

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса

Направление Эксплуатация транспортно технологических машин и комплексов

Профиль Автомобили, автомобильное хозяйство

Кафедра Эксплуатация и ремонт машин

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

Тема: Проектирование мероприятий по постановке на хранение дорожно-строительной техники с разработкой агрегата для проведения работ

Шифр 23.03.03.170.19

Студент Б251-05 _____ Абзалов И.Ф.
группы подпись Ф.И.О.

Руководитель доцент _____ Матяшин А.В.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол №14 от 3 июня 2019 г.)

Зав. кафедрой профессор _____ Адигамов Н.Р.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Казань – 2019 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса

Направление Эксплуатация транспортно технологических машин и комплексов

Профиль Автомобили, автомобильное хозяйство

Кафедра Эксплуатация и ремонт машин

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой _____ /Адигамов Н.Р./

«20» апреля 2019 г.

Задание
на выпускную квалификационную работу

Студенту Абзалову Ильнату Фердинантовичу

Тема ВКР Проектирование мероприятий по постановке на хранение дорожно-строительной техники с разработкой агрегата для проведения работ
утверждена приказом по вузу от «22» мая 2019 г. №187

1. Срок сдачи студентом законченной ВКР 3 июня 2019

2. Исходные данные

1 Научно-техническая литература

2. Материалы преддипломной практики

3. Перечень подлежащих разработке вопросов

1. Состояние вопроса по теме ВКР

2. Технологическая часть ВКР

3. Конструктивная часть ВКР

4. Экономические показатели

5. Безопасность жизнедеятельности на производстве

4. Перечень графических материалов

1. Операционно-технологическая карта постановки на хранение

2. Технологическая карта

3. Обзор существующих конструкций

4. Сборочные и рабочие чертежи конструкции

5. Экономические показатели

5. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант
Экономический	Сафиуллин И.Н.
Безопасность жизнедеятельности	Гаязиев И.Н.

6. Дата выдачи задания 15 апреля 2019 г.

календарный план

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Состояние вопроса	25.04.19	По плану
2	Технологические расчёты	5.05.19	По плану
3	Конструктивные расчёты	20.05.19	По плану
4	Экономические расчёты	26.05.19	По плану
5	Оформление работы	2.06.19	По плану

Студент _____ (Абзалов И.Ф.)

Руководитель ВКР _____ (Матяшин А.В.)

АННОТАЦИЯ

К выпускной квалификационной работе Абзалова И.Ф., на тему «Проектирование мероприятий по постановке на хранение дорожно-строительной техники с разработкой агрегата для проведения работ»

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

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

В первом разделе представлены обзор технических средств, применяемых для постановки на хранение и описание технологии хранения.

Во втором разделе выполнен расчет технологического процесса, разработаны мероприятия по улучшению окружающей среды, приведена методика расчета потребности технических средств.

В третьем разделе разработана конструкция агрегата для выполнения операций технического обслуживания, составлена инструкция по безопасной эксплуатации устройства, приведены расчеты по экономическому обоснованию конструкции.

Записка завершается выводами и предложениями для производства

ANNOTATION

To the final qualifying work of Abzalov I.F., on the theme “Designing measures for storing road-building equipment with the development of a unit for work”

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

The note consists of an introduction, three sections, conclusions and includes ____ figures, ____ tables. The list of used literature contains ____ items.

The first section provides an overview of the technical means used for storage and description of storage technology.

In the second section, the calculation of the technological process is carried out, measures have been developed to improve the environment, and a method for calculating the need of technical means is given.

In the third section, the design of the unit has been developed to carry out maintenance operations, a manual has been drawn up for the safe operation of the device, and calculations are given on the economic justification of the structure.

