

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса

Направление 230303– Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: Проектирование мероприятий по техническому обслуживанию дорожной техники с разработкой агрегат для его проведения

Шифр ВКР 23.03.03.462.18

Студент


подпись

Белянов Н.В.
Ф.И.О.

Руководитель

доцент
ученое звание


подпись

Матяшин А.В.
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол №12_ от _05 февраля _2018 г.)

Зав. кафедрой

профессор
ученое звание


подпись

Адигамов Н.Р.
Ф.И.О.

Казань – 2018 г.

Институт механизации и технического сервиса

Направление 230303 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой _____ / _____ /
« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Белянову Н.В.

Тема ВКР Проектирование мероприятий по техническому обслуживанию дорожной техники с разработкой агрегат для его проведения

утверждена приказом по вузу от « ____ » _____ 20 ____ г. № _____

1. Срок сдачи студентом законченной ВКР _____

2. Исходные данные _____

3. Перечень подлежащих разработке вопросов _____

4. Перечень графических материалов _____

5. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант

6. Дата выдачи задания _____

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание

Студент _____ (Белянов Н.В.)

Руководитель ВКР _____ (Матяшин А.В.)

АННОТАЦИЯ

К выпускной квалификационной работе Белянова Н.В. на тему «Проектирование мероприятий по техническому обслуживанию дорожной техники с разработкой агрегата для его проведения»

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на ____ листах машинописного текста и графической части на 6 листах формата А1.

Записка состоит из введения, четырёх разделов, выводов и включает ____ рисунков, ____ таблицы. Список используемой литературы содержит ____ наименований.

В первом разделе приведен патентный обзор по теме выпускной квалификационной работе.

Во втором разделе выполнен расчет мероприятий по техническому обслуживанию, разработаны мероприятия по улучшению окружающей среды.

В третьем разделе разработана конструкция агрегата по проведению операций технического обслуживания в полевых условиях, составлена инструкция по безопасной эксплуатации устройства, приведены расчеты по экономическому обоснованию конструкции.

Записка завершается выводами и предложениями для производства

ABSTRACT

To final qualification work of Belyanov N.V. on the subject "Design of Actions for Technical Maintenance of the Road Equipment with Development of the Unit for Its Service"

Final qualification work consists of the explanatory note on ____ sheets of the typewritten text and a graphic part on 6 sheets of the A1 format.

The note consists of introduction, four sections, conclusions and includes ____ drawings, ____ tables. The list of the used literature contains ____ names.

The patent overview on a subject to final qualification work is provided in the first section.

In the second section calculation of actions for technical maintenance is executed, actions for improvement of the environment are developed.

In the third section the unit design on carrying out operations of technical maintenance in field conditions is developed, the instruction for safe operation of the device is made, calculations for economic justification of a design are given.

The note comes to the end with conclusions and offers for production

Содержание:

ВВЕДЕНИЕ

1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА.....

1.1 Обоснование темы выпускной квалификационной работы.....

1.2 Патентный обзор.....

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....

2.1 Техническое обслуживание дорожного катка.....

2.2 Мероприятия по охране окружающей среды.....

2.3 Общие положения охраны труда.....

2.4 Инструкция по безопасности труда оператора при эксплуатации передвижной установки для смазывания и заправки.....

2.5 Планирование мероприятий по улучшению экологии.....

3. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА.....

3.1 Обзор существующих конструкций.....

3.2 Назначение конструкции.....

3.3 Устройство и принцип действия конструкции.....

3.4 Конструктивные расчёты.....

3.4.1 Расчёт болтов крепления генератора.....

3.4.2 Расчёт болта сцепки (оси) на срез.....

3.5 Экономическое обоснование конструкции.....

3.5.1 Расчёт массы и стоимости конструкции.....

3.5.2 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение.....

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....

ВВЕДЕНИЕ

Правительством РФ поставлена задача ускорения научно-технического прогресса, радикального улучшения использования средств и материалов, ускорения темпов снижения материала и энергоемкости производства. Ресурсосбережение должно стать решающим источником прироста нужд народного хозяйства в топливе, энергии, сырье и материалах. Поэтому большая и неотъемлемая часть успеха в решении поставленных задач состоит в умении обеспечить высокую работоспособность машин, значительно улучшить использование техники, не допускать преждевременного его износа и старения.

Ощутимые потери и простои при проведении ТО происходят за счет старения оборудования, истечения его срока службы. Это приводит, к задержкам проведения ТО, к длительному простоем техники, к снижению ее производительности, к заведомому завышению расчетных сечений деталей при проектировании и изготовлении.

Необходимо помнить, что ущерб, наносимый при простое самоходной техники в период работы, во много раз превышает затраты на проведение технического обслуживания. В связи с этим проблема проведения быстрого и качественного ТО - одна из самых актуальных.

Эффективным, экономичным и широко используемым резервом при проведении технического обслуживания является применение высокопроизводительного оборудования. В настоящее время отечественная и зарубежная промышленности выпускают большое количество разнообразного оборудования для проведения ТО и Р. Так же большим спросом пользуются различные передвижные, переносные средства для проведения работ в полевых условиях.

Поэтому необходимо уметь осуществлять правильный подбор и использование для конкретных условий эксплуатации в зависимости от состава, свойств, назначения и способа применения. Это обеспечит более

рациональное их применение и будет способствовать успешному решению задачи повышения работоспособности машин и механизмов.

1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1 Обоснование темы выпускной квалификационной работы

В процессе эксплуатации техническое состояние тракторов и с.-х машин ухудшается: снижаются показатели работоспособности (мощность, тяговое усилие, производительность и др.), увеличивается энергопотребление (т.е. уменьшается экономичность), ухудшаются другие параметры технического состояния, технической и экологической безопасности (дымность и токсичность отработавших газов дизеля, уровень внешнего шума и в кабине, уровень вибрации, эффективность работы тормозной системы и рулевого управления и др.). В этой связи необходимо при эксплуатации самоходной техники своевременно и качественно проводить очередные виды ТО, что позволит рационально управлять параметрами технического состояния, экологической и технической безопасностью машин

Для проведения технического обслуживания используются различные средства ТО, которые включают в себя технологическое оснащение и сооружения, которые предназначены для выполнения всех видов ТО и позволяют повысить его качество, снизить затраты труда и времени, что в целом способствует повышению технической готовности.

1.2 Патентный обзор

Технические средства постоянно совершенствуются на основе изобретений и патентных решений. Так например, изобретение двигателестроению и может быть использовано для облегчения замены масла и/или масляного фильтра в ДВС. Система содержит наружное устройство для удаления отработанного масла из картера двигателя и подачи свежего масла в двигатель, опору для установки масляного фильтра, которая обеспечивает его работу в удаленном от двигателя месте, и трубопроводы для соединения

опоры с картером двигателя и наружным устройством. Система позволяет осуществить быструю замену масла и фильтра, система высокопроизводительна и недорогая, не загрязняет окружающую среду.

Изобретение относится к двигателестроению и может быть использовано для облегчения замены масла и/или масляного фильтра в двигателях внутреннего сгорания.

Известна система для замены масла в двигателях внутреннего сгорания, содержащая средство для удаления масла на картере двигателя, средство для заполнения масла в двигатель, средство регулирования удаления и заполнения масла, первое соединительное средство, подсоединенное к самой нижней точке на днище картера двигателя, первый трубопровод, оканчивающийся вблизи самой нижней точки и имеющий возможность соединения с первым соединительным средством, второй дистанционный трубопровод, съемно подсоединяемый вторым соединительным средством к первому трубопроводу, дистанционное устройство для удаления масла и повторного заполнения, соединенное со вторым трубопроводом, при этом дистанционное устройство содержит средство для регулируемого отсасывания масла из картера через первый трубопровод и второй трубопровод в дистанционное устройство и средство для регулируемой подачи масла через первый и второй трубопроводы в картер, дистанционное устройство подсоединено, по меньшей мере, к одному баку, в котором хранится масло, отсасываемое из картера и, по меньшей мере, к одному дополнительному баку, из которого масло подается в картер, дистанционное устройство содержит средство для регулирования количества масла, отсасываемого и подаваемого в картер (патент США N 3867999 F 01 M 11/04 оп. 1975).

Однако, известная система не обеспечивает достаточно эффективную работу системы, т.к. в ней не предусмотрены средства для обработки и хранения данных, касающихся количества масла удаляемого (отсасываемого) из картера двигателя и подаваемого в картер двигателя.

Задача изобретения - повышение эффективности работы системы.

Поставленная задача достигается тем, что в системе для замены масла и/или масляного фильтра в двигателях внутреннего сгорания, содержащей средство для удаления масла из картера двигателя, средство для заполнения масла, первое соединительное средство, подсоединенное к самой нижней точке на днище картера двигателя, первый трубопровод, оказывающейся вблизи самой нижней точки и имеющий возможность соединения с первым соединительным средством, второй дистанционный трубопровод, съемно подсоединенный вторым соединительным средством к первому трубопроводу, дистанционное устройство для удаления масла и повторного заполнения, соединенное со вторым трубопроводом, при этом дистанционное устройство содержит средство для регулирования отсасывания масла из картера через первый трубопровод и второй трубопровод в дистанционное устройство и средство для регулируемой подачи масла через первый и второй трубопроводы в картер, дистанционное средство подсоединено, по меньшей мере, к одному баку, в котором хранится масло, отсасываемое из картера и, по меньшей мере, к одному дополнительному баку, из которого масло подается в картер, дистанционное устройство содержит средство для регулирования количества масла, отсасываемого и подаваемого в картер, дистанционное устройство содержит средство для обработки и записи данных, относящихся к количеству удаляемого и подаваемого масла. Дистанционное устройство может быть подсоединено к, по меньшей мере, двум бакам, содержащим различные типы масла, таким образом устройство выборочно направляет масло из одного или другого бака.

Вторым соединительным средством является охватываемая быстродействующая втулка дополнительно к охватывающей быстродействующей втулке на конце второго дистанционного трубопровода.

Первым соединительным средством является соединитель, имеющий верхнюю резьбовую часть, посредством которой он завинчивается в масловыпускном отверстии картера и канал, аксиально проходящий через

верхнюю часть и изгибающийся радиально внутри нижней части соединителя для образования бокового отверстия, к которому подсоединен первый трубопровод.

Соединитель подсоединен к первому трубопроводу при помощи промежуточного соединительного средства, имеющего осевой канал, один конец которого соединен с соединителем, а другой - с первым трубопроводом.

Кроме того, промежуточное соединительное средство, соединитель и первый трубопровод имеют резьбу, дополняющую друг друга, для соединения путем завинчивания.

Первый трубопровод проходит внутрь через картер и блок двигателя.

Днище картера образует углубление, в которое проходит первый трубопровод.

Днище картера наклонно опускается, образуя боковое выпускное отверстие в самой его нижней точке, причем выпускное отверстие имеет резьбу для соединения с соединительным элементом, расположенным на конце первого трубопровода.

Система дополнительно содержит муфту, расположенную в том месте, где обычно находится масляный фильтр, расположенную на расстоянии от опоры, на которой установлен масляный фильтр, трубопровод, соединяющие муфту и опору.

При этом опора удерживает масляный фильтр в перевернутом вертикальном положении.

Муфта содержит центральный осевой канал, проходящий в направлении двигателя в полость, имеющую больший диаметр, чем диаметр центрального осевого канала, канал в форме колена, имеющей первую часть, проходящую радиально в муфту и вторую часть, проходящую коаксиально, но эксцентрично в полость, втулку, проходящую через центральный осевой канал и имеющую торцовую часть с резьбой, посредством которой она ввинчена в обычное отверстие для масляного фильтра в двигателе и другую

торцевую часть, посредством которой она подсоединена к одному из трубопроводов, причем другой из трубопроводов подсоединен к одному концу радиальной части канала.

Кроме того, опора содержит пластину, имеющую центральный первый осевой канал, причем канал окружен примерно в его средней части кольцевой камерой, радиальный канал, проходящий с одной стороны пластины в кольцевую камеру, и изогнутый канал, имеющий первую часть, радиально проходящую внутрь пластины, и вторую часть, изгибающуюся в сторону нижней поверхности пластины, при этом нижняя часть центрального осевого канала и нижняя часть изогнутого канала проходят в полость, имеющую диаметр больший, чем диаметр центрального осевого канала, соединительный элемент винтового типа, проходящий через центральный осевой канал в пластине, причем нижняя часть элемента выступает от нижней поверхности пластины и имеет резьбу, благодаря которой она завинчивается в обычное выпускное отверстие масляного фильтра, причем соединительный элемент имеет осевой канал, который открыт на его нижнем конце и который имеет в верхней его части отверстие, соединяющееся с кольцевой камерой, радиальный канал в пластине соединен трубопроводом с каналом в муфте, первая часть изогнутого канала в пластине соединена трубопроводом со втулкой в муфте, таким образом масло циркулирует из втулки по трубопроводу к опоре, через масляный фильтр и по трубопроводу назад в муфту.

