отдельные частные вопросы. Ранее в отрасли строительства нефтяной и газовой промышленности при участии автора была на основе документирования спроектирована и успешно действовала система сервиса, включающая более 30 специализированных сервисных предприятий.

В высокоэффективных сервисных службах осуществляется постоянное улучшение их деятельности путем повышения качества ресурсов и всех главных процессов.

Повышение качества трудовых ресурсов преимущественно осуществляется на основе их постоянного обучения. При этом используются всевозможные формы обучения.

При повышении качества процессов используют ряд широко распространенных методов, в том числе и «бенч маркинг». Под последним понимается сопоставление важнейших характеристик деятельности с аналогичными характеристиками у конкурентов.

Современные сервисные службы постоянно используют помощь квалифицированных консультантов, в том числе для аудита всех сторон деятельности, документирования процессов, улучшения функционирования и пр.

В заключение можно отметить, что современный высококачественный сервис строительных машин является высокотехнологичным сложным видом деятельности. Таким образом, массовый переход к такому сервису в России неизбежен. При этом возможные результаты такого перехода заслуживают того, чтобы к ним стремились. Эти результаты могут быть охарактеризованы широко распространенной в мировой практике фразой: Качественный сервис – это, как минимум, вторая машина.

## 2 АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «РОСТОВСТАЛЬБЕТОН»

### 2.1 Характеристика предприятия

Общество с ограниченной ответственностью «РостовСтальБетон» зарегистрировано 15.04.2014 г. Межрайонной инспекцией МНС России № 12 по Ростовской области, территориальный участок 6155 по г. Шахты. Регистрационный номер 1146182001041.

Адрес местонахождения ООО «РостовСтальБетон» – 346519, Россия, Ростовская область, г. Шахты, ул. Чаплыгина, 54

Единственным участником Общества является:

Юридическое лицо – Общество с ограниченной ответственностью «ВМП Инвест» г.Москва регистрационный № 1097746523786, ИНН 7704733085. Размер доли 99,99%, размер уставного капитала Общества – 9 999 руб.

ООО «РостовСтальБетон» основан в июне 2014 года как предприятие по производству бетонной продукции, проведению строительно-монтажных работ на ООО «Ростовский Металлургический Комбинатъ» (ООО «РЭМЗ»).

Организационная структура ООО «РостовСтальБетон» представлена на рисунке 5

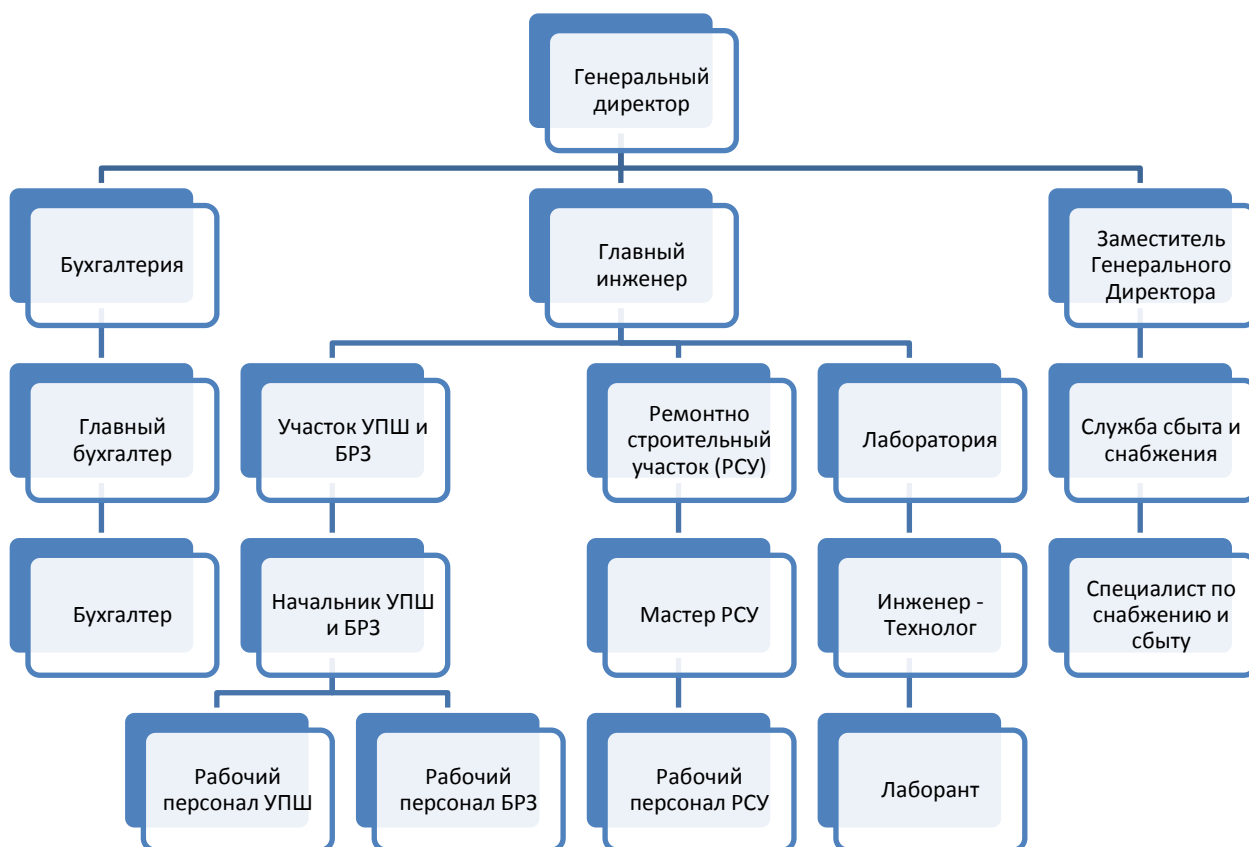


Рисунок 5 Организационная структура ООО «РостовСтальБетон»

УПШ – Участок переработки шлака

БРЗ – Бетонно-растворный завод

В 2015 году на предприятие было куплено оборудование для переработки металлургических шлаков, были получены лицензии дающие право на обращение с опасными отходами и на обращение с ломом черных и цветных металлов. Данное оборудование и разрешительные документы были необходимы для организации деятельности по вывозу, складированию и переработки электрометаллургических шлаков полученных в процессе производства на ООО «РЭМЗ»

В настоящее время основной задачей ООО «РостовСтальБетон» является переработка отходов электросталеплавильного производства (электросталеплавильный шлак). Электросталеплавильный шлак представляющий собой расплав оксидов, образующийся при взаимодействии с кислородом примесей, содержащихся в металлическом ломе, шлакообразующих, вносимых в ДСП для корректировки химического состава с целью получения шлакового щебня и песка. Полученный материал активно используется при строительстве дорог их оснований, укреплении обочин и т.д.

В первом квартале 2016 года ООО «РостовСтальБетон» совместно НИУ «ДОРИНЖСЕРВИС» был разработан, и утвержден стандарт предприятия позволяющий использовать шлаковый щебень и песок на объектах Государственной компании «АВТОДОР».

Второй задачей ООО «РостовСтальБетон» является содержание технологических дорог, зданий и сооружений в исправном состоянии, а также строительство и монтаж нового оборудования на ООО «Ростовский металлургический комбинат».

ООО «РостовСтальБетон» оснащено следующим технологическим оборудованием:

- линия рассева металлургического шлака ДСУ 414-14 производительностью до 50т/час, производитель ЗАО «Дробмаш», Россия;
- Бетоно-растворный завод «ELKON» мощностью до 50м<sup>3</sup>/час, страна производитель Турция;
- Фронтальные погрузчики SDLG в количестве 2-х единиц, страна производитель Китай;
- Бетоновоз емкостью 9м<sup>3</sup>.
- экскаватор с объемом ковша 1,2 м<sup>3</sup>, CATERPILLAR;

Данное оборудование принадлежит ООО «РЭМЗ» и используется ООО «РСБ» на условиях аренды. Шлаковый отвал используется на тех же условиях.

Кроме того ООО «РСБ» для производственной деятельности привлекает на договорных условиях следующую спецтехнику:

- бульдозер Т-170;
- самосвалы КАМАЗ в количестве 4-х единиц;
- ломоперегрузатель в количестве 1 единицы.

Используемое оборудование и спецтехника позволяет полностью перерабатывать получаемый в процессе электросталеплавильного производства шлак в объеме годичного образования и, тем самым, исключает риски экологической безопасности. Кроме того оптимизирует затраты по выполнению строительных работ на объектах ООО «РЭМЗ» без привлечения сторонних организаций.

Перечень предоставляемых услуг:

- 1) Продажа шлакового щебня и песка по ГОСТ 3344-83 полученного в результате переработки электросталеплавильных шлаков.
- 2) Доставка груза до потребителей.
- 3) Продажа товарного бетона
- 4) Изготовление и продажа бетонных изделий
- 5) Ремонт железобетонных дорог

## б) Строительно-монтажные работы

Нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации работ и услуг:

- Стандарт предприятия СТО 0001.2016 «Щебень и песок шлаковые для дорожного строительства из отходов электросталеплавильного производства ООО «РЭМЗ». Технические условия.»
- Был разработан в соответствии с требованиями Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании», ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации совместно с институтом ООО «ДорИнжСервис».

В данный стандарт внесены требования по производству и применению шлакового щебня при строительстве дорог. Его наличие позволяет использовать готовую продукцию на объектах строительства государственной компании «АВТОДОР».

- Сертификаты соответствия на щебень и песок шлаковые ГОСТу 3344-83, а также экологическим и радиационным нормам, позволяют применять их при строительстве объектов 1 категории.

- Сертификат соответствия на бетон произведенный с применением шлакового щебня, позволяет применять их при строительстве бетонных дорог, фундаментов и технически не сложных объектов.

- Допуск СРО. Дает право на проведение строительно-монтажных работ требующих данного допуска и проведение работ на опасных производственных объектах.

## 2.2 Анализ экономической деятельности предприятия

Анализ экономической деятельности предприятия произведем согласно бухгалтерской отчетности за 2016 и 2017 гг.

Основные экономические показатели деятельности организации ООО «Ростовстальбетон» за 2016 и 2017 года представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные экономические показатели деятельности организации ООО «Ростовстальбетон», ты С. руб.