The note ends with conclusions and suggestions for production.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА.....	10
1.1 Обоснование темы выпускной квалификационной работы.....	10
1.2 Виды и способы хранения.....	12
1.3 Патентный обзор по теме	19
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	38
2.1 Определение суммарной трудоёмкости при консервации техники...	38
2.2 Обоснование режима работы и расчет годовых фондов времени поста консервации техники, рабочих, оборудования.....	39
2.3 Расчёт персонала поста консервации техники.....	40
2.4 Расчет площади поста консервации техники.....	42
2.5 Планирование мероприятий по охране окружающей среды.....	42
2.6 Мероприятия по техническому обслуживанию комбайна при постановке на хранение.....	43
2.7 Техническое обслуживание в период хранения.	45
2.8. Мероприятия по технике безопасности при постановке на хранение.	45
2.9 Производственная гимнастика на рабочем месте.....	48
3 КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА.....	51
3.1 3.1 Обзор существующих конструкций.....	51
3.2 Назначение конструкции	59
3.3 Устройство и принцип действия конструкции	56
3.4 Конструктивные расчёты	61
3.4.1 Расчёт болтов крепления генератора	61
3.4.2 Расчёт болта (оси) на срез	63
4 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	65
4.1 Расчёт массы и стоимости конструкции	66
4.2 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение конструкции.....	67
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	76
---------------------------------------	----

ВВЕДЕНИЕ

Ускорение научно-технического прогресса (НТП) – это основная из задач, которую ставит Правительство Российской Федерации. Помимо этой задачи, так же ставятся такие задачи:

- рациональное использование материалов и ресурсов;
- уменьшение энергоёмкости производственных процессов.

Среди всех важных факторов удовлетворения прироста нужд (материалы, сырьё, и т.п.) для народного хозяйства решающим станет именно ресурсосбережение. Улучшение использования техники, недопущение её преждевременного износа и продление срока службы, обеспечение высокой работоспособности машин – это обязательные условия выполнения поставленных задач.

Один из наиболее ощутимых факторов нанесения вреда хозяйству – это износ от коррозии. Из-за неё происходит преждевременный износ техники и оборудования, поломки, как следствие, простои и снижение производительности. Так же раньше была тенденция в увеличенных расчётных сечениях деталей при их проектировании для запаса на коррозию. Соответственно – увеличенная металлоёмкость. При этом необходимо отметить, что вред наносимый коррозией, её последствия и ущерб значительно меньше, чем затраты на противокоррозийную обработку и мероприятия по предотвращению и предупреждению её.

Применение современных антикоррозийных материалов является довольно экономичным и эффективным методом борьбы с коррозией металлических изделий. Этот метод довольно широко используется. В частности, смазочные материалы, выпускаемые современной промышленностью отечественными и зарубежными производителями обладают высокими антикоррозийными свойствами. На рынке существует более 300 марок различных составов пластичных смазок с антикоррозийными свойствами. Важно правильно применять и подбирать

составы в зависимости от условий их работы, свойств, способа нанесения в каждом конкретном случае. Так же необходимо понимать процессы происходящие при коррозии и знать её разновидности и меры борьбы с ними, так как для разных типов коррозии применяются разные методы: ликвидация с последующей обработкой, консервирование коррозии, изоляцией от внешней среды и др. Технологическая часть нанесения составов практически полностью механизирована. Выпускается большое количество различной техники, установок и приспособлений для проведения операций антикоррозийной обработки.

1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1 Обоснование темы выпускной квалификационной работы

Один из самых важных элементов технологического прогресса в эксплуатации машинно-тракторного парка – это хранение машин и оборудования. Для обеспечения сохранности агрегатов, узлов, машин и механизмов на какой либо период хранения (межсменный, сезонный, временный...) на предприятии необходимо провести широкий комплекс организационно-технологических мероприятий направленных на предохранение машин от коррозионных разрушений, старения, деформации, а также от разукomплектования.

Процесс содержания с.-х. техники можно разделить на три периода:

- ТО при подготовке к хранению;
- ТО в процессе хранения;
- ТО при снятии с хранения.