Соединительный элемент винтового типа имеет головку с диаметральной дыркой для упрощения завинчивания и отвинчивания соединительного элемента на фильтре путем ввода отвертки через дырку.

Кроме того, в системе имеется независимый насос для каждого бака и компрессор для очистки трубопроводов после каждого удаления отработанного масла и до подачи свежего масла.

Использование данной системы позволяет получить следующие преимущества.

Для замены масла в автомобилях не требуются дорогостоящие и энергоемкие подъемники, таким образом замену масла можно осуществлять везде; количество стадий для замены масла в двигателе значительно уменьшается по сравнению с известными системами, таким образом замену масла осуществляют быстро; масло можно удалять путем отсасывания, а не стекания его самотеком и заполнять его под давлением через обычное масловыпускное отверстие, таким образом ускоряется замена масла, причем уровень заполнения можно регулировать; система может работать со специальными веществами для очистки двигателя изнутри, которые вводят и удаляют, как если бы это было обычное моторное масло; масляный фильтр расположен в допустимом месте, и его можно заменить примерно за 20 секунд, то есть значительно быстрее, чем с обычными системами; отработанное или свежее масло не разбрызгивается, таким образом загрязнение исключается, и рабочий не пачкается маслом; отработанное масло можно хранить централизованным образом. Количество заменяемого масла можно автоматически измерять и регулировать, таким образом исключается возможность заполнения избыточного количества масла в двигателе; систему можно подсоединить к электронной системе и системе обработки данных для регулирования количества масла, заполняемого в двигатели различных типов, для измерения и обработки данных по расходу заменяемого масла и сбор отработанного масла, распределению запаса масла для замены и т.п.; система недорогостоящая, гибкая, очень высокопроизводительная, не загрязняет окружающую среду и позволяет вводить множество дополнительных функций, касающихся регулирования уровней заполнения масла для замены, бережливого расхода запаса масла

Так же известно изобретение для обеспечения заданной чистоты внутренней поверхности элементов и агрегатов гидравлических приводов разного назначения.

Сущность изобретения: способ промывки внутренних полостей гидравлических и топливных систем заключается в промывке полостей

системы газонасыщенной жидкостью в пресыщенном состоянии на определенном участке промываемой системы и перемещении этого участка в прямом и обратном направлениях. Пресыщенное состояние обеспечивают путем изменения давления газонасыщенной жидкости перед промываемой системой посредством установки регулируемого дросселя и на выходе из нее посредством установки клапана и связанного с ним эжектора.

Изобретение относится к производству и эксплуатации летательных аппаратов, а более конкретно к обеспечению заданной чистоты внутренних поверхностей элементов и агрегатов гидравлических приводов различного назначения.

В связи с возрастанием требований к чистоте жидкостей, используемых в качестве рабочих тел гидравлических и топливных систем все большую остроту приобретает вопрос обеспечения чистоты внутренних полостей элементов и агрегатов, по которым движется или в которых циркулирует рабочая жидкость. Для решения этой актуальной задачи необходимо обеспечить тщательную очистку внутренних полостей гидравлических и топливных систем от механических микрочастиц, содержащихся как на внутренних стенках полостей, так и в зазорах, обусловленных конструктивными особенностями этих систем (штуцера для установки датчиков, сильфонные узлы и т. п.).

Известен способ очистки внутренней поверхности длинномерного изделия, например трубопровода, по авт. св. СССР N 1062311, кл. С 23 G 5/00, 1983 путем подачи моющего раствора вдоль очищаемой поверхности. Сущность известного способа заключается в том, что подачу моющего раствора чередуют с подачей сжатого газа при частоте чередования 0,3-300 имп. /с.

Недостатком известного способа является отсутствие возможности обеспечения оптимального значения объемного расходного газосодержания в каждом сечении очищаемого трубопровода, соответствующего максимальной эффективности процесса очистки. За счет гидравлического

сопротивления очищаемого трубопровода происходит отклонение величины объемного расходного газосодержания от его начального оптимального значения. При перемещении вдоль очищаемого трубопровода в направлении течения это отклонение возрастает. Изложенное приводит к снижению эффективности и увеличению времени процесса очистки, исключает возможность его интенсификации, приводит к снижению экономичности процесса очистки и сужает область применения рассматриваемого способа.

Указанный недостаток устранен в способе очистки трубопроводов в автоклаве промывкой их жидкостью, залитой в автоклав, ее нагревом и последующим приведением в перегретое состояние (Тимиркеев Р. Г. , Сапожников В. М. Промышленная чистота и тонкая фильтрация рабочих жидкостей летательных аппаратов. М. : Машиностроение, 1986, с. 91). В этом способе эффективность очистки обеспечивается за счет вскипания перегретой жидкости. Образующиеся при этом пузырьки пара не только турбулизируют жидкость в объеме очищаемого трубопровода, но и выталкивают ее оттуда, что способствует выносу загрязнений и смене жидкости. Для повышения эффективности процесса очистки по рассматриваемому способу необходимо увеличить как интенсивность образования пузырьков пара, так и длительность времени, в течение которого продолжается процесс их образования, для чего в условиях рассматриваемого способа необходимо увеличить степень перегрева рабочей жидкости.

Увеличение степени перегрева рабочей жидкости приводит к интенсификации процесса парообразования. Пузырьки пара в перегретой жидкости образуются главным образом на границе раздела фаз жидкость - твердое тело и не только в жидкости, расположенной в очищаемой области, но и во всем объеме жидкости, залитой в автоклав. Благодаря их быстрому росту происходит интенсивная турбулизация как пристеночных слоев жидкости, так и всего объема рабочей жидкости. При этом пузырьки пара, образующиеся на наружной поверхности очищаемого трубопровода и

стенках автоклава, очищают эти поверхности от механических и других загрязнений.

Известно, что скорость всплывания пузырька перед выходом на свободную поверхность падает, при этом поднятая пузырьком жидкость стекает с образующегося на пузырьке сферического выступа вместе с содержащимися в ней микрочастицами загрязнений, что обуславливает перенос загрязнений в объеме рабочей жидкости и снижает класс ее чистоты. Вынесенные в жидкость загрязнения служат центрами парообразования, вокруг которых происходит вскипание жидкости, что приводит к непроизводительным затратам рабочей жидкости, не участвующей в процессе очистки. В то же время для достижения максимальной экономичности процесса очистки отношение объема рабочей жидкости, участвующей в процессе очистки ($V_{\text{ж.очист.}}$) к объему рабочей жидкости в автоклаве (V_{Σ}) должно быть близко к 1, однако при этом создаются наиболее благоприятные условия как для повторного загрязнения очищаемых поверхностей уже вынесенными в объем рабочей жидкости загрязнениями, так и увеличения непроизводительных затрат за счет вскипания рабочей жидкости на этих загрязнениях. Для уменьшения этой вероятности

отношение $\frac{V_{\text{ж.очист.}}}{V_{\Sigma}}$ должно быть как можно меньше 1, что однако не устраняет полностью возможности попадания вынесенных в рабочую жидкость загрязнений на уже очищенную поверхность и одновременно приводит к увеличению непроизводительных затрат рабочей жидкости, так как в процессе очистки при этом участвует малый объем рабочей жидкости.

Увеличение времени процесса кипения за счет уменьшения темпа изменения давления в объеме над свободной поверхностью рабочей жидкости также приводит к увеличению вероятности попадания вынесенных в рабочую жидкость загрязнений на очищаемую поверхность за счет интенсивной турбулизации всего объема рабочей жидкости в автоклаве.

Следует также учитывать, что наиболее интенсивно процесс очистки идет при вертикальном расположении очищаемого трубопровода, когда реализуется пробковый режим течения, при котором пузырьки, всплывая внутри трубопровода, выталкивают жидкость, за счет чего и происходит наиболее интенсивный вынос загрязнений из очищаемого объема. При отклонении очищаемого трубопровода от вертикального положения происходит перестройка режима течения - пробковый режим переходит в расслоенный, при котором вдоль одной (верхней) очищаемой поверхности движется только газ, а вдоль другой (нижней) - только жидкость, что приводит к снижению эффективности очистки.

Необходимо также учитывать и то, что загрязнение рабочей жидкости вынесенными в нее частицами исключает ее повторное использование без дополнительных операций очистки жидкости и поверхностей автоклава.

Все вышеизложенное снижает эффективность процесса очистки и его экономичность, создает условия для повторного загрязнения уже очищенных поверхностей и исключает возможность интенсификации процесса очистки.

Целью изобретения является повышение эффективности процесса очистки.

Это достигается тем, что внутренние полости гидравлических и топливных систем промывают газонасыщенной жидкостью, а давление во внутренней полости этих систем в процессе промывки снижают до значения, соответствующего перенасыщенному состоянию газонасыщенной жидкости. В связи с отсутствием в известных технических решениях признаков, сходных с признаками, отличающими заявляемое решение от прототипа, можно сделать вывод о соответствии заявляемого решения критерию "существенное отличие".

Сущность предлагаемого способа заключается в том, что при выделении растворенного в жидкости газа на стенке полостей гидравлических и топливных систем и в объеме жидкости возникают интенсивные турбулентные пульсации скорости и давления, которые обеспечивают

очистку стенок этих полостей от загрязнений, а движущийся газожидкостной поток обеспечивает интенсивный вынос загрязнений из очищаемого объема.

За счет изменения величины перепада давления в очищаемой полости газонасыщенную жидкость периодически переводят одновременно с изменением величины перепада в пересыщенное состояние таким образом, что граница начала области газовыделения перемещается вдоль поверхности очищаемых полостей системы, при этом границу начала области газовыделения перемещают как по направлению движения жидкости в полости, так и в обратном направлении. Оба эти фактора создают условия для максимальной интенсификации процесса очистки при одновременном снижении затрат рабочей жидкости, т. е. реализуют более совершенный механизм процесса очистки.

Все изложенное обеспечивает повышение эффективности процесса очистки, его экономичности и интенсификации.

На чертеже представлена схема устройства для очистки внутренних полостей гидравлических и топливных систем указанным способом.

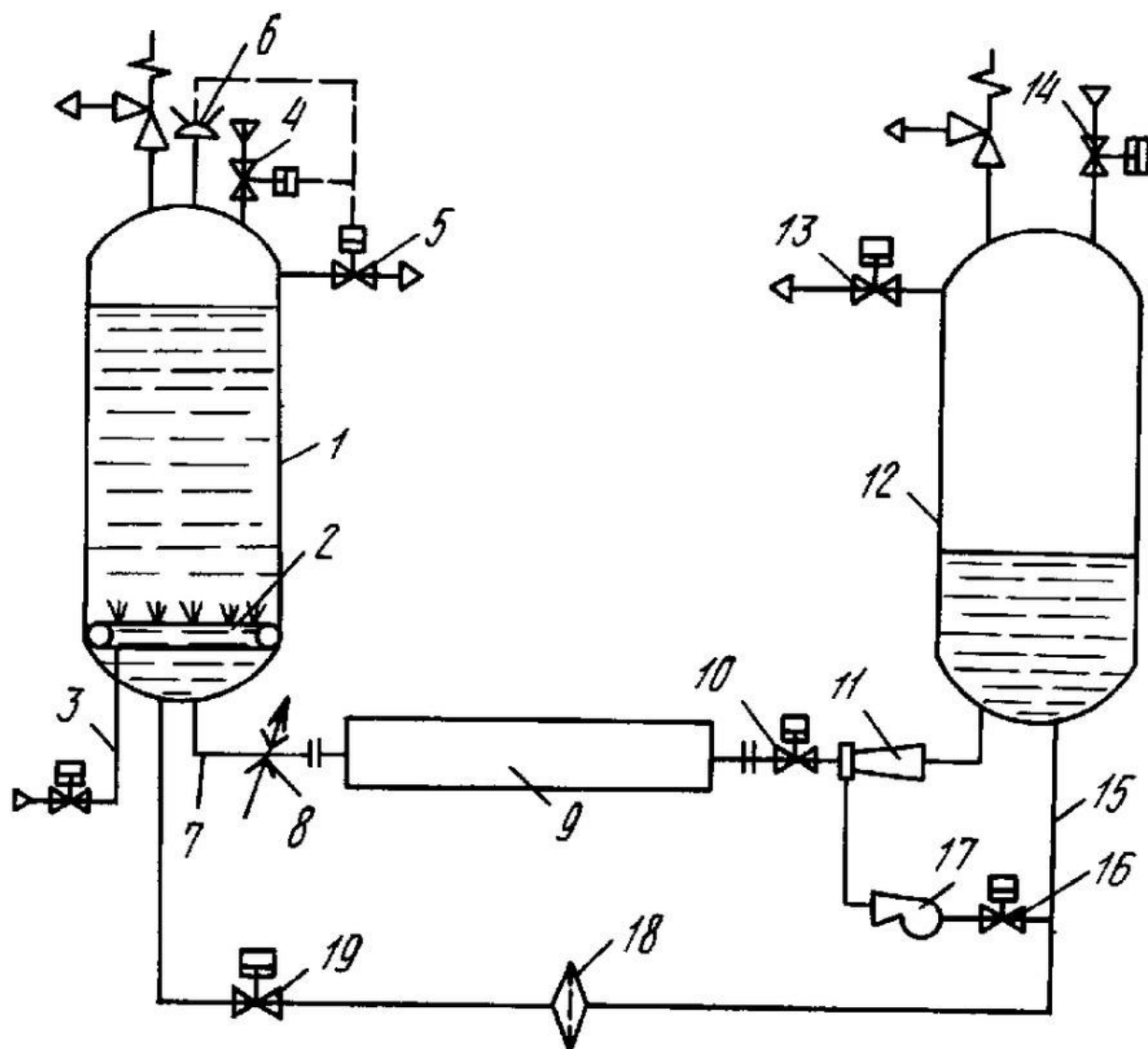


Рисунок 1.1 изобретение для обеспечения заданной чистоты внутренней поверхности элементов и агрегатов гидравлических приводов разного назначения