Показатели	На 2016	На 2017	Отклонение	Тр, %
------------	---------	---------	------------	-------

Выручка от продаж, ты С. руб.	24 963 116	27 593 610	2 630 494	110,5
Прибыль от продаж, ты С. руб.	5 261 008	6 345 107	1 084 099	120,6
Чистая прибыль, ты С. руб.	396 657	667 252	270 595	168,2

Для установления динамики итогов баланса и динамики объема реализации и прибыли, используем данные таблицы 2.

Как видно из таблицы, сложившееся отношение темпов роста выручки и прибыли говорит о том, что предприятие ООО «Ростовстальбетон» работает эффективно, так как  $Tr_{\text{акт}} < Tr_{\text{выр}} < Tr_{\text{приб}}$  ( $Tr_{\text{акт}} = 101,9\%$ ,  $Tr_{\text{выр}} = 110,5\%$ ,  $Tr_{\text{приб}} = 120,6\%$ ). Это говорит о том, что предприятие работает эффективно и деловая активность предприятия увеличивается.

Далее проведем сравнительную оценку динамики и структуры активов данной организации.

В структуре внеоборотных активов преобладают основные средства. Это связано со спецификой вида деятельности предприятия (капиталоемкое предприятие, требуются большие вложения в основные средства). На 2016г. доля основных средств в структуре внеоборотных активов составляла 78,7%, а к 2017г. выросла и составила 81,3%. Данное расширение основных средств можно считать обоснованным, о чем свидетельствует темп роста выручки, который больше темпа роста основных фондов. Что касается прочих внеоборотных активов, то за анализируемый период их доля незначительно снизилась (на 2,5%).

Наименьшую долю в структуре активов занимают оборотные активы, основную долю которых составляют запасы. Размер оборотных активов на 2017г., по сравнению со значением на 2016г., снизился на 15,7%. В большей степени это снижение произошло из-за уменьшения денежных средств и краткосрочных финансовых вложений (на 30,2%) и снижения дебиторской задолженности (на 15,9%). Величина запасов за анализируемый период также снизилась, но менее значительно (всего на 9,2%). Что касается структуры источников формирования имущества организации, то в ней преобладает заемный капитал. Доля собственного капитала составляет менее 50% (на 2017г. она возросла и составила 36%). Также доля собственного капитала значительно ниже доли внеоборотных активов, что свидетельствует о наличии признаков финансовой неустойчивости. В целом, собственный капитал идет на погашение кредитов банков и процентов по ним.

Доля долгосрочных обязательств в структуре пассивов на 2017 г. составила 22%. По сравнению со значением на 2016г., их доля снизилась на 14,5%. Но долгосрочных источников финансирования и собственного капитала недостаточно для формирования внеоборотных активов. Часть их сформирована за счет собственных средств, а часть за счет краткосрочных обязательств. Оборотные активы сформированы полностью за счет краткосрочных обязательств.



В структуре краткосрочных обязательств наибольшую долю занимают краткосрочные кредиты и займы, и на 01.01.2017г. они выросли и составили 75%. Доля кредиторской задолженности за анализируемый период снизилась на 23%, что для предприятия является положительным моментом.

В целом можно сказать, что предприятие развивается за счет краткосрочных кредитов и займов. Но для дальнейшего развития деятельности у предприятия наблюдается недостаточность финансирования за счет собственного капитала. Данная стратегия допустима, но является довольно рискованной.

Далее проведем анализ состава и динамики финансовых результатов ООО «Ростовстальбетон». Данное направление анализа связано с выполнением процедур вертикального (или структурного) и горизонтального (или временного) анализа.

Изучение динамики и состава финансовых результатов позволит оценить стратегию управления активами предприятия и дать оценку качества хозяйственно-правовой работы предприятия.

Состав и динамика финансовых результатов организации ООО «Ростовстальбетон» представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Состав и динамика финансовых результатов ООО «Ростовстальбетон», тыс. руб.

Наименование показателя	На 2016	На 2017	Отклонение	Тр, %
I. Доходы и расходы по обычным видам деятельности				
Выручка от реализации	24 963 116	27 593 610	2 630 494	110,5
Себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг	19 702 108	21 248 503	1 546 395	107,8
Прибыль (убыток) от продаж	5 261 008	6 345 107	1 084 099	120,6

Продолжение таблицы 3

Наименование показателя	На 2016	На 2017	Отклонение	Тр, %
II. Операционные доходы и расходы				
Проценты к получению	67 411	2 949	-64 462	4,4
Проценты к уплате	1 753 890	2 349 935	596 045	134

Доходы от участия в других организациях	682	6 163	5 481	903,7
Прочие операционные доходы	564 886	45 639	-519 247	8,1
Прочие операционные расходы	2 199 738	1 364 457	-835 281	62
III. Внереализационные доходы и расходы	934 364	295 388	-638 976	31,6
Внереализационные доходы				
Внереализационные расходы	1 903 821	1 577 694	-326 127	82,9
Прибыль (убыток) до налогообложения	970 902	1 403 160	432 258	144,5
Расходы по налогу на прибыль	574 245	735 908	-161 663	128,2
отложенные налоговые обязательства	186 727	159 608	-27 119	85,5
отложенные налоговые активы	119 833	52 593	-67 240	43,9
Текущий налог на прибыль	507 351	628 893	121 542	124
Прибыль (убыток) от обычной деятельности	396 657	667 252	270 595	168,2
IV. Чрезвычайные доходы и расходы	1 351	2 543	1 192	188,2
Чрезвычайные доходы				
Чрезвычайные расходы	297	1 291	994	434,7
Чистая прибыль (нераспределенная прибыль (убыток) отчетного периода)	397 711	668 504	270 793	168,1

Согласно таблице 3, за анализируемый период наблюдается рост финансовых результатов. Выручка от реализации выросла на 10,5% (или на 2 630 494 ты С. руб.). Прибыль от продаж также возросла, темп ее прироста составил 20,6% (или 1 084 099ты С. руб.). Данное увеличение было вызвано значительным ростом выручки от реализации на 10,5% и незначительным снижением уровня затрат (на 2016г. уровень затрат составлял 0,79, а на 2017 г. – 0,77).

Несмотря на значительное снижение процентов к получению (на 95,6%) и операционных доходов (на 91,9%) и внереализационных доходов (на 68,4%), прибыль до налогообложения за анализируемый период выросла на 44,5%. Данное увеличение было обусловлено значительным ростом доходов от участия в других организациях (в 9 раз).

Также значительно выросли чрезвычайные расходы (в 4 раза) и чрезвычайные доходы – на 88,2%.

Чистая прибыль организации за анализируемый период возросла на 68,1%.

На основе данных, представленных в таблице 3, можно сказать об увеличении эффективности деятельности организации ООО «Ростовстальбетон».

Для определения влияния факторов на прибыль от продаж, а именно, выручки от реализации, удельных переменных издержек и постоянных издержек, проведем маржинальный анализ прибыли от продаж. Для этого, значения необходимых для расчетов показателей представим в таблице 4.

Таблица 4 – Основные показатели деятельности ООО «Ростовстальбетон», необходимые для проведения маржинального анализа прибыли

№ п/п	Показатели	Усл. обозначение	На 2016	На 2017	Отклонение	Тр, %
1	Выручка от реализации, ты С. руб.	ВР	24963116	27593610	2630494	110,5
2	Себестоимость продукции, услуг, ты С. руб.	С/с	19702108	21248503	1546395	107,8
3	Затраты всего, ты С. руб.	С	19 702 108	21 248 503	1546395	107,8
4	В т.ч. переменные затраты, ты С. руб.	С <sub>v</sub>	8 713 531	9 211 476	497945	105,7
5	Переменные затраты на 1 руб. выручки	$\bar{C}_v$	0,35	0,33	-0,02	95,6
6	Валовая выручка (маржинальный доход), ты С. руб.	МД	16 249 585	18 382 134	2132549	113,1
7	Валовая выручка (маржинальный доход) на 1 руб. выручки	md	0,65	0,67	0,02	102,3
8	Постоянные затраты, ты С. руб.	С <sub>F</sub>	10 988 577	12 037 027	1048450	109,5

9	Прибыль от продаж, ты С. руб.	П	5261008	6345107	1084099	120,6
---	-------------------------------	---	---------	---------	---------	-------

Для анализа будем использовать следующую факторную модель:

$$П = ВР \cdot md - C_F$$

$$П_0 = ВР_0 \cdot md_0 - C_{F0} = 24963116 * 0,65 - 10988577 = 5261008 \text{ тыс. руб.}$$

$$П_1 = ВР_1 \cdot md_1 - C_{F1} = 27593610 * 0,67 - 12037027 = 6345107 \text{ тыс. руб.}$$

1. изменение прибыли от продаж за счет изменения выручки от продаж:

$$\Delta П(ВР) = \Delta ВР \cdot md_0 = 2630494 * 0,65 = 1712303,7 \text{ тыс. руб.}$$

2. изменение прибыли от продаж за счет изменения удельных переменных издержек:

$$\Delta П(\bar{C}_V) = -\Delta \bar{C}_V \cdot ВР_1 = -(-0,02) * 27593610 = 420245,3 \text{ тыс. руб.}$$

3. изменение прибыли от продаж за счет изменения постоянных расходов:

$$\Delta П(C_F) = -\Delta C_F = -1048450 \text{ тыс. руб.}$$

Составим обобщающую таблицу влияния факторов на прибыль от продаж таблице 5.

Таблица 5 – Влияние факторов на прибыль от продаж

Фактор	Размер влияния, ты С. руб.	Доля влияния, %
Выручка от продаж, ты С. руб.	1712303,7	158
Удельные переменные издержки, ты С. руб.	420245,3	39
Постоянные расходы, ты С. руб.	-1048450	-97
Итого	1084099	100

Вывод: Прибыль от продаж организации на 2017г., по сравнению со значением на 2016г., выросла на 1 084 099 ты С. руб. Это увеличение было обусловлено ростом выручки от продаж на 2 630 494 ты С. руб. Данный фактор оказал определяющее влияние и перекрыл отрицательное влияние роста постоянных расходов, в результате чего прибыль от продаж снизилась на 1 048 450 ты С. руб. За счет влияния удельных переменных затрат прибыль от продаж выросла на 420 245,3 ты С. руб.