ТО при подготовке к хранению включает:

1. Очищают на специализированной площадке с твердым покрытием или эстакаде. Перед мойкой закрывают чехлами из пленки устройства куда нежелательно попадание воды. Окрашенные места моют под давлением 0,3...0,5 МПа, неокрашенные до 2 МПа.

2. Доставка на закрепленное место. Осуществляется своим ходом или с помощью буксира

3. Снятие составных частей и деталей и подготовка их к хранению. При открытом хранению снимают:

- клиновые ремни и – электрооборудование;
- втулочно-роликовые цепи;
- полотнояные транспортеры;
- сиденья;
- тенты из текстильных материалов;

- АКБ.

4.Герметизация отверстий после снятых изделий. Для предотвращения попадания влажного воздуха внутрь блоков их закрывают плотной промасленной бумагой или пленкой. Кроме этого необходимо закрыть:

- выхлопную трубу;
- сапун;
- заборник воздухоочистителя;
- маслозаливную горловину;
- крышки топливного бака и радиатора;

5.Консервация составных частей. При нанесении защитных покрытий - соблюдать условия: температура окр. воздуха – не ниже $+ 5^{\circ}\text{C}$ и в целом ,относительная влажность воздуха не выше машины 70%. Изделия на консервацию должны поступать без коррозионных поражений металла. Перерыв между консервацией не более 2 ч.

6.Установка машины на подставки. На площадке машина должна быть освобождена от весовых нагрузок и монтажных напряжений и занимать устойчивое положение. Для чего используют гидравлические домкраты, подставки (деревянные, металлические, бетонные).Подкладки для гусеничных тракторов должны иметь скосы для удобства въезда и съезда.

Колёсную технику вывешивают и устанавливают на специальные подставки. Технику поднимают по частям, в начале передние колёса, при этом установив под задние противооткатные башмаки, потом задние либо наоборот Высоту выбирают 50...80 мм.

Поверхности подставок окрашивают. Для установки подборщиков , мотовил делают стационарные подставки.

ТО в процессе хранения включает:

1. Проверка узлов и деталей машины. Контроль осуществляется с учетом снятых комплектности

2. Проверка машины на подставках. Контролируют надежность опор, правильности отсутствие перекосов, недостатки установки устраняют.

3.Контроль давления воздуха в шинах До 70 % от требуемого уровня.

4.Надежность герметизации. Обнаруженные открытые отверстия загерметизировать

5.Контроль состояния коррозии покрытия. Обнаруженные очаги зачистить и покрыть коррозионного защитным материалом

ТО при снятии с хранения включает:

1. Довести давление в шинах

2.Снятие машины с подставок.

3.Удалить герметизирующие трубы, сапуна и т.д. Удалить заглушки, чехлы с выхлопной Устройства герметизации собрать и сдать на склад.

4.Установить снятые части - электрооборудование, узлы гидросистемы, цепи, клиновые ремни. При необходимости выполнить смазку по схеме.

5.Регулировка и настройка. Проверить комплектность и работоспособность машины на регулировочной рабочих органов площадке.

1.2 Виды и способы хранения.

Рассмотрим виды хранения машин:

- межсменное (0...10 д);
- длительное (более 30 д);
- кратковременное (10...60 д).

Рассмотрим межсменное хранение. При этом виде хранения машины поступают на хранение прямо сразу после завершения работ.При этом необходимо соблюсти несколько условий:

- помещение не должно содержать загрязнённый воздух и вредные, агрессивные пары и жидкости;
- электроприводы машин должны быть отключены, в том числе АКБ;
- органы управления устанавливаются в нейтральное положение;

- горловины, заслонки, смотровые лючки и отверстия, различные полости, сапуны, выхлопные трубы (если они смотрят вверх) и прочие отверстия закрываются.

Рассмотрим кратковременное хранение. При этом виде машины ставят так же как и при межсменном – сразу по завершении работ. Выполняют весь перечень работ при межсменном. Производят очистку от грязи, пыли, различных растительных остатков, подтёков технологических жидкостей.