1- емкость, 2- барботер, 3- трубопровод, 4- клапан надува, 5- клапан дренажа, 6- датчик, 7- трубопровод, 8- дроссель, 9- топливная система, 10- клапан, 11- эжектор, 12- емкость, 13- дренажный клапан, 14- клапан надува, 15- трубопровод, 16- клапан, 17- насос, 18-фильтр, 19- клапан

Устройство содержит емкость 1 с рабочей жидкостью (например, дистиллированной водой или моющим раствором), снабженную барботером 2 и трубопроводом 3 подачи газа для насыщения рабочей жидкости. Емкость снабжена клапанами 4 и 5 надува и дренажа, соответственно датчиком 6 обратной связи и трубопроводом 7 с дросселем 8 для регулирования

давления газонасыщенной жидкости в очищаемой полости гидравлической или топливной системы 9, после которой рабочая жидкость через клапан 10 и эжектор 11 сливается в емкость 12, снабженную дренажным клапаном 13, клапаном 14 наддува и трубопроводом 15, по которому рабочая жидкость через клапан 16 насосом 17 подается на эжектор 11. После окончания процесса очистки жидкость из емкости 12 под давлением наддува возвращается по трубопроводу 15 через фильтр 18 и клапан 19 в емкость 1.

Устройство работает следующим образом.

После заполнения емкости 1 рабочей жидкостью производится ее насыщение путем подачи газа насыщения на барботер 2 по трубопроводу 3. Заданное давление насыщения в емкости 1 при насыщении жидкости и в процессе подачи в очищаемые полости гидравлической или топливной системы 9 поддерживают с помощью клапана 4 наддува и дренажного клапана 5, которые срабатывают по команде от датчика 6 обратной связи. После окончания процесса насыщения очищаемые полости гидравлической или топливной системы 9 при полностью открытом дросселе 8 и клапане 10 заполняют газонасыщенной рабочей жидкостью, затем дроссель 8 и клапан 10 закрывают. Подачей жидкости из емкости 12 по трубопроводу 15 через клапан 16 насосом 17 включают эжектор 11, который создает разрежение на выходе из клапана 10. При открытии клапана 10 за счет разрежения, создаваемого эжектором 11, давление в очищаемой полости гидравлической или топливной системы 9 снижают до значения, соответствующего пересыщенному состоянию газонасыщенной жидкости. При этом в потоке жидкости, движущейся в очищаемой полости, происходит бурное выделение растворенного в жидкости газа. Процесс газовыделения, начинающийся на границе раздела жидкость-стенка очищаемой полости, обеспечивает интенсификацию процесса отрыва частиц загрязнений, находящихся на очищаемой поверхности, и их вынос из очищаемой полости гидравлической или топливной системы. В процессе очистки дроссель 8 периодически открывают и закрывают. В зависимости от величины перепада давления

между трубопроводом 7 и очищаемой полостью гидравлической или топливной системы 9, создаваемого дросселем 8, граница начала области газовыделения в очищаемой полости будет перемещаться вдоль очищаемой поверхности, при этом за счет изменения режима работы дросселя 8 и эжектора 11 эту границу перемещают как в направлении движения жидкости, так и в обратном направлении. Одновременное применение дросселя 8 и эжектора 11 обеспечивает полное использование всего растворенного в жидкости газа, чем и обеспечивается максимальное повышение эффективности процесса очистки и его экономичность. После использования всего объема газонасыщенной рабочей жидкости емкости 1 и слива ее в емкость 12 закрывают клапан 10, емкость 12 при закрытом клапане 13 дренажа через клапан 14 наддувают и по трубопроводу 15 через фильтр 18 и клапан 19 рабочую жидкость перекачивают в емкость 1, в которой рабочую жидкость снова насыщают газом для повторного применения.

Использование предложенного способа очистки внутренних полостей гидравлических и топливных систем обеспечивает по сравнению с известным способом повышение эффективности и экономичности процесса очистки, возможность его интенсификации и сокращения продолжительности во времени.

Так же существует устройство для смазки транспортных средств и может быть использовано в смазочных устройствах. Содержит бункер, смазочный нагнетатель в виде мультипликатора давления со шлангом, соединительных трубопроводов, кран управления, шарнирный мостик с фиксатором и упором. Мостик соединен шарнирно со штоком гидроцилиндра двойного действия с возможностью нагнетания смазки из полости нагнетания под действием веса транспортного средства, установленного на мостик до упора. Снижение энергозатрат и улучшение условий труда при техническом обслуживании транспортных средств.

Изобретение относится к техническому обслуживанию машин, в частности к конструкции смазочных устройств транспортных средств.

Смазочные устройства для смазки узлов машин консистентными смазками широко используются при техническом, обслуживании автомобилей, тракторов и других транспортных средств. С помощью этих устройств (солидолонагнетателей) консистентная смазка, например, солидол подается под высоким давлением через пресс-масленки к трущимся деталям машин. Известны различные конструкции солидолонагнетателей: электромеханические с приводом от электродвигателя и пневматические. Их недостатком является: привод смазочного устройства осуществляется с помощью энергетической установки. Так же применяется пневматический нагнетатель консистентной смазки, содержащий основание, бункер для смазки, смазочный нагнетатель в виде мультипликатора давления, имеющего силовую полость и полость нагнетания смазки, шланг для нагнетания смазки из полости нагнетания к раздаточному устройству и обратный клапан для всасывания смазки из бункера в полость нагнетания, а также соединительные трубопроводы и кран управления.

Недостатком известной конструкции является то, что нагнетание смазки осуществляется пневматически, для чего требуется пневмосистема с компрессорной пневматически, а для ее привода - двигатель. Эти смазочные устройства сложны, дорогостоящи, недостаточно надежны в эксплуатации и при их использовании требуются значительные энергозатраты. Кроме того, работа этих устройств всегда сопровождается шумом.

Известно смазочное устройство приводится в действие от веса транспортного средства, установленного на техническое обслуживание. Для этого предлагаемое устройство снабжено гидроцилиндром двойного действия, шарнирно соединенным с основанием, и шарнирным мостиком, имеющим переднюю и заднюю часть, фиксатор и упор. Указанный мостик соединен шарнирно со штоком гидроцилиндра и установлен на цилиндрическом шарнире с возможностью поворота и подъема его передней части совместно со штоком гидроцилиндра и с одновременным всасыванием смазки из бункера в полость нагнетания при установке транспортного

средства на его заднюю часть, а также с возможностью нагнетания смазки из полости нагнетания через шланг к раздаточному устройству под действием веса транспортного средства, установленного на мостик до упора. При этом кран управления выполнен с возможностью сообщения верхней и нижней полостей гидроцилиндра.

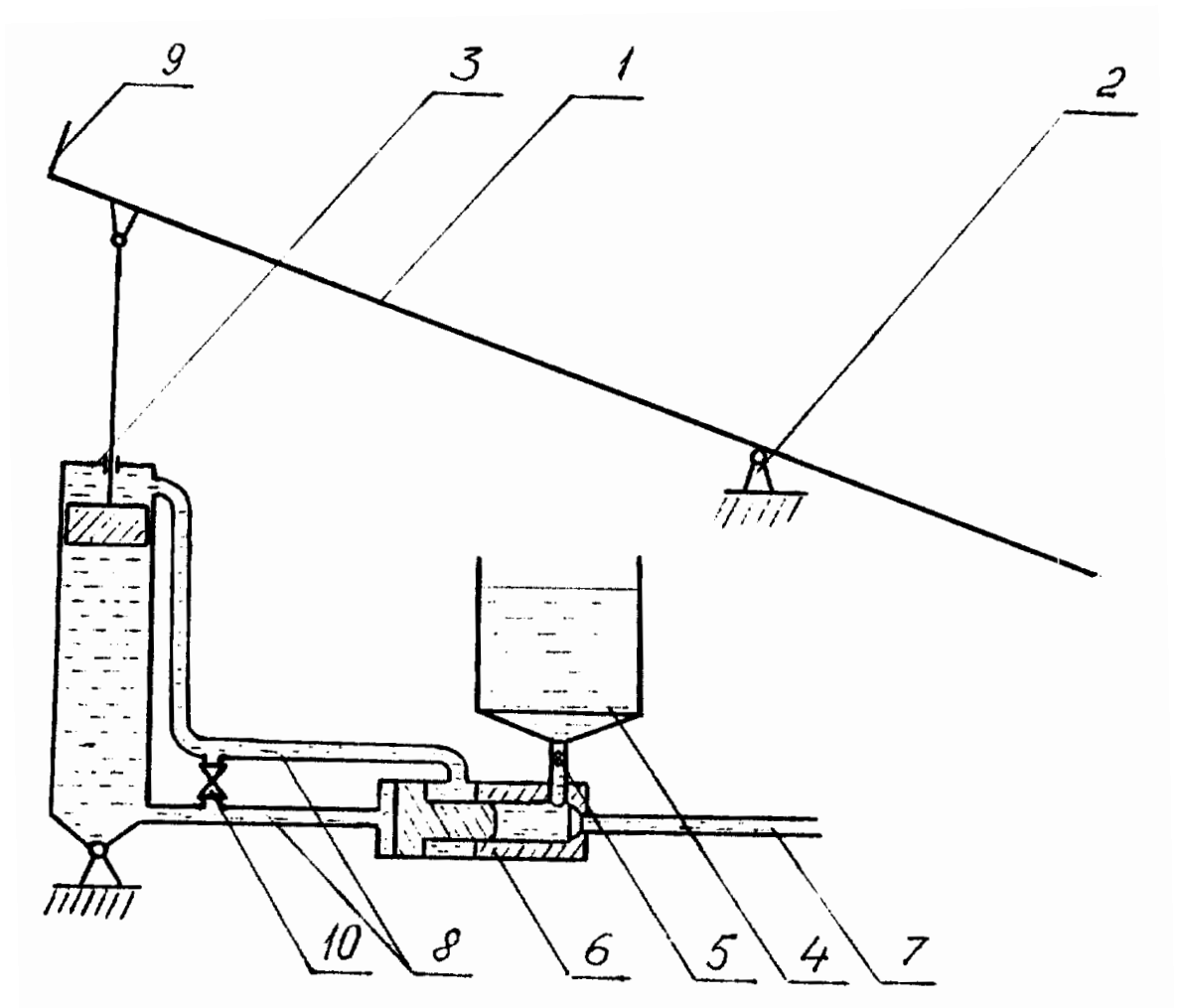


Рисунок 1.3 Патент РФ 98582 Устройство для смазки транспортных средств

1-шарнирный мостик, 2-неподвижный шарнир, 3-шток гидроцилиндра, 4-бункер, 5-обратный клапан, 6-мультипликатор, 7-шланг, 8-соединительные трубопровода, 9-опоры, 10-кран управления.

На рис. 1.3 изображено гидромеханическое устройство для смазки транспортных средств консистентной смазкой. Его монтируют в смотровой яме на пункте технического обслуживания машин. Устройство состоит из

шарнирного мостика 1 для установки транспортного средства, бункера 4 для смазки с обратным клапаном 5, мультипликатора 6 со шлангом 7 к раздаточному устройству, соединительных трубопроводов 8, крана управления 10 и гидроцилиндра двойного действия 3. Шарнирный мостик 1 установлен на неподвижном шарнире 2 и имеет переднюю и заднюю части. В передней части шарнирный мостик 1 имеет упоры 9, жестко соединенные с ним. Передняя часть мостика 1 шарнирно соединена со штоком гидроцилиндра 3, шарнирно соединенного с основанием. Бункер 4 соединен с камерой нагнетания смазки мультипликатора 6 через обратный клапан 5, которая связана шлангом 7 с раздаточным устройством. Приводные полости мультипликатора 6 соединены с нагнетательными полостями гидроцилиндра 3. Между указанными полостями гидроцилиндра 3 установлен кран управления 10.