## 2.3 Структура и динамика затрат предприятия ООО «РостовСтальБетон»

Структура и динамика затрат предприятия ООО «Ростовстальбетон» представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Структура и динамика затрат ООО «Ростовстальбетон», тыс. руб.

Наименование показателя	На 2016г		На 2017г		Отклонение	Тр, %
	Сумма, тыс. руб.	Уд. вес, %	Сумма, тыс. руб.	Уд. вес, %		
Материальные затраты	6 217 650	32	6 344 780	30	127 130	102
Затраты на оплату труда	6 387 314	32	6 941 320	33	554 006	108,7
Отчисления на социальные нужды	2 046 042	10	1 731 863	8	-314 179	84,6
Амортизация	2 555 221	13	3 363 844	16	808 623	131,6
Прочие затраты	2 495 881	13	2 866 696	13	370 815	114,9
ИТОГО затраты	19 702 108	100	21 248 503	100	1 546 395	107,8

По данным таблицы 6, в структуре затрат организации наибольший удельный вес занимают материальные затраты и затраты на оплату труда (по состоянию на 2017 г. они составили 30 и 33% соответственно). По сравнению со значением на 2016 г., материальные затраты выросли на 2%, а затраты на оплату труда – на 8,7%. В связи с приобретением новых основных фондов, за анализируемый период выросла амортизация (на 31,6%).

За анализируемый период все затраты предприятия, за исключением отчислений на социальные нужды, увеличились, что привело к росту затрат в целом на 7,8%.

Оценка ликвидности баланса заключается в сравнении активов и пассивов, сгруппированных соответственно по степени ликвидности и срокам погашения обязательств. На ООО «Ростовстальбетон» рассчитанные показатели не соответствуют рекомендуемым значениям.

Как видно, показатели ликвидности данного предприятия ухудшаются. Так по состоянию на 2017г. 5% имеющихся обязательств предприятие может покрыть за счет денежных средств. Данный показатель снизился на 6%, по сравнению со значением на 2016г. За счет денежных средств, ценных бумаг и дебиторской задолженности предприятие в состоянии покрыть 20% имеющихся у него обязательств. Причем, данный показатель на 2017г., по сравнению со значением на 2016г., значительно снизился. Это связано со снижением дебиторской задолженности на 15,9%.

Что касается коэффициента текущей ликвидности, то он говорит о том, что на данном предприятии всего лишь 32% обязательств покрываются за счет денежных средств, дебиторской задолженности и запасов, то есть оборотные активы предприятия превышают его краткосрочные обязательства (а должно быть наоборот: краткосрочные обязательства должны превышать оборотные активы предприятия). Данный показатель за анализируемый период снизился на 0,25ед., что говорит о снижении ликвидности предприятия.

Показатели долгосрочной ликвидности показывают, на сколько внеоборотные активы обеспечены собственным капиталом, долгосрочными источниками финансирования. Данные показатели не соответствуют рекомендуемым значениям, к тому же они ухудшаются. Это несоответствие говорит о том, что внеоборотные активы предприятия не могут быть полностью покрыты за счет собственных средств и за счет долгосрочных обязательств.

О платежеспособности предприятия можно сказать, что на 2017г. оно в состоянии покрыть текущие обязательства среднемесячной выручкой всего за 7 месяцев, а обязательства в целом – за 11 месяцев.

Задолженность по кредитам банков и займам предприятие покрывает за 10,7 месяцев. За анализируемый период, данный показатель снизился на 1 месяц. Задолженность другим организациям, а именно, поставщикам, подрядчикам и прочим кредиторам, предприятие покрывает за 1,35 месяца (показатель также снизился, что для организации является положительным моментом). Задолженность фискальной системе (задолженность перед государственными внебюджетными фондами и задолженность по налогам и сборам) предприятие погашает за 0,2 месяца. Внутренний долг (задолженность перед персоналом организации по оплате труда, задолженность перед участниками по выплате доходов и прочие краткосрочные обязательства) погашается предприятием также за 2 месяца.

Основная задолженность предприятия – задолженность по кредитам банков и займам. Вся остальная задолженность погашается в срок (за короткий период времени). Но степень платежеспособности по текущим обязательствам не должна превышать 3 месяцев, а данное предприятие покрывает их всего лишь за 7 месяцев, а все обязательства покрываются за 11 месяцев, что говорит о невысокой платежеспособности предприятия ООО «Ростовстальбетон».

### 3 ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «РОСТОВСТАЛЬБЕТОН»

#### 3.1 Создание услуги по обслуживанию собственной спецтехники ООО «РостовСтальБетон»

У предприятия владеющего собственной спецтехникой, помимо основных затрат на горюче-смазочные материалы, большую долю занимают затраты на обслуживание и ремонт данной техники.

При проведении плановых ремонтов и ТО предприятие заблаговременно включает стоимость запасных частей, время проведения ремонтов в месячные либо годовые планы и графики производства.

Что характерно для спецтехники работающей в тяжелых производственных условиях, так это преждевременный выход из строя узлов и агрегатов. В случае если у предприятия нет возможности создавать неснижаемый запас запасных частей, возникает вопрос об острой необходимости выделения резервных денежных средств, изменение графиков производства и т.д.

В составе ООО «РостовСтальБетон» имеется участок по ремонту и обслуживанию дробильно-сортировочного комплекса. Данный участок обладает токарным оборудованием, сварочным оборудованием и инструментом необходимым для проведения работ.

Так же на участке имеется крытое производственное помещение позволяющее разместить спецтехнику на время ремонта.

Для оптимизации обслуживания и ремонта спецтехники, рассмотрим возможность организации данных работ в составе участка по ремонту и обслуживанию дробильно-сортировочного комплекса.

В разделе приводятся все необходимые для расчёта данные на основе анализа предприятия и учёта перспективы развития. Основная задача которая ставится исключить привлечение сторонних организаций для небольшого и срочного ремонта собственной специальной техники:

- Двух фронтальных погрузчиков SDLG-952
- Экскаватора Caterpillar

Среднегодовая наработка техники составляет 2600 м/часов. Согласно регламенту периодичность ТО составляет 500 м/часов. Таким образом на каждую единицу техники приходится 5 ТО в год.

Для проведения одного ТО требуется 8 нормо-часов.

Производить ТО будут 2 слесаря ремонтника. Зарботная плата сотрудников с учетом отчислений НДФЛ, ФСС и Пенсионные фонды составляет 211,43 руб./ча С. Таким образом стоимость 1 нормо-часа работ будет составлять 422,86 руб.

Стоимость ТО будет составлять:

$$422,86 \text{ руб.} * 8 \text{ нормо-часов} = 3\ 382,88 \text{ руб.}$$

Стоимость ТО в год на 1 единицу техники будет составлять:

$$3\ 382,88 \text{ руб.} * 5 \text{ ТО/год} = 16\ 914,40 \text{ руб.}$$

Общие затраты на проведение ТО для трех единиц техники составят:

$$16\ 914,4 \text{ руб} * 3 \text{ед} = 50\ 743,2 \text{ руб.}$$

Для мелкосрочного ремонта собственной спецтехники – фронтальных погрузчиков SDLG-952 и экскаватора Caterpillar, решено частично изготовление оригинальных устройств или их модернизация производить в ремонтном подразделении(цехе) на своем предприятии. В случае, когда работы по изготовлению или модернизацию конструкторской разработки выполняются на участке объекта, для которого она предназначена, то затраты на изготовление или модернизацию составляют:

$$C_{ц.кон.} = C_{к.д.} + C_{од.} + C_{п.д.} + Z_n + C_{вм} + H_{оп}, \quad (16)$$

где  $C_{ц.кон.}$  – стоимость изготовления (модернизации) небольших деталей, руб.;

$C_{к.д.}$  – стоимость изготовления корпусных деталей, рам, каркасов, руб.;

$C_{од.}$  – затраты на изготовление оригинальных деталей, (втулки, шпонки, и др.), руб.;



$C_{п.д.}$  – цена покупных деталей, изделий, узлов или агрегатов, которые невозможно сделать своими силами, руб.;

$Z_n$  – оплата труда производственных рабочих, занятых на изготовлении, руб.;

$C_{вм.}$  – стоимость вспомогательных материалов (2...4% от затрат на основные материалы), руб.;

$N_{оп.}$  – общепроизводственные накладные расходы на изготовление или модернизацию, руб.

Затраты на оплату труда рабочих при изготовлении корпусных или оригинальных деталей, руб.

$$Z_n = Z_o + Z_d + C_{соц}, \quad (17)$$

где  $Z_o$  и  $Z_d$  – основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих, руб.;

$C_{соц}$  – страховые взносы и платежи в бюджетные и внебюджетные фонды, руб.

Основная заработная плата (оплата труда) производственных рабочих, руб.

$$Z_o = T_{из} \cdot C_ч; \quad (18)$$

где  $T_{из}$  – средняя трудоемкость изготовления корпусных или оригинальных деталей, чел-ч.

$$T_{из} = t_{из} \cdot N_d. \quad (19)$$

где  $N_d$  – количество соединений, шт.:  $N_{платф}=1$ ,  $N_{лев осн}=1$ ,  $N_{прав осн}=1$ .

$C_ч$  – часовая ставка рабочих, исчисляемая по 6 разряду, 67,41 руб./ч.

Дополнительная заработная плата, руб.

$$Z_d = (K_d - 1) \cdot Z_o; \quad (20)$$

где  $K_d$  – коэффициент, учитывающий доплаты к основной зарплате, равный 1,125...1,130.

Начисления на страховые нужды, руб.

$$C_{соц.} = R_{соц.} (Z_o + Z_o) / 100; \quad (21)$$

где  $R_{соц.} = 30\%$  – процент начислений на страховые нужды, %.

Определяем затраты на оплату труда рабочих при изготовлении корпусных деталей, руб.

$$T_{из} = 17,8 \cdot 1 + 14,2 \cdot 1 + 14,2 \cdot 1 = 46,2 \text{ чел} - \text{ч}$$

$$Z_{окд} = 46,2 \cdot 67,41 = 3114,4 \text{ руб.}$$

$$Z_{окд} = (1,125 - 1) \cdot 3114,4 = 389,3 \text{ руб.}$$

$$C_{соц.} = 30 \cdot (3114,4 + 389,3) / 100 = 1051,1 \text{ руб.}$$

$$Z_{п.кд} = 3114,4 + 389,3 + 1051,1 = 4554,8 \text{ руб.}$$

Затраты на изготовление корпусных деталей рассчитываем по формуле:

$$C_{кд} = C_{м.к.} + Z_{п.к.}; \quad (22)$$

где  $Z_{п.к.}$  – заработная плата (с начислениями) производственных рабочих, занятых на изготовлении корпусных деталей, руб.;

$C_{м.к.}$  – стоимость материала, израсходованного на изготовление корпусных деталей, рам, каркасов, руб.