Принцип работы устройства следующий. Обслуживаемое транспортное средство своим ходом устанавливают на заднюю часть шарнирного мостика 1. При этом мостик под действием веса передней части транспортного средства поворачивается на шарнире 2 таким образом, что передняя часть мостика поднимается вверх и увлекает за собой шток гидроцилиндра 3. В результате масло из верхней нагнетательной полости гидроцилиндра поступает под давлением через трубопровод 8 в приводную полость мультипликатора и возвращает его поршень-плунжер в левое крайнее положение. При этом происходит всасывание смазки из бункера 4 через обратный клапан 5 в полость нагнетания смазки. Затем транспортное средство своим ходом движется по мостику 1 до касания передними колесами упора 9. Вес транспортного средства действует на шток гидроцилиндра 3 и в его подпоршневой полости создается давление, которое передается через маслопровод 8 в другую приводную полость мультипликатора 6. Поршень-плунжер нагнетает смазку из полости нагнетания через шланг 7 к раздаточному устройству. При этом обратный клапан 5 находится в закрытом положении. После проведения смазочных

работ кран управления 10 устанавливают в положение "открыто". При этом нижняя полость сообщается с верхней полостью гидроцилиндра и мостик со штоком опускается в исходное горизонтальное положение. Мостик фиксируют. При необходимости обслуживаемое транспортное средство снимают с мостика своим ходом. После чего мостик снимают с фиксатора, кран управления переводят в положение "закрыто" и смазочное устройство вновь готово для смазки следующего транспортного средства.

Предлагаемое смазочное устройство работает бесшумно. Для его привода не требуется энергетическая установка. Конструкция устройства проста и может быть смонтирована на пункте технического обслуживания транспортных средств.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Техническое обслуживание дорожного катка

Своевременное и правильное проведение работ ТО обеспечивает надежную работу катка и увеличивает его срок службы. При эксплуатации дорожного катка проводится ежедневное, еженедельное, месячное, квартальное и годовое обслуживания в зависимости от наработки.

Точки, подлежащие проверке при проведении ТО – представлены на рис. 2.1.

Смазочные материалы и масло для гидросистемы

1. Пластичная смазка – на литиевой основе

2. Моторное масло 15W/40. количество около 24 л.

Трансмиссия – количество около 18 л.

3. Масло для гидросистемы Марка КНР: масло для гидросистем № 46 (заливается изготовителем катка перед отгрузкой). Зарубежная марка: масло для гидросистем T68 (заливается после полного слива старого масла. Не смешивать разные марки).

4. Масло для вальца и задней оси Валец: 85W/90 (GL-5), количество 70 л. Задняя ось: масло 85W/90 (GL-5), количество 25 л.

5. Тормозная жидкость Синтетическая тормозная жидкость для автомобилей марки 719. количество 1,2 л. Используется в приводе выключения сцепления и в системе торможения.

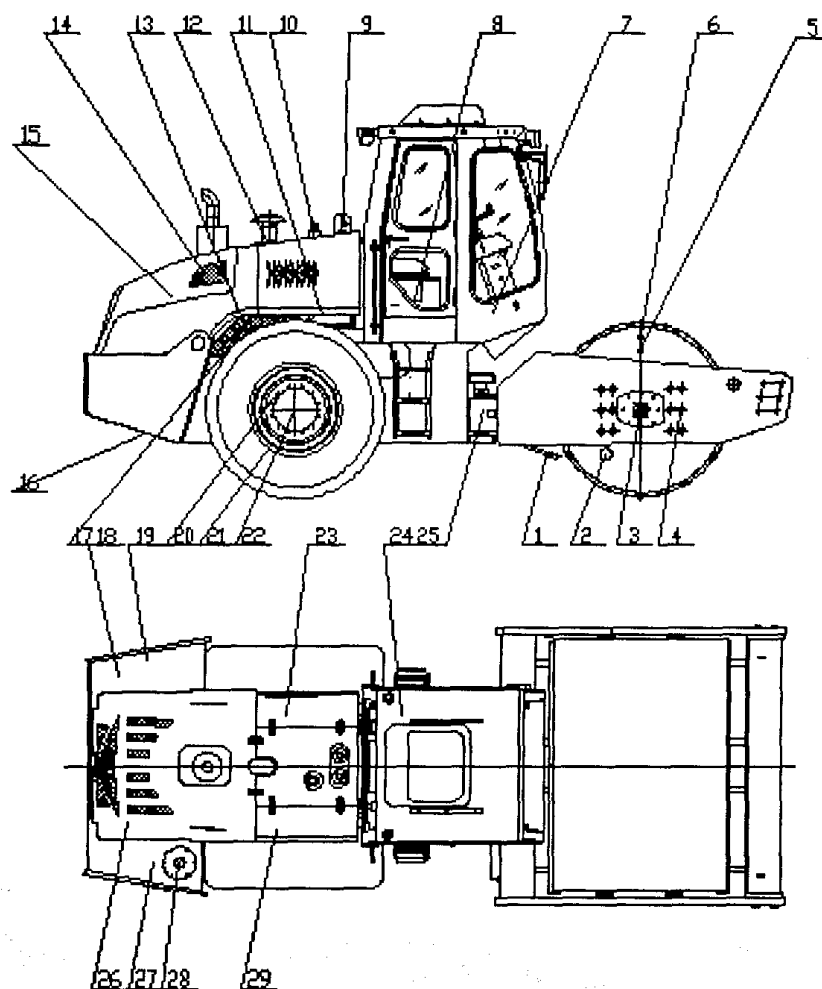


Рис. 2.1 Точки, подлежащие проверке при проведении ТО

1. Грязевой щиток 2. Пробка контроля уровня масла в валце 3. Вибратор 4. Амортизатор и крепеж 5. Заливное отверстие вальца. 6. Сливное отверстие вальца 7. Рабочие тормоза 8. Стояночный тормоз 9. Фильтр гидросистемы. 10. Сливное отверстие гидросистемы 11. Насос привода вибратора и насос рулевого управления 12. Воздухоочиститель 13. Уровень топлива 14. Вентиляция топливного бака 15. Топливоподкачивающий насос 16. Слив топлива 17. Топливный фильтр и масляный фильтр 18. Батарейный отсек 19. Дверь батарейного отсека 20. Болты крепления колес 21. Колесо 22. Ось 23. Левая боковина капота 24. Бачок с тормозной жидкостью 25. Шарнирное соединение рам 26. Задний капот 27. Топливный бак 28. Наружное топливозаправочное отверстие (воздухоочиститель) 29. Правая боковина капота

Техническое обслуживание грунтового катка Раскат RV-11 DT

В зависимости от сроков проведения и объемов катка техобслуживание грунтового катка подразделяется на следующие виды:

- ЕТО (ежесменное техническое обслуживание) через 8-10 моточасов работы (ежедневно в начале и конце работы);
- ТО-1 проводится через каждые 125 моточасов работы катка;
- ТО-2 проводится через каждые 500 моточасов работы катка;
- ТО-3 проводится через каждые 1000 моточасов работы катка;
- сезонное обслуживание проводится при переходе с летнего на осенне-зимний режим работы.

Допускается десятипроцентное отклонение фактической периодичности проведения ТО-1, ТО-2, ТО-3. Технические обслуживания ТО-1, ТО-2, ТО-3, проводятся в закрытых помещениях при температуре не ниже +5°C. При техосмотре на открытых площадках нужно защитить разбираемые узлы от проникновения пыли, песка и грязи.

Ежесменном техническом обслуживании

При ежесменном техническом обслуживании проверяют уровень масла в картере вибратора, картере двигателя, баке для смачивающей жидкости, подтягивают крепления, доступ к которым возможен без разборки; устраняют утечки топлива, жидкости и воздуха; проверяют работу системы управления поворотом, механизма реверса, тормозной системы, системы подвески колес, вибровозбудителя; проверяют состояние резино-металлических амортизаторов двигателя и вибровозбудителя, уровень рабочей жидкости в гидросистеме, натяжение ремня компрессора, вибровозбудителя.

В первую очередь при ЕО проверяют крепления элементов ходового оборудования, фланцев карданных передач, крепление движителей механизмов поворота. Болты и шпильки, которые при работе подвержены динамическому действию, должны быть снабжены стопорными

устройствами; к ним относятся контргайки, пружинные разрезные шайбы, корончатые гайки со шплинтом, отгибные шайбы, стопорная проволока.

Техническое обслуживание № 1

При ТО-1 проверяют крепление двигателя, коробки передач, топливного бака, гидробака, аккумуляторной батареи; проверяют уровень масла в редукторах; смазывают подшипники вибровозбудителя; проверяют тормозной путь машины и регулируют ножной тормоз; проверяют состояние и натяжение пружин скребков вальцов; регулируют люфт рулевого колеса; сливают отстой из баков для смачивающей жидкости. Крепежные работы выполняют с помощью динамометрической рукоятки. Это дает возможность контролировать степень затягивания болтовых и шпилечных соединений.

Машины для укладки материалов и их уплотнения работают в условиях повышенной загрязненности. Рабочие органы машины соприкасаются с асфальтобетонной или гравийно-песчаной смесью. Учитывая, что подвижность материалов на основе вяжущих веществ со временем ухудшается, операции внешнего обслуживания следует проводить своевременно.

Внешнее обслуживание включает в себя уборку кабины машиниста, очистку рабочего оборудования и ходовой части, мойку и протирку.

Очистку от остатков материала и грунта производят металлическими скребками, щетками (металлическими и волосяными), деревянными лопатками. После работы с материалами на основе органических вяжущих веществ очистку и мойку следует проводить с помощью горячей воды или пароводяной смеси, которую готовят в специальных установках. При мойке холодной водой можно применять поливомоечные машины или передвижные моечные установки.

Для удаления остатков воды необходимо проводить обдувку вымытых агрегатов и механизмов сжатым воздухом. Источником подачи воздуха служит компрессор автомобиля, катка или передвижной компрессор.

Контрольный осмотр проводят по окончании мойки. В процессе осмотра устанавливают комплектность машины, выявляют внешние поломки и повреждения, места протекания масла, топлива.

Технически исправную машину осматривают, места с коррозией подкрашивают (или красят всю машину)

Техническое обслуживание № 2

При ТО-2 регулируют подшипники направляющих и ведущих валцов, муфты механизма реверса и вибратора, промывают коробку передач, бортовой редуктор, заливают в них новое масло, сливают топливо и смазывающую жидкость, промывают баки; проверяют свободный ход педали тормоза, уровень тормозной жидкости в главном тормозном цилиндре, состояние фрикционных накладок; снимают, промывают и смазывают приводную цепь вальца; проверяют люфт в шарнирных соединениях рулевого управления; смазывают карданные валы.

Регулировочные и крепежные работы — одни из основных операций при техническом обслуживании машин. Целью регулировочных работ является восстановление начальных и допускаемых посадок и зазоров, возникающих в результате изнашивания и изменения теплового состояния.

Смазывание машин выполняют во время каждого очередного технического обслуживания. При этом следует применять те масла и смазки (масло ТНК Revolux D2 15W-40, масло МГЕ-46В, смазку Литол-24-Мли), которые рекомендованы заводами-изготовителями. Смазывание машин снижает потери мощности на трение, продлевает срок службы, удаляет продукты изнашивания с поверхностей трения, охлаждает детали, повышает компрессию двигателей и компрессоров, предохраняет детали от коррозии.

В картер смазочных устройств масло заливают через воронки с сеткой. Для заправки используют масленки, шприцы и нагнетатели. Действие шприцев и нагнетателей основано на выталкивании смазочного материала из корпуса под действием поршня. Поршень у шприцев для жидкой смазки перемещается непосредственным надавливанием на шток. Шприцы и

нагнетатели для смазочных материалов снабжены винтовым или рычажным приводом поршня. Смазочные материалы из резервуара нагнетателем подаются к наконечнику по гибкой или жесткой трубке. Наконечник прижимают к отверстию для смазки или головке пресс-масленки. Консистентные смазки подают в сборочную единицу до тех пор, пока старый смазочный материал не выйдет через уплотнения и не покажется свежий. Выдавившийся смазочный материал удаляют. Если он не выходит через уплотнения, сборочную единицу разбирают и прочищают. При большем количестве увеличивается сопротивление качению. Расход смазочного материала для одного подшипника составляет примерно 1 г за смену.

Для смазывания закрытых зубчатых передач применяют жидкие масла, которые заливают до установленного уровня. Расход масла при картерном смазывании составляет 0,25— 0,60 г за рабочую смену на каждый килограмм залитого масла.

Открытые зубчатые передачи смазывают смазками или жидкими маслами. Так как масла стекают с поверхностей, то при их использовании периоды между смазываниями уменьшаются. Срок работы смазочного материала в открытых передачах 1—5 дней.

Цепные передачи также смазывают маслами и смазками. Для открытых передач используют масленки-капельницы с подачей 4—20 капель в минуту. В быстроходных закрытых передачах применяют картерное смазывание. Уровень масла в картере доходит до уровня пластин нижней ветви цепи. Расход масла для смазывания цепи составляет 10—30 г/ч при ручном и капельном смазывании, а при картерном —1—10 г/ч на каждый метр длины цепи.

Густой смазочный материал наносят на звездочки и цепи лопаткой. После смазывания цепь обтирают для удаления лишнего материала. На один метр цепи расходуется от 0,3 до 1,5 гр смазки.

Техническое обслуживание № 3

При ТО-3 проверяют состояние ручного тормоза и при необходимости заменяют фрикционную ленту; разбирают направляющий и ведущий валцы, проверяют состояние уплотнений и заменяют изношенные детали, собирают валцы и регулируют зазор между секциями направляющего вальца; проверяют состояние фрикционов механизма реверса; раздаточного редуктора; заменяют смазочный материал в соединениях рабочих органов, картере рулевого механизма, раздаточного редуктора, повышающего редуктора и картере ведущего моста.

Сезонное техническое обслуживание(СТО)

Сезонное техническое обслуживание проводят независимо от количества отработанных часов в сроки, установленные для каждого климатического пояса. Оно заключается в смене смазочных материалов, проведении внеочередного ТО-2, проверке плотности электролита аккумуляторной батареи. В случае использования воды в качестве охлаждающей жидкости ежемесячно сливают ее из бака.

На самоходных пневмоколесных катках регулируют подшипники колес переднего и заднего мостов и редукторов трансмиссии.

Порядок проведения работ по техническому обслуживанию. Профилактические мероприятия по предупреждению неполадок и неисправностей в механизмах, сборочных единицах и деталях машин включают в себя ряд работ, основными из которых являются внешнее обслуживание; контрольный осмотр; проверка креплений; регулировочные работы; смазывание; заправка топливом и другими жидкостями; проверка налаженной машины и оформление технической документации о проведении ТО.

Заправляют двигатели катков преимущественно дизельным топливом: летом марки Л, зимой — З. На катке RV-11DT-01 установлен пусковой карбюраторный двигатель, который работает на автомобильном бензине.

Основы экономного расходования топлива — правильная эксплуатация, бережное хранение, исправное состояние тары и средств заправки,

организованный учет расходования. Потери значительно уменьшаются, если для заправки пользуются специально предназначенным оборудованием и приспособлениями. Топливо подвозят с баз и складов бензовозами и топливозаправщиками. При заправке машин жидкими нефтепродуктами из бочек необходимо пользоваться ручными насосами производительностью 10—15 л/мин или механизмами, работающими от пневмосистемы, установленной на машине.

Заправлять машины топливом, маслами следует за пределами строящегося дорожного покрытия, так как эти жидкости, попадая на покрытие дороги, ухудшают его.

Проверку налаженной машины и оформление технической документации на ТО выполняют после проведения всех операций периодического технического обслуживания машины. При этом проверяют работу всех сборочных единиц, агрегатов и машины в целом. Опробование начинают с пускового устройства и заканчивают рабочими органами и ходовой частью с тормозами. Машину испытывают вначале вхолостую, а затем под нагрузкой. Выявленные при этом неполадки и неисправности устраняют, а сборочные единицы, агрегаты и машину в целом опробуют вторично.

По окончании всех работ механик делает запись в журнале учета ремонта и технического обслуживания о проведении ТО, времени простоя в нем машины и отмечает номера замененных агрегатов и сборочных единиц.

2.2 Мероприятия по охране окружающей среды.

При организации мероприятий по постановке техники на хранение для обеспечения защиты окружающей среды на территории стоянки должны проводиться следующие мероприятия и работы:

1. Мойку техники рекомендуется осуществлять на специальной площадке, где автотранспортное средство проходит мойку, очистку на

эстакаде и с отбором загрязненной воды в специальные емкости по ГОСТу 25150-82;

2. Производственные стоки и отходы должны вывозиться на специальные площадки. Отходы по договору с предприятием, орошаться или сливаться на специальные фильтрующие участки ГОСТа 17.2.1.04-89; орошение выделенных участков, согласовывается с СЭС.

3. Шум и вибрации должны соответствовать ГОСТу 20444-85.

В целях защиты окружающей среды необходимо совместно с районной санэпидстанцией, на территории которой размещено предприятие, тщательно обдумать и принять необходимые меры, если таковые необходимы, по вопросам нейтрализации или захоронения вредных отходов.

Вопросом окружающей среды на предприятии должно уделяться значительное внимание. Каждый год составляться план мероприятий по охране окружающей среды по соответствующим требованиям и применительно по времени проведения разработанных мероприятий.

Соблюдение мероприятий будет способствовать снижению отрицательного влияния человека на окружающую среду.

На предприятии разрабатывается экологический паспорт. На основании этого паспорта точно определяются вредные выбросы и стоки, их количество, методы утилизации.

Необходимо дополнительно проводить на рабочих площадках:

1. Мойку оборудования осуществлять циркуляционным способом.

2. Утилизацию использованных аккумуляторных батарей, автопокрышек, ветоши, специальной одежды на территории не осуществлять, а сдавать в специальные сборные пункты.

2.3 Общие положения охраны труда

Охрана труда – это система мероприятий, направленных на облегчение и оздоровление условий труда и на устранение опасностей связанных с процессами труда.

Система мероприятий по охране труда включает в себя:

- нормативно-законодательный режим труда и отдыха;
- производственную санитарию и гигиену труда, а также создание безопасных условий работы.

Охрана здоровья трудящихся, обеспечение безопасных условий труда, профилактика и ликвидация профессиональных заболеваний и производственного травматизма – одна из главнейших задач охраны труда и нашего общества.

Так же очень важно в процессе работы уделять внимание мероприятиям по поддержанию работоспособности рабочих путем регулярного проведения физических разминок, производственной гимнастики с учётом рабочей профессии, рекомендуется проводить такие разминки регулярно каждые 2 часа по 10 минут.

Главной задачей улучшений условий труда является– создание принципиально новой, безопасной, безвредной для человека техники и технологий, сокращение, а затем и полностью ликвидация тяжелого физического труда.

Обучение и аттестация руководителей по охране труда должно проводиться согласно типовому положению о порядке обучения и проверке знаний по охране труда (Приложение к постановлению Министерства труда РФ от 12.10.2004 №65).

Проверка знаний по охране труда поступивших на работу руководителей и специалистов должна проводиться не позднее одного месяца после назначения на должность, для работающих на предприятии периодичность проверок не реже одного раза в три года.

Поступившие на предприятие руководители проходят вводный инструктаж. Вводный инструктаж проводит инженер по охране труда или лицо, его заменяющее. Инструктаж проводится в кабинете по охране труда, согласно санитарным нормам и правилам, ГОСТам и особенностям данного предприятия. Данный инструктаж должен проводиться со всеми вновь поступившими на предприятие независимо от оборудования, квалификации, стажа работы и должности, а также с командированными лицами, студентами и учащимися, прибывшими для прохождения практики. Регистрироваться в журнале вводного инструктажа или в личной карточке инструктируемого.

Исполнители после прохождения вводного инструктажа проходят первичный инструктаж на рабочем месте. Его проводит руководитель работ непосредственно на рабочем месте. Он знакомит с практическими способами безопасной работы те же категории рабочих, что и при вводном инструктаже, но с учетом образования, квалификации и стажа рабочего. От 2 до 14 смен руководитель работ находится рядом с инструктируемым, и только после проверки знаний делается запись в журнале инструктажа.

Также на предприятии проводится повторный, внеплановый и целевой инструктажи, которые регистрируются в журналах инструктажа.

Ответственность по организации работ по охране труда и обеспечению безопасности возлагается на главного инженера и инженера по охране труда, возглавляющих работу по охране труда. Они составляют план мероприятий по охране труда, определяют сроки проведения мероприятий.

Аттестация рабочих мест по условиям труда проводится аккредитованным лабораториями. Аттестации подлежат все рабочие места общества.

При аттестации рабочих мест создается комиссия по проведению работы по аттестации рабочих мест. Далее выделяется перечень постоянных рабочих мест и график их аттестации, формируется нормативная документация. Производится приборное измерение параметров условий труда на рабочем

месте с заполнением бланков по результатам измерения. В конце формируется банк данных результатов аттестации и ознакомление с результатами работников общества.

Согласно «Типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты», работников обеспечивают необходимой специальной одеждой. Список этих работников вносится в коллективный договор.

Территория предприятия оборудована гидрантами, пожарными щитами, огнетушителями и другими средствами первичного пожаротушения. Ответственность за сохранность и исправное состояние лежит на заведующих цехами.

Согласно установленным нормам производственные цеха оборудованы санитарными узлами, бытовыми помещениями, душевыми.

2.4 Инструкция по безопасности труда оператора при эксплуатации передвижной установки для смазывания и заправки

Согласно Федеральному Закону №181 «Об основах охраны труда в РФ», а также в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0004.90г. ОСТ460126-86 разрабатываем инструкцию о Безопасности труда при эксплуатации передвижной установки для смазывания и заправки.

ИНСТРУКЦИЯ

Утверждено:

Утверждаю:

На заседании

профсоюзного

комитета от 25.02.18

М.П.

Общие требования безопасности.

1. К работе на агрегате допускаются лица, не ниже специалиста тракторист-машинист, достигшего 18 лет, знающего устройство агрегата, прошедшего инструктаж по технике безопасности, прошедшего медицинский осмотр.
2. Не допускается работа агрегата в поле без огнетушителя и наличия лопаты.
3. Ответственность за обеспечение пожарной безопасности несет начальник цеха ПТО.

Перед началом работы

4. Одеть спецодежду.
5. Проверить надежность узлов и деталей.
6. Получить наряд на работу.

Во время работы запрещается

7. Оставлять агрегат под горку.
8. Отлучаться и оставлять агрегат во время работы.

9. Открывать кожух и проводить регулировки.

В аварийных ситуациях

10. При пожаре немедленно сообщить в пожарную часть и руководителю хозяйства.

11. При несчастных случаях оказать медицинскую помощь пострадавшему.

12. Самостоятельно приступить к тушению пожара.

По окончании работы

13 Отключить агрегат, свернуть все трубопроводы, подготовить агрегат к транспортировке.

14 Снять спецодежду, выполнить личную гигиену.

15 Сообщить руководству об обнаруженных неисправностях.

Ответственность

16 За нарушение техники безопасности и требованиям производственной санитарии рабочий несет дисциплинарную, материальную и уголовную ответственность.

Разработал: Белянов Н.В. _____

Согласовано: Специалист по охране труда _____

2.5 Планирование мероприятий по улучшению экологии

Окружающая среда (природа)- это первоисточник удовлетворения материальных и духовных потребностей. В наш век интенсивных технологий обращение с окружающей средой должно быть разумным и глубоко продуманным. Забота об охране окружающей среды, строгое соблюдение законодательств об охране земли и ее недр, лесов и вод, животного и растительного мира, атмосферного воздуха является одной из важнейших задач и общее дело всех людей.

При организации работ по техническому обслуживанию существуют определенные нормы и требования к расположению центральных баз предприятий, центральных ремонтных мастерских, машинных дворов, пунктов технического обслуживания и т.д. В данном проекте по техническому обслуживанию дорожной техники заложено решение по уменьшению вредного воздействия и загрязнения окружающей среды. Экологичность заключается в том, что в проектируемых мероприятиях предусмотрены меры по сбору отработанных масел, грязных вод, обязательное озеленение периметра и самой территории пункта. Предусмотрены меры, чтобы загрязненность воздуха не превышала установленных норм. Поверхность площадки для проведения ТО должна быть с твердым покрытием, для того, чтобы технические масла, топливо не попадало в почву. Проектируемый агрегат экологически не вреден, так как для приведения его в действие используется электродвигатель, а не двигатель внутреннего сгорания. На нем установлена емкость для сбора отработанных масел.

Экологический контроль может осуществляться согласно ГОСТа 17.03.02-86 и 17.03.01-86 (Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов).

3. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА

3.1 Обзор существующих конструкций

Рассмотрим передвижную ремонтную мастерскую модель № 17692 (см.рис. 3.1).