Стоимость материала заготовок для корпусных деталей составит

$$C_{м.к.} = C_{з.к.} \cdot Q_{к.д.} \quad (23)$$

$$C_{м.к.} = (50,2 \cdot 35,7 + 50,2 \cdot 28,5 + 50,2 \cdot 28,5) = 4653,5 \text{ руб.}$$

$Q_{кд}$  – масса заготовки, кг;

$C_{з.к.}$  – цена 1 кг металла (готовых деталей), руб.

Затраты на изготовление корпусных деталей:

$$C_{кд.} = 4554,8 + 4653,5 = 9208,3 \text{ руб.}$$

Затраты на изготовление оригинальных деталей рассчитываем по формуле:

$$C_{о.д.} = Z_{п.о.} + C_{м.о.} \quad (24)$$

где  $Z_{п.о.}$  – заработная плата (с начислениями) производственных рабочих, занятых на изготовлении оригинальных деталей, руб.;

$C_{м.о.}$  – стоимость материала заготовок для изготовления оригинальных деталей, руб.

Стоимость покупных деталей изделий, агрегатов берется по рыночным ценам (руб.), действующим в данный момент.

Таблица 7 – Данные для расчета затрат на изготовление оригинальных деталей

Наименование изготавливаемой детали.	Количество деталей в сборке, шт.	Трудоемкость изготовления деталей, чел/ч.	Масса детали	Цена за 1 кг, руб
Пальцевое соединение на ковше	2	4,8	0,7	52
Пальцевое соединение на стреле	2	5,6	1,2	47,3
Зацепные лапы	1	1,85	2,1	55,6
Ось поворота зацепных лап	2	2,8	0,4	45
Направляющие перемещения зацепного устройства	4	20,8	3,1	52

Фланцы крепления нагружающего устройства	1	0,2	2,4	47,2
Карданный вал	1	0,5	5,73	62,3
Карданный вал	3	0,9	4,2	65,5
Направляющие перемещения нагружающего устройства	2	10,4	1,7	47
Втулка	2	1,2	0,2	66,2
Втулка	2	0,9	0,25	66,2

Средняя трудоемкость изготовления оригинальных деталей.

$$T_{из} = 2 \cdot 4,8 + 2 \cdot 5,6 + 1 \cdot 1,85 + 2 \cdot 2,8 + 4 \cdot 20,8 + 1 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,5 + 3 \cdot 0,9 + 2 \cdot 10,4 + 2 \cdot 1,2 + 2 \cdot 0,9 = 119,45 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

Стоимость материала заготовок для оригинальных деталей составит:

$$C_{м.о} = Q_{з.о} \cdot Ц_{з.о}$$

$$C_{м.о} = 0,7 \cdot 52 + 1,2 \cdot 47,3 + 2,1 \cdot 55,6 + 0,4 \cdot 45 + 3,1 \cdot 52 + 2,4 \cdot 47,2 + 5,73 \cdot 62,3 + 4,2 \cdot 65,5 + 1,7 \cdot 47 + 0,2 \cdot 66,2 + 0,25 \cdot 66,2 = 1244,2 \text{ руб.} \quad (25)$$

где  $Q_{з.о}$  – масса заготовок для изготовления оригинальных деталей, кг.;

$Ц_{з.о}$  – цена килограмма заготовки для изготовления оригинальных деталей, руб.

Затраты на оплату труда рабочих при изготовлении оригинальных деталей, руб.

$$Z_n = Z_o + Z_d + C_{соц}, \quad (26)$$

где  $Z_o$  и  $Z_d$  – основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих, руб.;

$C_{соц}$  – начисления на страховые нужды, руб.

Основная заработная плата (оплата труда) производственных рабочих, занятых на изготовлении оригинальных деталей, руб.

$$Z_o = 119,45 \cdot 67,41 = 8052,12 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата, руб.

$$Z_o = (K_o - 1) \cdot Z_o \quad (27)$$

$$Z_o = (1,125 - 1) \cdot 8052,12 = 1006,51 \text{ руб.}$$

Начисления на страховые нужды, руб.

$$C_{соц.} = R_{соц} (Z_o + Z_o) / 100 \quad (28)$$

$$C_{соц.} = 30 \cdot (8052,12 + 1006,51) / 100 = 2717,58 \text{ руб}$$

где  $R_{соц.} = 30\%$  – процент начислений на страховые нужды, %.

Затраты на оплату труда при изготовлении оригинальных деталей:

$$Z_{н.од} = 8052,12 + 1006,51 + 2717,58 = 11776,21 \text{ руб.}$$

Затраты на изготовление оригинальных деталей:

$$C_{од.} = 11776,21 + 1244,2 = 13020,41 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату труда производственных рабочих, занятых на сборке конструкции, рассчитываются аналогично оплате на изготовлении.

Основная заработная плата производственных рабочих, занятых на сборке конструкции, руб.

$$Z_o = T_{сб} \cdot C_ч \quad (29)$$

где  $C_ч$  – часовая ставка, исчисляемая по 5 разряду для повременных работ– 57,87 руб/ч.;

$T_{сб}$  – нормальную трудоемкость сборки элементов конструкции (чел-ч.) находят по выражению

$$T_{сб} = K_c \cdot t_{сб} \quad (30)$$

где  $K_c = 1,08$  – коэффициент, учитывающий соотношение между полным и оперативным временем сборки;

$t_{сб}$  суммарная трудоемкость сборки составных частей конструкции, чел.-ч.

Таблица 8 – Трудоемкость сборочных работ

Виды сборочных работ	Трудоемкость, чел/ч.
Сварочные работы	0,26
Завертывание болтов, винтов, гаек	0,5
Местная подгонка деталей и узлов	0,25
Электротехнические работы	0,21
Разделка профиля (угол, швеллер)	0,08
Сверлильные работы	0,05
Пневмоподводочные работы	0,23
Проверка сборки	0,25
Прочие работы	0,38

$$T_{сб} = 1,08 \cdot (0,26 + 0,5 + 0,25 + 0,21 + 0,08 + 0,05 + 0,33 + 0,25 + 0,58) = 2,16 \text{ чел-ч.}$$

$$Z_o = 2,16 \cdot 57,87 = 125 \text{ руб.}$$

$$Z_d = (1,125 - 1) \cdot 125 = 15,6 \text{ руб.}$$

$$C_{соц.} = 30 \cdot (125 + 15,6) / 100 = 42,2 \text{ руб}$$

$$Z_{н.сб} = 42,2 + 125 + 15,6 = 182,8 \text{ руб.}$$

Стоимость вспомогательных материалов определяется как 3% от стоимости основных материалов:

$$C_{в.м} = 0,03 \cdot (1244,2 + 9208,3) = 10452,5 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные (цеховые) накладные расходы на изготовление или модернизацию конструкции, руб.

$$Z_n = Z_{окд} + Z_{оод} + Z_{осб};$$

$$Z_n = 11776,21 + 4554,8 + 3114,4 = 19445,4 \text{ руб.}$$

$$H_{оп} = 0,01 \cdot Z_n \cdot R_{оп}$$

$$H_{оп.} = 0,01 \cdot 19445,4 \cdot 142 = 27612,4 \text{ руб.}$$

где  $Z_n$  – основная заработная плата производственных рабочих, участвующих в изготовлении или модернизации конструкции (включая сборку), руб.;

$R_{оп}$  – процент общепроизводственных расходов ( $R_{оп} = 142\%$ )

$$C_{ц.кон.} = 2,5 \cdot (21398,64 + 4554,8 + 4653,5 + 9208,3 + 13020,41 + 27612,4) = 201120 \text{ руб.}$$

На основе выше приведенных расчетов принимаем, что стоимость проведения работ по ремонту с учетом запасных частей составляет:

$$50\,743,2 \text{ руб. (ТО)} + 201\,120,00 \text{ руб. (з.части)} = 251\,863,2 \text{ руб.}$$

Далее сравним со стоимостью работ по ремонту с привлечение сторонних организаций.

Среднерыночная стоимость проведения работ по ТО и ТР на спецтехнику составляет 1 550,00 руб. нормо-ча с.

Стоимость ТО будет составлять:

$$1\,550,00 \text{ руб.} \cdot 8 \text{ нормо-часов} = 12\,400,00 \text{ руб.}$$

Стоимость ТО в год на 1 единицу техники будет составлять:

$$12\,400,00 \text{ руб.} \cdot 5 \text{ ТО/год} = 62\,000,00 \text{ руб.}$$

Общие затраты на проведение ТО для трех единиц техники составят:

$$62\,000,00 \text{ руб.} \cdot 3 \text{ед} = 186\,000,00 \text{ руб.}$$

Таблица 9 – Рыночная стоимость запасных частей

Наименование запасной части	Ориентировочная стоимость, руб.
Пальцевое соединение на ковше	18 300,00
Пальцевое соединение на стреле	24 500,00

Зацепные лапы	23 400,00
Ось поворота зацепных лап	35 000,00
Направляющие перемещения зацепного устройства	28 200,00
Фланцы крепления нагружающего устройства	16 600,00
Карданный вал 1	34 400,00
Карданный вал 2	28 600,00
Направляющие перемещения нагружающего устройства	27 800,00
Втулка 1	5 300,00
Втулка 2	6 600,00
ИТОГО	248 700,00

Сравнительные итоги представлены в сводной таблице 10.

Таблица 10 – Сводная таблица

Наименование	Сторонние организации	ООО РостовСтальБетон	Отклонение
ТО	186 000,00	50 743,20	-135 256,80
Запчасти	248 700,00	201 120,00	-47 580,00
ИТОГО	620 700,00	302 606,40	-318 093,60

Вывод: согласно данным таблицы № 10 мы видим, что обслуживание собственной спецтехники ООО «РостовСтальБетон» является целесообразным и экономически эффективным.