Передвижная ремонтная мастерская содержит шасси полноприводного колесного транспортного средства, на раме которого установлен двигатель внутреннего сгорания, приводящий через коробку передач с основной коробкой отбора мощности раздаточную коробку. Раздаточная коробка в свою очередь приводит в движение через соответствующие карданные валы ведущие мосты. Передний бампер и кузов-фургон, ограниченный полом, крышей, боковыми и торцевыми стенками, отличающаяся тем, что на коробке передач установлен приводимый от основной коробки отбора мощности гидронасос. В кузове установлен резервуар для жидкости, первый распределитель жидкости и гидроцилиндр. На бампере транспортного средства установлена лебедка 21, гидромотор, приводящий ее, и кронштейн, с которым через шарнир связан нижний конец крана-укосины, на верхнем конце которого установлен шкив. Через шкиф перекинут трос лебедки с грузовым крюком на конце. Боковые опоры верхнего конца крана связаны тросовыми растяжками с опорными кронштейнами задней части кузова. Входной штуцер гидронасоса связан всасывающей магистралью с резервуаром, а выходной штуцер гидронасоса нагнетательной магистралью - с первым распределителем, который первой магистралью связан со штоковой полостью гидроцилиндра, а второй магистралью с поршневой полостью гидроцилиндра. В кабине установлен второй распределитель жидкости, связанный сливной магистралью с резервуаром, нагнетательной магистралью

					ВКР 23.03.03.462.18		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Белянов Н.В.			Пояснительная записка		
Провер.		Матяшин А.В.					
Реценз.							
Н. Контр.							
Утверд.							
					Лит.	Лист	Листов
						1	
					Казанский ГАУ		

с выходным штуцером гидронасоса, одной рабочей магистралью с первой полостью гидромотора и другой рабочей магистралью со второй полостью гидромотора. Следует отметить, что резервуар для жидкости сливной магистралью связан с первым распределителем, а на раздаточной коробке установлена дополнительная коробка отбора мощности, связанная своим выходным валом через промежуточный вал с входным валом электрического генератора переменного тока, который расположен соосно с выходным валом коробки отбора мощности. Генератор установлен под полом кузова 1, в котором размещены пост разборки ремонтируемых агрегатов, в состав которого входит гидроцилиндр, пост проведения работ с использованием плазменной сварки, имеющий электрические провода с вилкой для подключения к установленной в кузове однофазной электрической розетке, связанной двумя электрическими проводами с генератором, и пуско-сварочное устройство 2, образованное корпусом, в котором последовательно размещены электрически связанные между собой трансформатор 3, регулятор напряжения 4 и выпрямитель 5, а с трансформатором связаны электрические провода 9 с электрической вилкой 10 для подключения к трехфазной электрической розетке, установленной в кузове и связанной тремя электрическими проводами с электрическим генератором, а с выпрямителем связаны электрические провода, имеющие зажимы 11 для захвата сварочных электродов или для захвата клемм аккумуляторной батареи ремонтируемого транспортного средства.

Рассмотрим передвижную аварийную водопроводно-канализационную мастерскую (АВМ) на базе автомобиля ГАЗ 3309 / ГАЗ 33081 (см. рис. 3.2).

Автомобиль АВМ предназначен для мобильных ремонтных и диагностических работ на трубопроводах (на теплотрассах, водопроводах и в канализации). Данный фургон предусматривает электро- и газосварочные, сверлильно-шлифовальные работы, с помощью специального оборудования осуществляют откачку вод в котлованах и подвалах, а также освобождают их

от загазованности. Фургон АВМ может быть выполнен из сэндвич-панелей или каркасным методом.

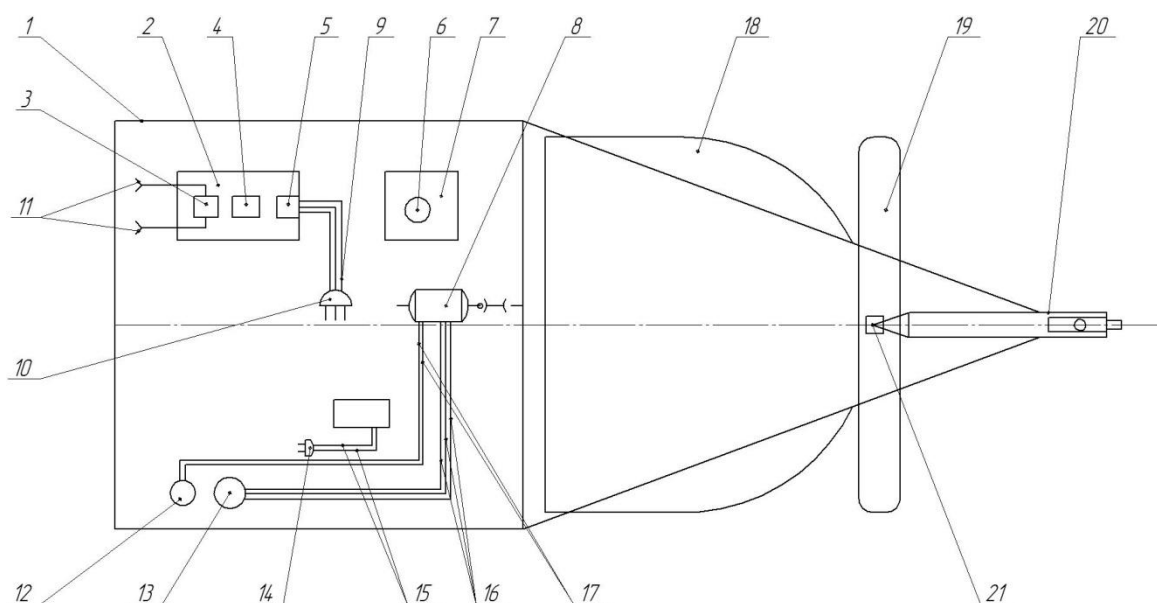


Рисунок 3.1 – Устройство передвижной мастерской модель 17692.

1 – кузов; 2 – пуско-сварочное устройство; 3 – трансформатор; 4 – регулятор напряжения; 5 – выпрямитель; 6 – воронка; 7 – установка слива масла;

Фургон имеет боковую одностворчатую дверь и задние двустворчатые двери с углом раскрытия 180 градусов, а для удобства входа и выхода работников каждая дверь оснащена выдвижной лестницей. На противоположной стороне от двери расположены два окна (сдвижное и глухое). По правому борту кузова размещены шкафы с газовыми баллонами, открытие которых предусмотрено с внешней стороны фургона. Аварийная мастерская нуждается в электроснабжении, которое она получает с помощью доп. генератора сварочной электростанции с мощностью от 3 до 5 кВт. Если этого недостаточно, то можно использовать блок ввода для подключения к внешнему источнику энергии 220 или 380В. Для того, чтобы в автомастерской было всегда тепло, фургон оснащен отопителем.

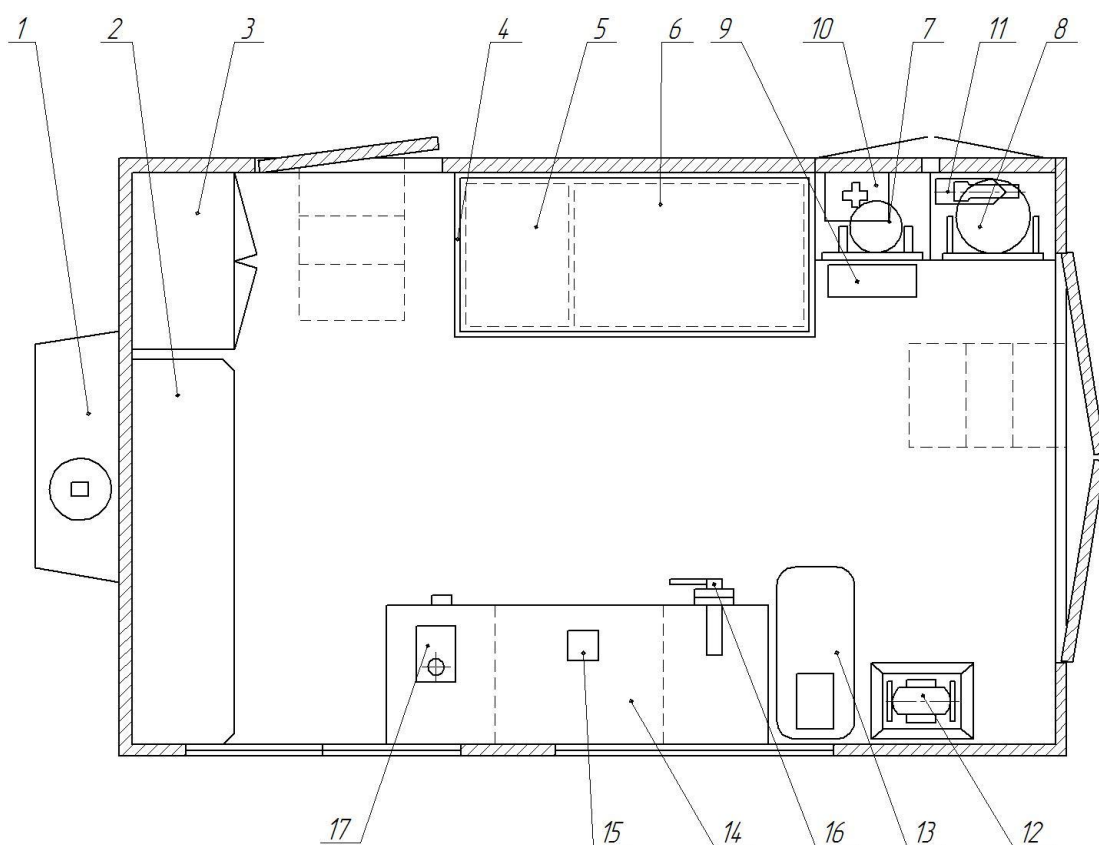


Рисунок 3.2 – Устройство и оснащение передвижной аварийной водопроводно-канализационной мастерской (ABM) на базе автомобиля ГАЗ 3309 / ГАЗ 33081.

1 - отопитель ШААС ОВ-65; 2 - рундук 1,5 м; 3 - шкаф для одежды; 4 - стеллаж для инструмента и оборудования; 5 - мотопомпа; 6 – сварочная электростанция; 7 - кислородный баллон; 8 - пропановый баллон; 9 - комплект шанцевого инструмента; 10 - аптечка; 11 - огнетушитель; 12 - станок точно-шлифовальный; 13 - компрессор; 14 - верстак двухтумбовый; 15 - табурет на колесиках; 16 - тиски; 17 -

Кроме того, фургон ABM может состоять из двух отсеков – бытового и рабочего, – которые отделены друг от друга глухой перегородкой. В связи с этим, в каждом отсеке есть по сдвижному окну, обеспечивающих дневное освещение. Для работы в темное время суток, в бытовом отсеке встроены на потолке 2 лампы, а в рабочем – 4. Отопление также обеспечивается в двух отсеках автономными отопителями мощностью не менее 3,5 кВт.

Передвижная аварийная водопроводно-канализационная мастерская устанавливается на шасси ГАЗ-3309 и ГАЗ-33081. АВМ на базе ГАЗ 3309, равно как и АВМ на базе ГАЗ Садко, не нуждается в частых ремонтных работах и больших затратах на обслуживание. Наоборот, данные модели отличаются практичностью, дешевизной и простотой эксплуатации. АВМ на базе ГАЗ 33081 прекрасно подойдет для поездок в труднодоступные места, так как шасси Садко славится своей превосходной вездеходностью за счет полноприводного исполнения и глубокого рисунка протектора.

Рассмотрим передвижную мастерскую с КМУ с правом перевозки бригады до 6 человек на базе автомобиля КамАЗ 43118 (см. рис. 3.3).

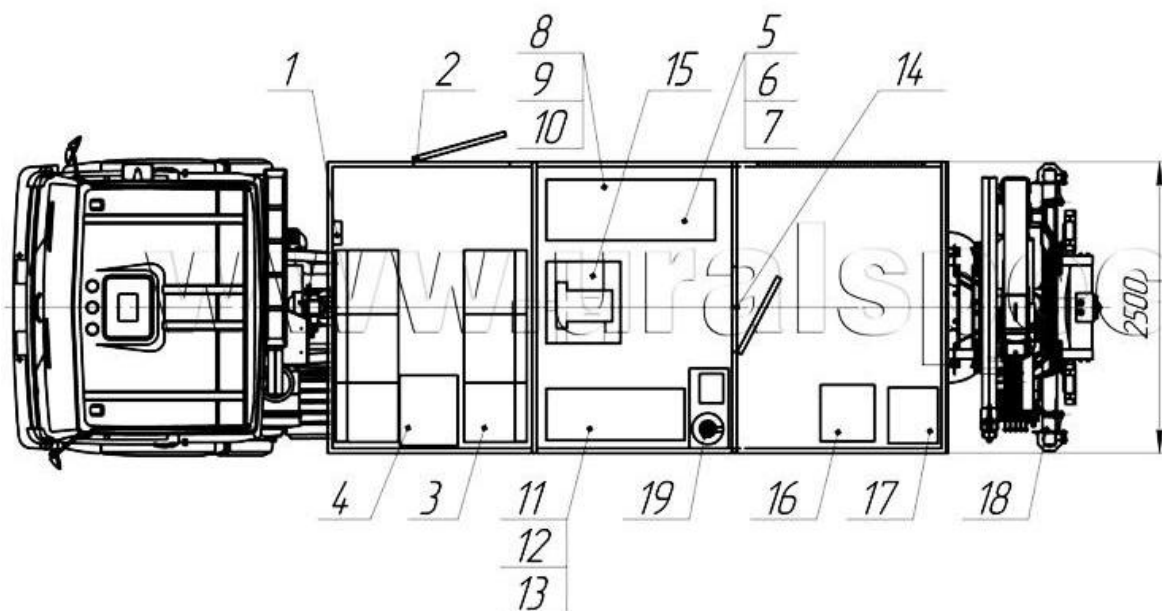


Рисунок 3.3 – Мастерская передвижная на базе шасси КамАЗ 43118

1 – переговорное устройство; 2 – входная группа с низким входом; 3 – шесть посадочных мест; 4 – столик откидной; 5 – отопитель "Планар-4Д-24"; 6 – рундук; 7 – выпрямитель ВД-313; 8 – сверлильный станок; 9 – наждачно-обдирочный станок; 10 – комплект слесарного инструмента; 11 – комплект шанцевого инструмента; 12 – тисы; 13 – верстак; 14 – дверь задняя; 15 – генератор EG 202; 16 – ящик под пропановый баллон; 17 – ящик под кислородный баллон; 18 – аптечка, огнетушитель.

3.2 Назначение конструкции

Конструкция предназначена для постановки дорожной техники на хранение, в частности катка. Конструкция обладает важными качествами рентабельного хозяйства – простотой и гибкостью, а так же дешевизной.

Технические характеристики конструкции приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Технические характеристики конструкции.

Снаряжённая масса, кг	1050
Грузоподъёмность, кг	950
Максимальная масса, кг	2000
Максимальная скорость, км/ч	65
Габаритные размеры, мм (д,ш,в)	4105x1800x1360

3.3 Устройство и принцип действия конструкции

Рассмотрим устройство конструкции (см. рис. 3.4). Конструкция создана на базе прицепа (доработан на основе стандартного прицепа), который устроен следующим образом. Сам корпус сварен из квадратной трубы, обшитой металлическим листом. К средней поперечной балке хомутами крепится ось с колесами. Рама крепится к кузову шарнирными опорами (снизу корпуса) и демпфирующим устройством, расположенным на раме. На конце рамы установлено сцепное устройство стандартного исполнения, а так же страховочная цепь и стояночное колесо.

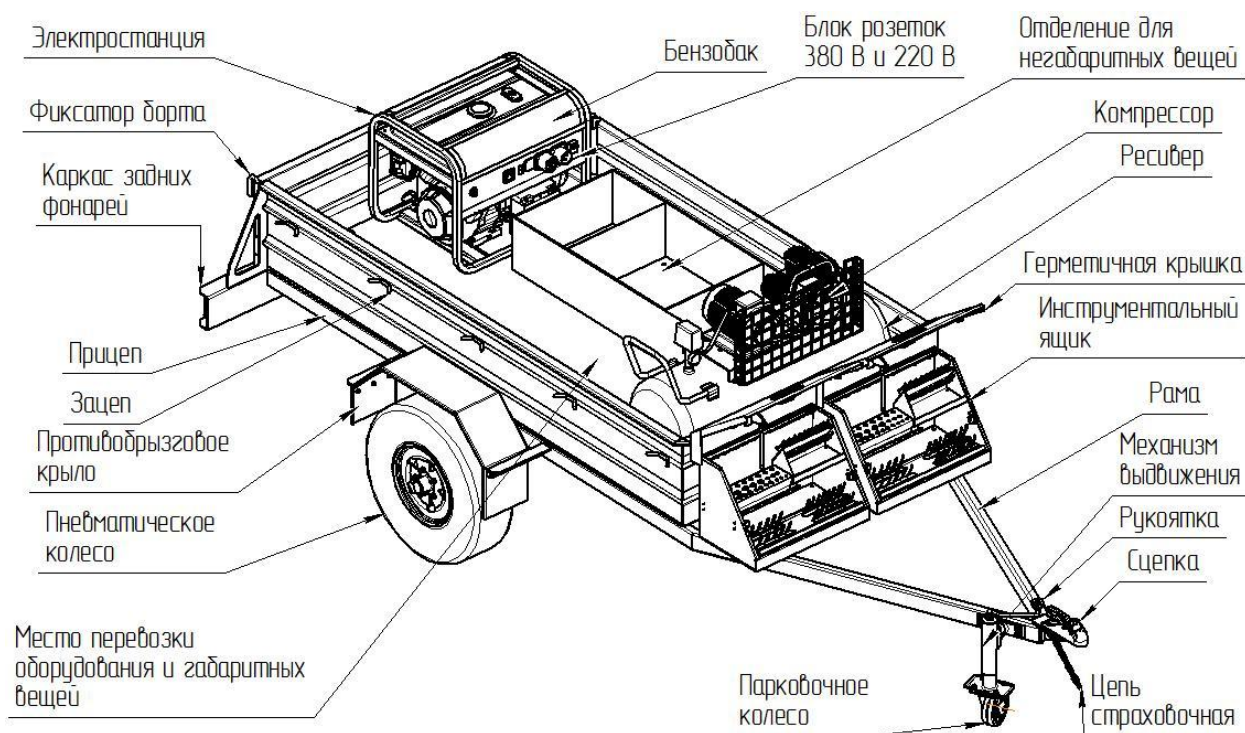


Рисунок 3.4 – Устройство конструкции.

На прицепе, по контуру располагаются зацепы для крепления растяжек, тросов и укрывного тента, в случае необходимости.

На прицепе смонтировано следующее оборудование: в передней части установлены два инструментальных ящика, закрывающийся специальным механизмом и имеющий герметичные крышки. Сзади установлена электростанция, которая имеет как розетки 380В, так и розетку 220В. Также есть возможность подключить к ней сварочное оборудование. Электростанция закреплена к прицепу на болтах. Также на прицепе установлен компрессорный агрегат, который тоже крепится болтами к полу корпуса 1. Имеется место для перевозки другого какого-либо оборудования. Причём для мелкого оборудования отведены специальные выгородки. Прицеп имеет загнутые борта 15 и специальные проушины для крепления различных растяжек, тросов и укрывного тента.

Данное компоновочное решение обладает рядом преимуществ по сравнению с аналогами. Основными из них являются: дешевизна, простота сборки и гибкость в подборе оборудования под различные нужды.

3.4 Конструктивные расчёты

3.4.1 Расчёт болтов крепления генератора

Для крепления генератора к раме используется четыре болта, выполненных из стали класса прочности 3,6. На них действует сила (учитываем раскачку, и силу удара при аварии) $F_4=1200$ Н (максимальный момент $M = 1200 \cdot 0,4 / 2 = 240$ Нм). Сила приходящаяся на один болт:

$$F_1 = F_4 / 4 = 1200/4 = 300 \text{ Н}$$

Принимаем коэффициент запаса прочности $[S_T=1,2]$ в предположении, что наружный диаметр резьбы находится в интервале 6...26 мм. Предел текучести материала болта $\sigma_T=350$ Н/мм².

Определим допускаемое напряжение растяжения по формуле:

$$\sigma_m = \frac{\sigma_T}{S_T}, \quad (3,1)$$

где $[\sigma]_p$ - допускаемое напряжение растяжения. Н/мм²;

σ_T – предел текучести, Н/мм²;

$[S_T]$ - коэффициент запаса прочности.

$$\sigma_m = \frac{350}{1,2} = 292 \text{ Н/мм}^2;$$

Принимаем коэффициент запаса прочности по сдвигу $K=1,2$ и коэффициент трения $f=0,36$.

Определим необходимую силу для затяжки болта по следующей формуле:

$$F_0 = \frac{F \cdot K}{f \cdot i \cdot z}, \quad (3,2)$$

где K- коэффициент запаса по сдвигу деталей;

F_0 - внешняя сила, кН;

f- коэффициент трения;

i- число стыков;

z- число болтов.

$$F_0 = \frac{1200 \cdot 1.2}{0.36 \cdot 1.4} = 1000 \text{ Н};$$

Определим расчетную силу затяжки болтов по формуле:

$$F_{расч} = 1,3 \cdot F_0, \quad (3,3)$$

$$F_{расч} = 1,3 \cdot 1000 = 1300 \text{ Н};$$

Расчетный диаметр резьбы определяется по формуле:

$$d_p \geq \sqrt{\frac{4 \cdot F_{расч}}{\pi \cdot [\sigma]_p}}, \quad (3.4)$$

где d_p - расчетный диаметр резьбы, мм;

$F_{расч}$ - расчетная сила затяжки болтов, кН;

$[\sigma]_p$ - допускаемое напряжение растяжения, Н/мм².

$$d_p \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 1300}{3.14 \cdot 292}} = 2,38 \text{ мм};$$

Расчётное значение слишком мало. По этому, в целях рациональности и с учётом имеющихся в раме электростанции отверстий диаметром 13 мм, принимаем диаметр болтов М12 Р=1,5 мм.

3.4.2 Расчёт болта сцепки (оси) на срез

Напряжение среза определиться из условия:

$$\tau_{cp} = \frac{P}{\pi \frac{d_u^2}{4}} \leq [\tau_{cp}] , \quad (3.6)$$

где τ_{cp} - напряжение на срез;

$[\tau_{cp}]$ - допускаемое напряжение на срез;

d_u - диаметр болта, мм;

P - Сила действующая на сцепку (с запасом) = 2000 Н.

Требуемый диаметр:

$$d_u = 1,13 \sqrt{\frac{P}{[\tau_{cp}]}}, \quad (3.7)$$

$$d_{\epsilon} = 1,13 \sqrt{\frac{2000}{120}} = 4,6$$

Принимаем В соответствии с конструкцией и с учётом запаса прочности

$$d_{\epsilon} = 12 \text{ мм.}$$

3.5 Экономическое обоснование конструкции

3.5.1 Расчёт массы и стоимости конструкции

Масса конструкции:

$$G = (G_{\kappa} + G_{\Gamma}) \cdot K \quad (3.8)$$

где G_{κ} – масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг;

G_{Γ} – масса готовых деталей, узлов и агрегатов, кг;

K – коэффициент, учитывающий массу расходуемых на изготовление конструкции монтажных материалов ($K=1,05\dots 1,15$).

Масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов представлена в таблице 3.5.1.

Таблица 3.5.1 - Расчёт массы сконструированных деталей

№ пп	Наименование деталей.	Объём деталей, см ³ .	Удельный вес, кг/дм ³	Масса одной детали, кг.	Количество деталей.	Общая масса деталей, кг
1	2	3	4	5	6	7
1	Прицеп	99,49	0,78	78	1	78
2	Ящик	17,86	0,78	14	2	28
Итого:						106

Масса покупных деталей и цены на них представлены в таблице 3.5.2.