### 3.2 Внедрение системы динамического взвешивания на фронтальный погрузчик SDLG-952



Системы динамического взвешивания – это системы, установленные на борту автотранспорта, и оперативно определяющие массу перевозимого груза. Для уменьшения потерь и убытков, повсеместно устанавливают бортовые системы взвешивания, которые получили широкое применение на различных видах транспорта. При установке бортовой системы взвешивания, получаем:

- Время погрузки сокращается: как правило, необходимый для перевозки груз, взвешивают на стационарных весах или же складских. При использовании бортовой системы взвешивания (БСВ), груз взвешивается непосредственно в кузове погрузчика, экскаватора, ковше фронтального погрузчика, и не теряется драгоценное время;

- Контроль потери груза на пути следования: теперь есть возможность сравнивать груз в пункте отгрузки и потом в выгрузки;

- Нет необходимости больше взвешивать вес в местах установки стационарных весов, взвешивание происходит непосредственно в и в ковше фронтального погрузчика и данные видно в любое удобное время;

- Избегаете мелких и крупных поломок: шины, двигатель, трансмиссии и т.д. связанные с перегрузом;

- Фронтальный погрузчик работает при оптимальных условиях и с максимальной экономической выгодой.

В БСВ используют зачастую специальные датчики, которые обладают высокой надежностью и живучестью, что актуально при тех условиях, в которых они эксплуатируются, так же актуально что, такие датчики не реагируют на неблагоприятные воздействия, и даже на боковые нагрузки. Правильно подобранные датчики – это успех порядка 80% любой бортовой системы взвешивания.

Бортовая система взвешивания устанавливается непосредственно на грузовое средство передвижения и позволяет узнать массу груза в кузове или ковше. Такие системы, могут работать как самостоятельно, так и в тандеме с системами мониторинга.

Такая клавиша как вкл./выкл. дает возможность управления системой позволяет ее отключать во время загрузки или штабелирования, а так же других погрузочно-разгрузочных работ. Одним из альтернативных вариантов работы БСВ, это возможность системы находиться во включенном режиме, но при этом будут отображаться на дисплее только дата и время. Результаты, полученные при взвешивании груза, в реальном времени и без задержек точно отображает дисплей, подсвеченный светодиодами, на котором значения груза выводятся символами и цифрами, а сам терминал находится в кабине водителя. Невероятно хорошее отображение полученных данных выводимых на дисплее, позволяет применять его при различном освещении. Так например, низкостоящее солнце и различные времена года, теперь не мешают оператору в кабине различить и разобрать то что выводится у него на экран весового терминала. Стандартная прорезиненная, приятная на ощупь и влагоотталкивающая

клавиатура которая еще и подсвечена, с такими же как и на телефоне конфигурациями кнопок. Не посредственно от клавиатуры которую мы имеем для управления терминалом, есть так же под самим LCD экраном кнопки, обладающими функциями применимыми после взвешивания. Так же данные кнопки имеет подцветку, что является серьезным преимуществом во время работы в ночное время суток.

Основной принцип работы бортовой системы взвешивания заключается в использовании универсальных данных получаемых от специализированных датчиков, снимающих изменения, которые проходят в каждой из трех типов подвески: гидравлической, пневматической или механической. Такие данные используются для дальнейшего использования в целях калибровки системы взвешивания и снятия веса действующего на оси автомобильного средства.

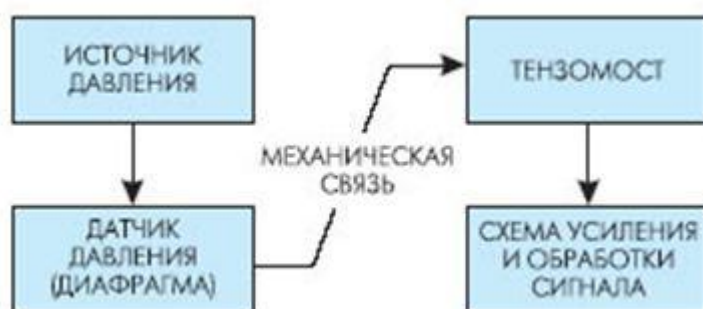


Рисунок 6 – Обобщенная структурная схема для БСВ

Внедрение системы взвешивания подразумевает установку бортовых весов в гидравлику фронтального погрузчика. На предприятии поставили бортовые весы ARDU.

ARDU – это статическая полуавтоматическая весоизмерительная система, предназначенная для измерения загрузки ковша фронтального погрузчика.

Комплектация системы: датчик давления, датчик положения, соединительные кабели, весовой индикатор, книга пользователя.

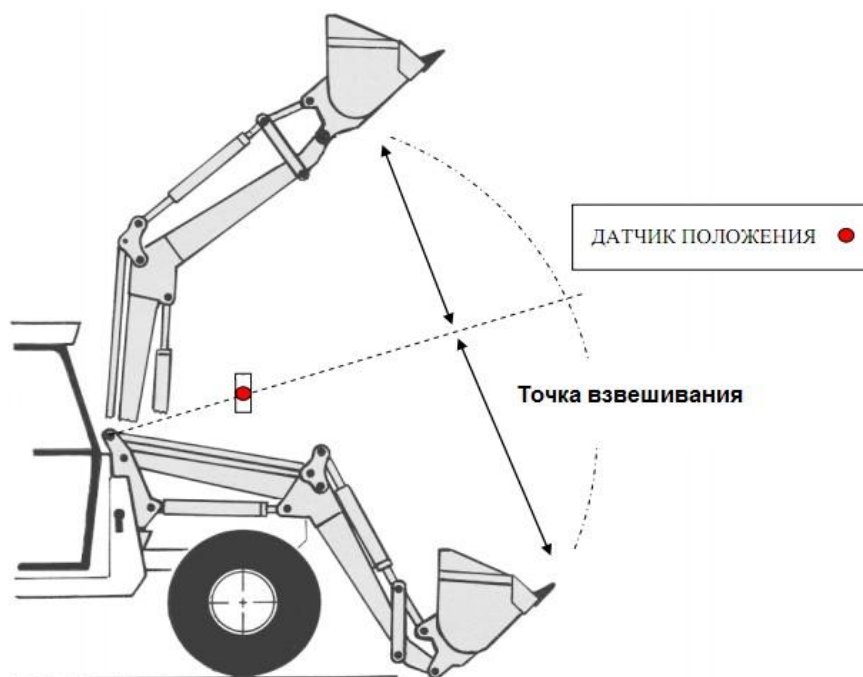


Рисунок 7 – Система ARДУ

Измеренный вес отображается на подключенном весовом индикаторе через 5-6 секунд после остановки стрелы погрузчика в точке взвешивания.

Для правильной работы системы необходимо чтобы положение взвешивания всегда было одинаковым и максимально точным. Ковш должен быть закрытым (притянутым к себе) вовремя калибровки, установки нуля и взвешивания.

Технические характеристики:

- Диапазон взвешивания: 0 – 999999
- Предельное рабочее давление в гидравлической системе 35 МПа Дискретность взвешивания: 10 кг.
- Точность в статическом режиме: от +/- 0,25 % до +/-2%\*
- Диапазон рабочих температур датчика: -20 / +65 °С
- Диапазон рабочих температур индикатора: -10 / +45°
- Напряжение питания: 6,5 – 27 В пост. тока
- Класс защиты датчика: IP 68
- Дисплей: LCD, 16x2, 100x24мм

-Видимость дисплея: > 2 м

Особенности бортовых весов ARDU:

- Автоматический режим накопления данных
- Цветной сенсорный экран 3,5“
- Высокая точность в сравнении с импортными образцами
- Возможность взвешивания без прерывания загрузки

Основные режимы работы бортовых весов ARDU:

– Статический режим (взвешивание происходит через 5 секунд после остановки стрелы в точке взвешивания (Рис 6). Точка взвешивания соответствует точке срабатывания датчика положения).

– Динамический режим (взвешивание происходит через 1-2 секунды после прохождения стрелой точки взвешивания. Скорость подъема стрелы должна быть одинаковой).

– Динамический режим с компенсацией скорости подъема стрелы (взвешивание происходит через 1-2 секунды после прохождения стрелой точки взвешивания. Скорость подъема стрелы может быть любой. Доступно в комплектации с датчиком компенсации скорости подъема стрелы).

Таблица 11 – Характеристика системы ARDU

Модель весов	Весы бортовые ARDU
Наибольший предел взвешивания	Не зависит от веса груза, соответствует грузоподъемности погрузчика на который она устанавливается
Вес комплекта	2 кг
Рабочее давление	До 35МПа
Чувствительность датчика давления	0.2 мВ/В
Степень защиты датчика давления	IP 68
Требование к источнику питания	DC 6-30В
Электропитание	Внешнее
Степень защиты датчика положения	IP67

Баланс нуля	Менее 1мВ
Выходное сопротивление датчика давления	700 Ом

Окончание таблицы 11

Модель весов	Весы бортовые ARDU
Степень защиты индикатора	IP55
Рабочая температура	-35~+50°C
Дисплей	Диагональ 3,5"; сенсорный цветной ЖК
Цена деления	1 или 10 кг
Погрешность взвешивания	0,2-2%

Установка системы ARDU:

#### 1. Установка датчиков давления.

Место установки датчика давления зависит от модели транспортного средства, на которую устанавливается система. Датчик давления должен быть установлен в линию нагнетания гидравлической магистрали подъемных гидроцилиндров стрелы. Между полостью гидроцилиндра подъема стрелы и датчиком давления не должно быть клапанов блокировки/гидравлических распределителей. Это необходимо для получения постоянного пропорционального давления масла при неподвижной стреле.