Таблица 3.5.2 - Масса покупных деталей и цены

№ пп	Наименование деталей	Количество	Масса, кг		Цены, руб	
			Одной	Всего	Одной	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Болты (компл.)	14	0,02	0,28	3,5	49
2	Компрессор	1	0,1	56	32000	32000
3	Электростанция	1	0,005	86	48000	48000
4	Инструмент	1	18	54	20000	20000
5	Прицеп	1	0,0008	610	37000	37000
Итого:			806,28		137049	

Определим массу конструкции по формуле 3.8, подставив значения из таблиц 3.5.1 и 3.5.2:

$$G = (106,00 + 806,28) \cdot 1,15 = 1049,12 \text{ кг}$$

Определение балансовой стоимости:

$$C_{\text{б}} = [G_{\text{к}} \cdot (C_{\text{з}} \cdot E + C_{\text{м}}) + C_{\text{пд}}] \cdot K_{\text{нац}} \quad (3.9)$$

где $G_{\text{к}}$ – масса конструкции без покупных деталей и узлов, кг;

$C_{\text{з}}$ – издержки производства приходящиеся на 1 кг. массы конструкции, руб. ($C_{\text{з}}=0,02\dots0,15$);

E – коэффициент измерения стоимости изготовления машин в зависимости от объема выпуска (так как конструкция является штучным производством, принимаем $E=1,5$);

$C_{\text{м}}$ – затраты на материалы, приходящиеся на 1 кг массы машин, руб./кг. ($C_{\text{м}}=0,68\dots0,95$);

$C_{\text{пд}}$ – дополнительные затраты на покупные детали и узлы, руб.;

$K_{\text{нац}}$ – коэффициент, учитывающий отклонение преysкурантной цены от балансовой стоимости ($K_{\text{нац}} = 1,15 \dots 1,4$).

$$C_6 = (106,00 \cdot (0,15 \cdot 1,50 + 0,85) + 137049,00) \cdot 1,20 = 164595,54 \text{ руб.}$$

3.5.2 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение

Приведём исходные данные (см. таблицу 3.5.3)

Таблица 3.5.3 - Исходные данные конструкций

Наименование	Проектируемой	Базовой
1	2	3
Масса конструкции, кг	1049,12	1800
Балансовая стоимость, руб.	164595,54	450000
Потребная мощность, в пересчёте на 1 ТО, кВт	5,5	6,5
Часовая производительность, ед/ч	1	1
Количество обслуживающего персонала, чел.	2	2
Разряд работы	IV	IV
Тарифная ставка, руб./ч.	150	150
Норма амортизации, %	14	14
Норма затрат на ремонт ТО, %	15	15
Годовая загрузка конструкции, ч	1000	1000

Энергоемкость процесса:

$$\mathcal{E}_e = \frac{N_e}{W_z} \quad (3.10)$$

где N_e – потребляемая конструкцией мощность, кВт;
 W_z – часовая производительность конструкции; ед./ч.
 Подставив значения в формулу (3.10) получим:

$$\mathcal{E}_{e0} = \frac{6,5}{1} = 6,50 \quad \text{кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

$$\mathcal{E}_{e1} = \frac{5,5}{1} = 5,50 \quad \text{кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

Металлоемкость процесса:

$$M_e = \frac{G}{W_z \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}} \quad (3.11)$$

где G – масса конструкции, кг;
 $T_{\text{год}}$ – годовая загрузка конструкции, час;
 $T_{\text{сл}}$ – срок службы конструкции, лет.

$$M_{e0} = \frac{1800,00}{1 \cdot 1000 \cdot 9} = 0,2 \quad \text{кг/ед.}$$

$$M_{e1} = \frac{1049,12}{1 \cdot 1000 \cdot 7} = 0,1499 \quad \text{кг/ед.}$$

Фондоёмкость процесса:

$$F_e = \frac{C_6}{W_z \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.12)$$

где C_6 – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_{e0} = \frac{450000}{1 \cdot 1000} = 450 \quad \text{руб/ед.}$$

$$F_{e1} = \frac{164595,54}{1 \cdot 1000} = 164,6 \text{ руб/ед.}$$

Трудоёмкость процесса:

$$T_e = \frac{n_p}{W_z} \quad (3.13)$$

где n_p – количество рабочих, чел.

$$T_{e0} = \frac{2}{1} = 2 \text{ чел ч/ед}$$

$$T_{e1} = \frac{2}{1} = 2 \text{ чел ч/ед}$$

Себестоимость работы:

$$S = C_{зп} + C_э + C_{рто} + A \quad (3.14)$$

где $C_{зп}$ – затраты на оплату труда, руб/ед;

$C_{рто}$ – затраты на ремонт и техническое обслуживание, руб/ед;

$C_э$ – затраты на электроэнергию, руб/ед;

A – амортизационные отчисления, руб/ед.

Затраты на заработную плату:

$$C_{зп} = Z \cdot T_e \quad (3.15)$$

где Z - часовая тарифная ставка, руб/ч:

$$C_{зп0} = 150 \cdot 2 = 300,00 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{зп1}} = 150 \cdot 2 = 300,00 \text{ руб./ед}$$

Затраты на ТСМ:

$$C_{\text{ТСМ}} = \Pi_{\text{ТСМ}} \cdot T_{\text{е}} \quad (3.16)$$

где $\Pi_{\text{ТСМ}}$ - комплексная цена за топливо, руб./литр, $\Pi_{\text{ТСМ}} = 35$ руб..

$$C_{\text{ТСМ0}} = 35 \cdot 6,50 = 227,50 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{ТСМ0}} = 35 \cdot 5,50 = 192,50 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание:

$$C_{\text{рто}} = \frac{C_{\text{б}} \cdot H_{\text{рто}}}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.17)$$

где $H_{\text{рто}}$ - суммарная норма затрат на ремонт и техобслуживание, %.

Полученные значения подставим в формулу 3.14:

$$C_{\text{рто0}} = \frac{450000 \cdot 15}{100 \cdot 1 \cdot 1000} = 67,5 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{рто1}} = \frac{164595,54 \cdot 15}{100 \cdot 1 \cdot 1000} = 24,6893 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на амортизационные отчисления:

$$A = \frac{C_{\text{б}} \cdot a}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.18)$$

где a - норма амортизации, %.

$$A_0 = \frac{450000 \cdot 14}{100 \cdot 1 \cdot 1000} = 63 \text{ руб./ед.}$$

$$A_1 = \frac{164595,54 \cdot 14}{100 \cdot 1 \cdot 1000} = 23,0434 \text{ руб./ед.}$$

Полученные значения подставим в формулу 3.14:

$$S_0 = 300,00 + 227,50 + 67,5 + 63 = 658,00 \text{ руб./ед.}$$

$$S_1 = 300,00 + 192,50 + 24,689 + 23,043 = 540,23 \text{ руб./ед.}$$

Приведённые затраты:

$$C_{\text{прив}} = S + E_n \cdot F_e = S + E_n \cdot k \quad (3.19)$$

где E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_n = 0,1$);

F_e – фондоемкость процесса, руб./ед;

k – удельные капитальные вложения, руб./ед.

$$C_{\text{прив}0} = 658,00 + 0,1 \cdot 450 = 703 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{прив}1} = 540,23 + 0,1 \cdot 164,6 = 556,692 \text{ руб./ед.}$$

Годовую экономию:

$$\Xi_{\text{год}} = S_0 - S_1 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.20)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (658,00 - 540,23) \cdot 1 \cdot 1000 = 117767,29 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект:

$$E_{\text{год}} = C_{\text{прив}}^0 - C_{\text{прив}}^1 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.21)$$

$$E_{\text{год}} = (703,00 - 556,69) \cdot 1 \cdot 1000 = 146307,74 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{б1}}}{\mathcal{E}_{\text{год}}} \quad (3.22)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{164595,54}{117767,29} = 1,3976 \text{ лет}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений:

$$E_{\text{эф}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{год}}}{C_{\text{б}}} \quad (3.23)$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{117767,29}{164595,54} = 0,7155$$

Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции показаны в таблице 3.5.4.

Таблица 3.5.4 - Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции

№ пп	Наименование показателей	Базовый	Проект	Проект в % к базовому
1	2	3	4	5
1	Часовая производительность, ед/ч	1	1	100
2	Фондоёмкость процесса, руб./ед	450,0000	164,5955	37
3	Энергоёмкость процесса, кВт./ед.	6,5000	5,5000	85
4	Металлоёмкость процесса, кг/ед.	0,2000	0,1499	75
5	Трудоёмкость процесса, чел*ч/ед.	2,0000	2,0000	100
6	Уровень эксплуатационных затрат, руб./ед.	658,00	540,23	82
7	Уровень приведённых затрат, руб./ед.	703,00	556,69	79
8	Годовая экономия, руб./ед.	117767,29		
9	Годовой экономический эффект, руб.	146307,74		
10	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	1,40		
11	Коэффициент эффективности капитальных вложений	0,72		

Из таблицы 3.5.4 можно сделать следующие выводы:

- конструкция экономически эффективная, потому что её окупаемости равен: 1,4 года;
- коэффициент эффективности капитальных вложений равен: 0,72.

Применение конструкции более чем рационально, так как при общем повышении производительности процесса и снижении затрат, есть факторы, которые не возможно учесть данным расчётом: удобство использования,

безопасность проведения работ, эргономика конструкции, из-за которой работники меньше устают. Всё это является дополнительным фактором повышения реальной производительности работ.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В данной выпускной квалификационной работе разработан агрегат для проведения операций технического обслуживания в полевых условиях. Учитывая сезонность использования техники вопросу поддержания работоспособного состояния машин должно уделяться больше внимание

В связи с этим применение нового более производительного оборудования позволит увеличить производительность труда, уменьшить себестоимость ТО в полевых условиях, а дополнительные средства вложенные в изготовление устройства окупятся менее чем за 2 года.

В данной работе разработана новый агрегат для проведения операций по техническому обслуживанию техники в полевых условиях. Он отличается от существующих аналогов меньшей себестоимостью, трудоемкостью. Внедрение нового устройства дает годовую экономию в размере 117767,29 рубля.

Исходя из вышеуказанного на предприятиях рекомендуется внедрять следующее:

- 1.Внедрить агрегат для проведения операций технического обслуживания в полевых условиях.
- 2.Внедрить предусмотренные в работе мероприятия по безопасности труда и технике безопасности.
- 3.Внедрить мероприятия по охране окружающей среды на предприятии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтных предприятий / С.М. Бабусенко// – М.: Колос, 1981.-295 с., ил.
2. Банников А.Г. и др. Основы экологии и охраны окружающей среды / А.Г. Банников // - 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Колос, 1999.-304 с., ил.
3. Богатырев А.В. Тракторы и автомобили. / А.В. Богатырев, В.Р. Лехтер.// –М.: Колос, 2008.
4. Богатырев А.В. Автомобили. / А.В. Богатырев, Ю.К. Есеновский // – М.: Колос, 2008.-585 с.
5. Булгариев Г.Г. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных квалификационных работ / Г.Г. Булгариев Р.К. Абдрахманов, А.Р.Валиев // – Казань, 2009.
6. Вахламов В.К. Автомобили : Основы конструкции : Учебник для студентов высш. учеб. Заведений/ В.К. Вахламов // – М.: Издательский центр «Академия», 2004.-528 с.
7. Вахламов В. К. Автомобили: Основы конструкции: учебник для студентов высш учеб заведений / В К Вахламов. – 5-е изд., стер. - М.: Изд-кий центр Академия, 2010. – 528с.
8. Виноградов В.М. Организация производства технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей // В.М. Виноградов, И.В. Бухтеева, В.Н. Редин// -М.: Издательский центр «Академия», 2013.- 272с.
9. Галиев И.Г. Методические указания к выполнению курсовой работы по «Организации технического сервиса»/ И.Г. Галиев // – Казань: КГАУ, 2007.42с
10. Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. / И.В. Горбачев, В.М. Халанский. – М.: КолосС, 2006. – 624 с. ISBN: 5-9532-0029-3
11. Дипломное проектирование: учебно-методическое пособие по специальности «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК»/ Под ред. К.А. Хафизова // – Казань: КГСХА, 2004 г. – 316 с.
12. Зотов Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве. / Б.И. Зотов, В.И. Курдюмов // – М.: Колос, 2000.- 187 с, ил.

13. Клепиков В.В. Основы технологии машиностроения : учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, В.Ф. Солдатов, А.Г. Схиртладзе. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 295 с.
14. Методические указания к выполнению курсового проекта по проектированию предприятий технического сервиса.- Казань: КГСХА, 2002.
15. Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Теория трактора и автомобиля» для студентов очного отделения ИМиТС [Текст] / Сост. Галеев Г.Г., Хафизов К.А. – Казань – КазГАУ, 2011. – 52 с.
16. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: Учебное пособие/Н.А.Коваленко - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 229 с.
17. Ременцов А.Н. Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе. / А.Н. Ременцов, Ю.Н. Фролов, В.П. Воронцов // – М.: Издательский центр «Академия», 2013. –480с.
18. Решетов Д.И. Детали машин/ Д.И. Решетов // – 4-е изд., перераб. и доп.,- М.: Машиностроение, 1989,- 496 с, ил.
19. САПР конструктора машиностроителя/Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с.
20. Технология ремонта машин : учеб. пособие / С.В. Стребков, А.В. Сахнов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 222 с
21. Тракторы и автомобили. Конструкция: Учебное пособие / А.Н.Карташевич, О.В.Понталев и др.; Под ред. А.Н.Карташевича - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 313 с.
22. Тракторы и автомобили Учебник / А.В Богатырев, В.Р. Лехтер // - М.: КолосС, 2008. - 392 с.
23. Технология ремонта машин: Учебник для вузов / Е.А. Пучин, О.Н. Дидманидзе, В.С. Новиков и др.: Под редакцией Е.А. Пучина.-М.: УМЦ «ТРИАДА».- Т.І, 2006.-348 с.
24. Устинов А.Н. Сельскохозяйственные машины. 9-е изд., стер / А.Н. Устинов. – М.: КолосС, 2010. –264 с. ISBN: 978-5-7695-7312-5.

25. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. – М.: КолосС, 2004. – 624 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). ISBN: 5-9532-0029-3

26. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов: Учебник для студентов вузов. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2009. - 752 с.бил

СПЕЦИФИКАЦИИ