Резьба датчика М14\*1,5. Как правило, датчики устанавливаются:

- в диагностические заглушки, при их наличии;
- в Т-образный тройник с ответвлением под датчик, изготовленный соответственно присоединительных размеров линии подачи масла в Т С.
- в линии подачи масла, в тройнике соединения линий подачи от гидроцилиндров, высверливается отверстие и нарезается резьба под датчик или (если труба тонкостенная) к высверленному отверстию приваривается гайка М14\*1,5

#### 2. Установка датчика положения.

Датчик положения состоит из сигнальной части и ответной части (магнита). Сигнальная и ответная часть устанавливаются таким образом, чтобы в точке взвешивания они находились друг

напротив друга на расстоянии 0,5-1см. Как правило, магнит устанавливается на движимую часть (стрелу, корпус цилиндра), а датчик положения на неподвижную часть (рама погрузчика, элементы кузова). Установка датчика положения/ответной части у самого основания стрелы не рекомендуется, рекомендуется расстояние не менее  $\frac{1}{4}$  длины стрелы от ее основания. Выбор положения стрелы при взвешивании (точки взвешивания) зависит от модели и типа ТС, но обычно оптимальным положением является подъем стрелы на  $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$  от её рабочего хода. Для фиксации магнита, как правило, используется эпоксидный клей типа “Quick Epoxy” или аналогичный. Датчик давления крепится с помощью держателя к корпусу погрузчика. При срабатывании датчика положения, на передней панели индикатора загорается зеленый светодиод, используйте это для правильной установки датчика положения. Датчик положения должен быть расположен перпендикулярно оси движения магнита.

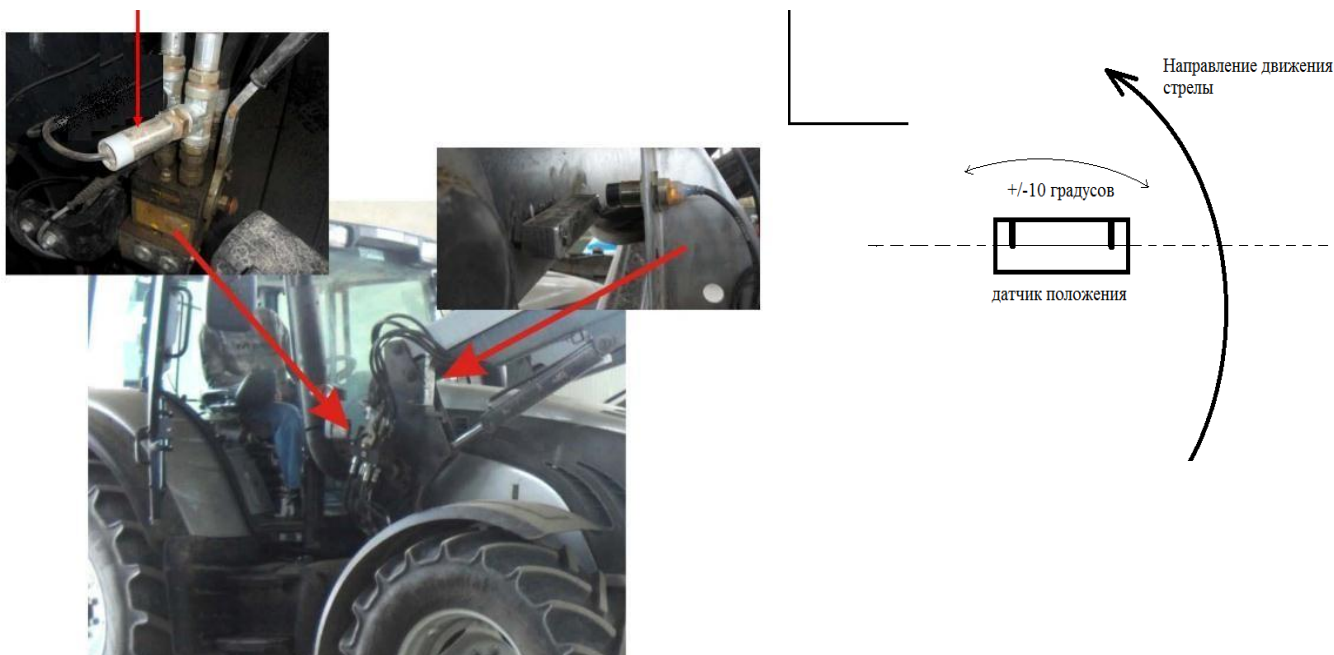


Рисунок 7 – Датчик положения

### 3. Установка весового индикатора и подключение системы.

Весовой индикатор крепится в кабине с помощью магнитного фиксатора или любым другим удобным способом, обеспечивающим защиту от повреждений и свободный доступ оператора к клавиатуре.

Индикатор подключается к бортовой сети погрузчика. К индикатору подключаются датчик положения и датчик давления.

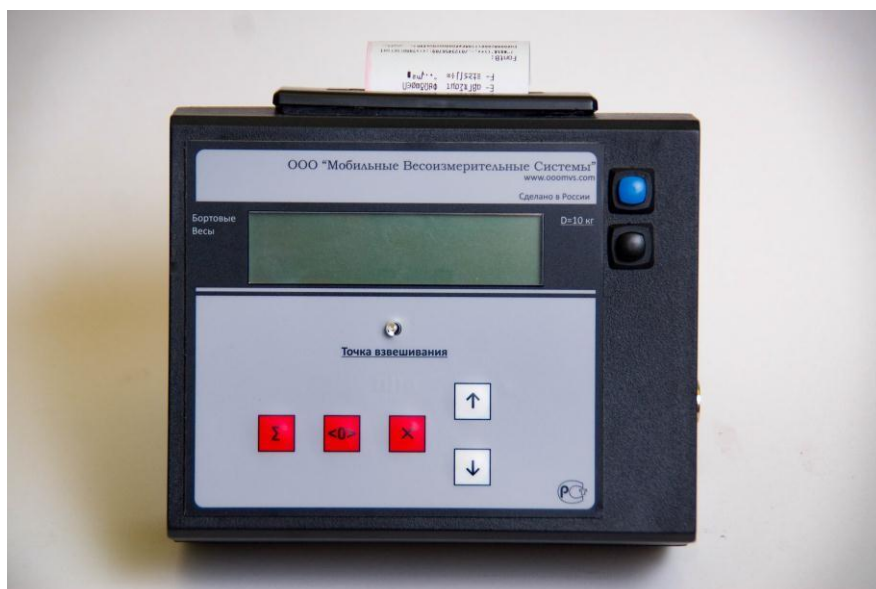


Рисунок 8 – Исполнение с принтером

На индикаторе есть три кабельных гнезда:



1. Гнездо под разъем 12мм двухпроводной питания. При подключения кабеля к питанию следует учитывать, что коричневый провод «+» питания, синий провод «-» питания.



2. Гнездо под разъем 16мм двухпроводной питания. Это разъем датчика положения



3. Гнездо под разъем 16мм 4-х проводной питания. Это разъем датчика давления

При работе с весами ARDU используются три управляющие кнопки: Суммировать  $\Sigma$  – кнопка суммирования полученного результата. Тарирование <0> – кнопка установки «нуля», тарирование.

Стереть X – кнопка очистки памяти, при включении и в режиме калибровки значение этой кнопки – «ОК».



Рисунок 9 – Общая схема установки

Начало работы с весами ARDU:

Если погрузчик «холодный», заведите его, разогрейте систему 3-4 подъемами ковша. Включите прибор кнопкой *Вкл/выкл*, загрузка встроенного ПО происходит в течении 3-4 С. Для продолжения работы, нажмите кнопку «X».

На дисплее отобразится количество измерений и сумма веса в памяти. В начале работы необходимо установить ноль (тарировать систему).

Для этого, нажмите кнопку «<0>» и поднимите закрытый (притянутый к себе) ковш в точку взвешивания.

На табло высветится надпись «Zero OK», опустите стрелу

После этого проверьте правильность установки нуля. Поднимите пустой ковш в точку взвешивания. Результат взвешивания должен быть 0 или +/-20кг. При большем отклонении повторите процедуру установки нуля.

Взвешивание.

1) Поднимите стрелу закрытым ковшом в точку взвешивания, загорится сигнальный светодиод, через 5-6 секунд светодиод погаснет и на первой строке дисплея отобразится измеренный вес в кг

2) Пока стрела находится в точке взвешивания, вы можете занести измеренный вес в память кнопкой «суммировать», при этом соответственно увеличится на 1 и количество измерений.

3) После окончания погрузки, память (вес и количество измерений) может быть очищена кнопкой «стереть».

Калибровка.

Для проведения калибровки необходимо подготовить калибровочный груз (любой груз с известным весом).



Погрузчик должен стоять на ровной площадке.

1. Для начала калибровки нажмите калибровочный переключатель (клавишу калибровки). Как правило это секретная, спрятанная кнопка на задней панели, в вентиляционных отверстиях.

Месторасположение обозначается отметкой.



2. Нажмите кнопку, на дисплее появится надпись «zero install, podnimate pustoï kovsh», т.е. установка нуля, поднимите пустой закрытый ковш.

3. Убедитесь, что ковш пустой, поднимите его в точку взвешивания, загорится лампочка точки взвешивания

4. Появится надпись «wait 5s» и через 3-5 секунд надпись «zero done press ok». Сразу опустите стрелу из точки взвешивания.

5. Нажмите «ОК» (X), на 2 секунды появится надпись «input calib load and press ok», после чего на экране отобразится «0».

6. Загрузите калибровочный вес в ковш, а клавишами «↑» и «↓» введите значение калибровочного веса.

7. Нажмите «ОК» (X), появится сообщение «lift load»

8. Поднимите стрелу в точку взвешивания, загорится лампочка точки взвешивания, через 5 секунд появится надпись «Calibration done. Press reset»

9. Калибровка окончена, выключите питание прибора, отщёлкните калибровочный переключатель.

Включите весы, установите ноль и взвесьте известный вес С. Если измеренное значение существенно отличается от истинного веса, повторите калибровку

### 3.3 Расчет экономической эффективности проекта

Погрузчик может быть использован в промышленном, гражданском и дорожном строительстве, а так же в сельском хозяйстве, в районах с умеренным климатом в диапазоне температур от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ . 2 Попробуем обосновать экономический эффект от внедрения системы взвешивания на фронтальный погрузчик на ООО «РостовСтальБетон». Эффект будет достигнут

за счет снижения времени отгрузки товарного щебня и как следствие увеличение суточной отгрузки. Так как будет отсутствовать необходимость провески автомобилей на автовесовой (находится на расстоянии 3 км от места отгрузки) до и после отгрузки. А также экономия горючего и смазочных материалов т.к. полный цикл погрузки щебня и его взвешивание уменьшится значительно по времени.

Внедрение системы взвешивания подразумевает установку Бортовых весов в гидравлику фронтального погрузчика.

На предприятии поставили бортовые весы ADRU В расширенном пакете за 83 000,00 руб. + установка и наладка 25 000,00 руб + запасные комплекты и программа автоматизации.

Экономический эффект будет выражен в увеличении объемов отгрузки, за счет уменьшения времени отгрузки. Отгрузка 40т продукции с данной бортовой системой составляет 9-11 минут. + улучшение логистики при отгрузке.

Рассчитаем эффект от сокращения (без нарушения технологии) длительности технологического цикла с 40 до 10 минут (на 75 %), принимая во внимание, что каждые минуты пребывания в статическом положении щебня увеличивают их стоимость на указанную норму.

Стоимость работ =  $1/2 \times (\text{стоимость в мин} + \text{исходящая стоимость в мин}) \times \text{длительность цикла}$

Расчет производится выявлению стоимости работ:

до преобразований:  $1/2 \times (483 \text{ руб./мин.} + 237 \text{ руб./мин.}) \times 40 \text{ мин.} = 14400 \text{ руб.};$

после преобразований:  $1/2 \times (483 \text{ руб./мин.} + 237 \text{ руб./мин.}) \times 10 \text{ мин.} = 3600 \text{ руб.}$

Таким образом, стоимость работ одного цикла составит :  $14400 \text{ руб.} - 3600 \text{ руб.} = 10800 \text{ руб.}$ , что при работе за смену в 8 часов и увеличении количества циклов в 4 раза приносит дополнительную выгоду. Характеристика конструкционных изменений при внедрении системы динамического взвешивания, подразумевает некоторые изменения в гидравлике спецтранспорта, из-за которых изменятся расходы на смазочные материалы.

Затраты на смазочные материалы для базовой машины были:

$$C_{\text{смд}}^{\text{б}} = 0.19 * 89164,5 = 16941,2 \text{ руб}$$

Затраты на смазочные материалы для модернизированной машины с системой ARDU:

$$C_{\text{смд}}^{\text{м}} = 0.19 * 70935 = 13477,6 \text{ руб}$$

Затраты на гидравлическую жидкость определяются по формуле:

$$C_{\text{гм}} = V_{\text{г}} \times O_{\text{м}} \times \Pi_{\text{гм}} \times K_{\text{д}} \times \frac{T_{\text{г}}}{T_{\text{м}}}, \quad (31)$$

где  $V_{\text{г}}$  – емкость гидросистемы,  $V_{\text{г}}=170$  л;

$O_{\text{м}}$  – объемная масса гидравлической жидкости,  $O_{\text{м}}=0.885$  кг/дм<sup>3</sup>;

$\Pi_{\text{гм}}$  – цена гидравлической жидкости, масло гидравлическое МГ-32АС  
 $\Pi_{\text{гм}}=2500$  ты с.руб.

$K_{\text{д}}$  – коэффициент доливок,  $K_{\text{д}}=1,5$ ;

$T_{\text{м}}$  – периодичность замены гидравлической жидкости, машиночас;

Затраты на гидравлическую жидкость базовой машины:

$$C_{\text{гм}}^{\text{б}}=170*0.885*2.5*1.5*1719/360=2310 \text{ руб.}$$

Затраты на гидравлическую жидкость модернизированной машины из условия работы циклона , требуется долив жидкости:

$$C_{\text{гм}}^{\text{м}}=170*0.885*2.5*1.5*1719/500=1346 \text{ руб.}$$

Затраты на замену быстроизнашивающихся частей определяется по формуле:

$$C_{\text{ч}} = \Pi_{\text{ч}} \times n_{\text{ч}} \times \frac{T_{\text{г}}}{T_{\text{слч}}}, \quad (32)$$

где  $\Pi_{\text{ч}}$  – цена быстроизнашивающихся частей, ты с.руб.;

$n_{\text{ч}}$  – количество быстроизнашивающихся частей,  $n_{\text{ч}}=4$  шт;

$T_{\text{слч}}$  – нормативный срок службы быстроизнашивающихся частей,  $T_{\text{слч}}=1000$ ч с.

Затраты на замену быстроизнашивающихся частей по базовому варианту:

$$C_{\text{зап}}^{\text{б}}=260*4*1719/1000=1787.6 \text{ руб.}$$

Затраты на замену быстроизнашивающихся частей по модернизированному варианту:

$$C_{\text{зап}}^{\text{м}}=260*4*1719/1000=1787.6 \text{ руб.}$$

Определим издержки:

$$И^{баз} = 12943,75 + 625,9 + 698,2 + 542,5 + 89164,5 + 16941,2 + 2310 + 1787,6 = 125013,6$$

руб;

$$И^M = 12949,5 + 385,9 + 412,6 + 542,5 + 26654 + 5064,3 + 1346 + 1787,6 = 49142,4 \text{ руб};$$

Расчеты экономического эффекта

При равенстве годовой эксплуатационной производительности по сравниваемым вариантам годовой экономический эффект рассчитывается по формуле:

$$\Xi = Z^б - Z^H. \quad (33)$$

Годовые неизменные затраты определяются по формуле:

$$Z = И + E_n K, \quad (34)$$

где **И** – годовые текущие издержки потребителя при использовании соответственно по базовой и новой (установлена система ARDU) машине, руб.;

**К** – единовременные капитальные вложения по базовой и новой (модернизированной) машине;

**E<sub>n</sub>** – норматив приведения разновременных затрат, числом равный нормативу эффективности капитальных вложений, ( $E_n = 0,1$ )

Стоимостные оценки результатов рассчитываются по формулам:

$$Z^б = 125013,6 + 0,1 * 136250 = 138638,6 \text{ руб.}$$

$$Z^H = 101713,8 + 0,1 * 136310,76 = 115344,8 \text{ руб.}$$

$$\Xi = 138638,6 - 115344,8 = 23293,7 \text{ руб.}$$

Таблица 12 – Техничко – экономические показатели по сравниваемым вариантам.

Наименование показателей	Условные обозначения	Единицы измерения	Машина	
			Базовая	Модернезирванная
1 Количество машиночасов работы техники в год.	ТГ	машиночас	1719	1719

2 Срок службы техники.	ТСЛ	лет	11	11
3 Годовые текущие издержки потребителя.	И	тыс р	125013,6	49142,4
4 Капитальные вложения потребителя.	К	тыс р	136250	136310,76
5 Масса машины.	m	кг	10700	10700
6 Удельный расход топлива.	Q <sub>гр</sub>	г/л. с.ч	225	179
7 Стоимостная оценка затрат.	ЗГ	тыс р	138638,6	115344,8
8 Экономический эффект от модернизации.	ЭГ	тыс р.	23293,7	

Экономический эффект от внедрения системы динамического взвешивания так же будет заключаться в возможности увеличения отгрузки готовой продукции путем сокращения времени отгрузки.

Отгрузка готовой продукции производится в автомобиле грузоподъемностью 40 тонн каждый. При использовании стандартной системы взвешивания на автовесовой общее время загрузки составляет в среднем 30 минут со следующей последовательностью:

1. Взвешивание пустого автомобиля;
2. Загрузка щебнем;
3. Повторное взвешивание загруженного автомобиля;

При 8 часовой рабочей смене с учетом 30 минутной загрузки одного автомобиля отгрузка будет составлять ориентировочно 640 т.

При использовании погрузчика с системой динамического взвешивания, время загрузки одного автомобиля сокращается до 11 минут за счет отсутствия необходимости взвешивания автомобиля до и после отгрузки. Таким образом объем отгрузки при 8 часовой рабочей смене может составлять 1 720 т.

**Вывод:** внедрение данной системы позволяет значительно увеличить возможности отгрузки на предприятии за счет снижения времени отгрузки.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения данного проекта на основании анализа хозяйственной деятельности ООО «РостовСтальБетон» сделан вывод о необходимости совершенствования организации по техническому обслуживанию и внедрения системы динамического взвешивания дорожных машин.

В условиях непрерывного производства очень важно эффективно использовать технику обеспечивающую все производственные циклы. Обслуживание спецтехники на собственном ремонтном участке позволяет не только существенно экономить денежные средства, но и в случае аварийной поломки оперативно производить ее ремонт.

В условиях хранения и переработки огромных объемов производственных грузов первостепенное значение имеет автоматизация взвешивания грузов, то есть процессов учета за грузооборотом.

Постоянное совершенствование конструкции весов объясняется тем, что себестоимость взвешивания одного крупного автомобиля всё ещё достаточно высока. Расчеты показывают, что в результате применения динамического взвешивания и внедрения такой системы в ковш погрузчика, весов на промышленном транспорте можно на порядок сократить эксплуатационные расходы.

Итак, в данной выпускной квалификационной работе мы рассмотрели теоретические аспекты формирования сервисных услуг на транспорте, зарубежный опыт в данной сфере, разработали план повышения эффективности предприятия ООО «РостовСтальБетон» путем создания собственного участка обслуживания спецтехники и внедрения системы динамического взвешивания на фронтальный погрузчик.

Таким образом, цели и задачи выпускной квалификационной работы достигнуты, проект можно считать эффективным. Следовательно данный проект можно реализовать.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / под ред. Б.В. Клебанова. – М.: Транспорт, 2016. – 72 с.
2. Туревский, И.С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий./ И. С. Туревский. – М.: ИД «Форум», 2018. – 240 с.
3. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта / под ред. Б.В. Клебанова; НИИАТ. – М.: Транспорт, 2016.
4. Краткий автомобильный справочник «НИИАТ» / под ред. Б.В. Клебанова. – М.: Транспорт, 2016.
5. Методы эксплуатации автомобильного транспорта / под ред. Б.В. Клебанова. – М.: Транспорт, 2017.
6. Технология выполнения регламентных работ первого и второго технического обслуживания автомобиля КамАЗ-5320 / под ред. проф. Э.А. Арустамова; Минавтотранс С. – М.: Транспорт, 2016. – С. 154.
7. Типовые проекты организации труда на производственных участках автотранспортных предприятий. Ч. I и II / под ред. проф. Э.А. Арустамова. – М.: Минавтотранс, 2015. – С. 124.
8. Туревский, И. С. Техническое обслуживание автомобилей. Книги 1 и 2: учеб. пособие / И. С. Туревский. – М.: ИНФРА, 2015. – С. 431.
9. Туревский, И.С. Экономика и управление автотранспортным предприятием: учеб. пособие / И. С. Туревский. – М., 2015. – 127 с.
10. Афанасьев, Л.Л. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей / Л.Л. Афанасьев. – М.: Транспорт, 2016. – С. 212.
11. Клебанов, Б.В. Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий / Б.В. Клебанов. – М.: Транспорт, 2015. – С. 183.
12. Кузнецов, Ю.М. Охрана труда на автотранспортных предприятиях / Ю.М. Кузнецов. – М.: Транспорт, 2013. – С. 193.
13. Крамаренко, Г.В. Техническое обслуживание автомобилей / Г.В. Крамаренко. – М.: Транспорт, 2017.
14. Антонов, П.А. Весы: типы и применение / П.А. Антонов. – М.: Точмашприбор, 2018. – 254 с.
15. Берестов, П.С. Весоизмерительное оборудование в складской логистике / П. С. Берестов. – М.: Дело, 2014. – 134 с.
16. Кемени, Т. Новейшие достижения в весостроении / Т. Кемени // Измерение, контроль, автоматизация. – 2014. – № 5. – С. 28–35.
17. Пипуныров, В.Н. История весов и весовой промышленности в сравнительно-историческом освещении / В.Н. Пипуныров. – М.: АСТ, 2015. – 265 с.
18. Сенянский, М.В. Как выбрать хорошие автомобильные весы / М.В. Сенянский // Агрофорум. – 2018. – № 150 (спец. выпуск). – С. 10–12.
19. Топорков, А.А. Применение весоизмерительного оборудования на железнодорожных станциях / А.А. Топорков. – Орел: Ермак, 2014. – 98 с.

20. Воробьев, А.И. Разработка высокоточной весоизмерительной системы транспортных средств / А.И. Воробьев, М.В. Гаврилюк // Актуальные вопросы инновационной экономики. – 2013–2014. – № 6(5). – С. 185–191.
21. Воробьев, А.И. Экспериментальная площадка для отработки технических решений в области транспортных систем / А.И. Воробьев, И.С. Морданов, М.В. Гаврилюк // Актуальные вопросы инновационной экономики. – 2013–2014. – № 6(5). – С. 191–197.
22. Воробьев, А.И. Методика определения мест установки системы взвешивания и дополнительных элементов инфраструктуры / А.И. Воробьев, М.В. Гаврилюк // Вестник МАДИ. – 2017. – № 2(33). – С. 82–87.
23. Жанказиев, С.В. Взвешивание грузов – современный взгляд / С.В. Жанказиев, А.А. Тур, Р.Ф. Халилев // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2014. – № 2. – С. 1–7.
24. Жанказиев, С.В. Интеллектуальные транспортные системы / С.В. Жанказиев, В.М. Власов, А.М. Иванов; под общ. ред. В.М. Приходько. – М.: ООО «Мэйлер», 2016. – 487 с.
25. Жанказиев, С.В. Научные подходы к формированию государственной стратегии развития интеллектуальных транспортных систем / С.В. Жанказиев, В.М. Власов // Автотранспортное предприятие. – 2015. – № 7. – С. 2–8.
26. Пржибыл, П.С. Телематика на транспорте / П. Пржибыл, М. Свитек; под ред. проф. В.В. Сильянова. – М.: МАДИ (ГТУ). – 2013. – 504 с.
27. Анисимов, А.П. Экономика, планирование и анализ деятельности автотранспортных предприятия / А.П. Анисимов. – М.: Транспорт. 2018. – 209 с.
28. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т.: т. 1 / В.И. Анурьев. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2001. – 920 с.
29. Ачкасов, К.А. Ремонт машин: учеб. пособие для вузов / К.А. Ачкасов, Е.И. Базаров, А.Н. Батищев и др.; под ред. Н.Ф. Тельнова. – М.: Агропромиздат, 2018. – 560 с.
30. Биргер, И.А. Расчет на прочность деталей машин: справочник / И.А. Биргер, Б.Ф. Шорр, Г.Б. Иоселевич. – М.: Машиностроение, 2016. – 412 с.
31. Власов, В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей / В.М. Власов и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 323 с.
32. Графкина, М.В. Экология и экологическая безопасность автомобиля: учебник / М.В. Графкина. – М.: Форум, 2015. – 252 с.
33. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для студ. техн. спец. вузов / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 496 с.
34. Кузнецов, А.С. Автомобили КамАЗ с колесной формулой 6х4, 6х6: руководство по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту / А.С. Кузнецов. – М.: Третий Рим, 2016 – 269 с.
35. Кузнецов, Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта / Ю.М. Кузнецов. – М.: Транспорт, 2015. – 203 с.



36. Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений / М.А. Масуев. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 192 с.

37. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для вузов / Г.М. Напольский. – М.: Транспорт, 2013. – 571 с.

38. Селиванов, С.С. Проектирование предприятий автомобильного транспорта (Выбор технологического оборудования): метод. указания по дипломному проектированию для студентов специальности 190601 Автомобили и автомобильное хозяйство/ С.С. Селиванов. – М.: Издательство МГОУ, 2017. – 351 с.

39. Селиванов, С.С. Механизация технического обслуживания и ремонта автомобилей / С.С. Селиванов, Ю.В. Иванов. – М.: Транспорт, 2014. – 317 с.

40. Туревский, И.С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учеб. пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»; ИНФРА-М, 2016. – 240 с.

41. Альшиц, В.Г. Аппаратура и методы исследования горных машин: учебник / В.Г. Альшиц, Ф.В. Гуляев, Е.Г. Костюкевич и др. – М.: Недра, 2016. – С. 19–32.

42. Чекмарев, А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. – М.: Высшая школа, 2014. – С. 20-41.

43. Чугунов, В.А. Проектирование передач с гибкой связью: учеб. пособие / В.А. Чугунов, И.А. Спицын. – М., 2015. – 122 с.

44. Каталог оборудования для станций технического обслуживания и ремонтных предприятий. – М., 2015. – 456 с.

45. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; под общ. ред. С.В. Белова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш.шк., 2014. – 448 с.: ил.

46. Безопасность жизнедеятельности: учебник / под ред. проф. Э.А. Арустамова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2014.

47. Экономика автомобильного транспорта: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / под ред. Г.А. Кононовой. – М.: Издательский центр «Академия», 2015.

48. Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»: метод. указания / Новосиб. аграр. ун-т; инженер. ин-т; сост. П.И. Федюнин и др. – Новосибирск, 2016.

49. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Минтранс РФ. – М.: Транспорт, 2016.

50. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.: т. 1 / под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2016. – 656 с.

51. Как работают бортовые системы взвешивания и контроля нагрузки на ось [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – СПб.: 2015. – Режим доступа: <http://truck-weigh.com/how/> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

52. Тензодатчик: виды, принцип работы и устройства [Электронный ресурс] / рук. проекта Д.В. Макаров. – Режим доступа: <https://www.asutpp.ru/datchiki/tenzodatchik.html> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

53. Измерение с помощью тензодатчик. Погрешность измерений [Электронный ресурс] / В. Денесенко, д-р техн. наук // Электрон. журн. – Режим доступа: [http://www.bookasutp.ru/chapter6\\_3\\_5.aspx](http://www.bookasutp.ru/chapter6_3_5.aspx) (Дата обращения: июнь 2018 г.).

54. Весы на борту транспортного средства – большая экономия и новые возможности для грузоперевозчиков [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: <https://www.tensom.ru/publications/349/> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

55. Бортовые системы взвешивания. Онлайн-контроль массы груза [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: <https://www.scienceforum.ru/2015/909/8070> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

56. Бортовые системы для авто – какую выбрать? [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://topneftegaz.ru/news/view/107356> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

57. Взвешивание на борту [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tensom.ru/otraslevye-reshenija/vzveshivanie-na-bortu/> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

58. Основные средства. Онлайн-контроль массы груза. Бортовые системы взвешивания и контроля перегруза [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: <https://os1.ru/article/7343-bortovye-sistemy-vzveshivaniya-i-kontrolya-peregruza-onlayn-kontrol-massy-gruza> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

59. Auto Tuning Group LTD. Бортовые системы взвешивания [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://autotuninggroup.ru/category/bortovye-sistemy/> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

60. Технические особенности системы взвешивания для погрузчика экскаватора бортовой системы взвешивания [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://vesy.by/preimuschestva-osobennosti-sistemyi-vzveshivaniya-dlya-pogruzchika-ekskavatora.html> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

61. Весы-онлайн. Контроль за перегрузом автомобилей [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://www.onlinescales.ru/articles/publikacii/vzveshennye-resheniya-3/> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

62. Research & Development Group LTD: Бортовые системы взвешивания [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://rdgroup ltd.com/projects/cargo/> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

63. Системы взвешивания для погрузчиков и шарнирно-сочлененных автомобильных самосвалов [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа:

<http://geostar.com.ua/products/sistemy-avtomaticheskogo-upravleniya-prolec/weighloader-sistemy-vzveshivaniya-dlya-pogruzchikov-i-sharnirno-sochlenennykh-avtomobilnykh-samosvalov> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

64. Бортовые системы взвешивания [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: [http://newdom.com.ua/p39797-Weighloader\\_Bortovaya\\_sistema\\_vzveshivaniya](http://newdom.com.ua/p39797-Weighloader_Bortovaya_sistema_vzveshivaniya) (Дата обращения: июнь 2018 г.).

65. Как работают бортовые системы взвешивания и контроля нагрузки на ось [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://truck-weigh.com/how/> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

66. Как работает бортовая система взвешивания [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://alm-ug.ru/howw.html> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

67. Методологические особенности поосного взвешивания [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: <https://www.tenso-m.ru/publications/390/> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

68. Датчики [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: <https://sensore.com/page48.html> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

69. Исследование датчика ускорения с использованием четырех лопастной пружины и выбор его оптимальных размеров в рамках поставленной задачи [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: <https://docslide.org/pdf-bgiXrv5>. (Дата обращения: июнь 2018 г.).

70. Деформационные манометры [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://stud24.ru/polygraphy/deformacionnye-manometry/195408-569829-page2.html> (Дата обращения: июнь 2018 г.).

71. Сопротивление – резистор [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. – Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/id457315p1.html> (Дата обращения: июнь 2018 г.).