Очитску и мойку следует производить на специально оборудованных постах, на которых предусмотрены технические и технологические операции по очистке сточных вод от продуктов загрязнения, а так же нейтрализации агрессивных компонентов. Стоит помнить, что в любой машине есть агрегаты (генератор, открытые фильтры, АКБ и др.) на которые не допустимо попадание влаги. Их закрывают чехлами, плёнками. По окончании мойки, такие места открывают и продувают вжатым воздухом.

Некоторые элементы электрооборудования смазывают специальными смазками.

При сливе охлаждающей жидкости, для предотвращения образования конденсата, необходимо оставить сливные отверстия в открытом состоянии. Все механически-подвижные элементы должны быть в исходном состоянии: капот и двери – закрыты, гидравлические узлы – без давления в сети (опущены).

На ряд поверхностей и агрегаты наносят консервационный состав. Рассмотрим основные из них:

- неокрашенные поверхности;
- рабочие органы (режущие части, ножи, пальцы);
- механические передачи и их механизмы;
- штоки подвижных частей и исполнительных органов гидросистемы;
- резьбовые элементы.

Если хранение машин происходит при отрицательных температурах, а так же при сроке хранения больше месяца, необходимо снять АКБ, проводя

при этом его обслуживание и подзарядку. АКБ хранят только в отапливаемом помещении с обязательным нормативным контролем заряда.

Что касается колёс с пневматическими шинами, то при хранении машины менее 10 дней рационально немного повысить давление в шинах для предотвращения их сминания. Но если срок хранения больше, то целесообразно установить машину на подставки, а давление в шинах установить в пределах 0,6...0,75 от номинального. Подставки изготавливают или выставляют на такую высоту, чтобы при постановке на них техники просвет между шиной и покрытием места хранения был в пределах 10 см.

Шины покрывают защитным составом. На пример ЗВВД-13.

Рассмотрим длительное хранение. При этом виде выполняются все вышеуказанные операции. По мимо этого, производится консервация внутренних полостей ДВС, сборочных и агрегатов трансмиссии. ДВС и трансмиссию консервируют путём добавления в масло и топливо присадок с последующим прокручиванием их на холостом ходу без нагрузки. Так же существуют специальные консервационные масла для двигателя и трансмиссии, которые после прокручивания, сливают.

При длительном хранении целесообразно снимать агрегаты, которые необходимо хранить в условиях склада.

РТИ хранят в тёмных помещениях с отоплением и хорошей вентиляцией, без риска контакта РТИ с нефтепродуктами и прочими активными химикатами.

АКБ хранят, как при кратковременном хранении.

При длительном обслуживании необходимо проводить ТО, которое состоит из следующих этапов:

- ТО при постановке;
- ТО в процессе;
- ТО при снятии.

Подготовка машин к хранению содержит основные операции:

- очистка от пыли и грязи, наружная мойка;

- удаление влаги сжатым воздухом и ветошью;
- окраска повреждённого лакокрасочного покрытия;
- консервация узлов и поверхностей (карданные валы, приводные органы гидросистемы, резьбовые элементы).

Чаще на межсменное и кратковременное хранение практикуют комплексную постановку на хранение, то есть без снятия узлов и агрегатов. Переключатели и рычаги устанавливают в положение, которое исключает их самопроизвольное перемещение. Так же закрывают горловины, сапуны. Двери и капот фиксируют в закрытом положении. Так же снимают клеммы АКБ и смазывают их специальным составом (технический вазелин). Производится проверка уровня электролита в АКБ, при необходимости производят её обслуживание. Электрооборудование заворачивают в консервационную бумагу (стартер, генератор, реле).

При постановке на длительное хранение в обязательном порядке машину устанавливают на подставки. С машины снимают (демонтируют) и подвергают консервации с дальнейшей сдачей на склад следующие узлы и агрегаты:

- генератор;
- инструмент;
- стартер;
- реле-регулятор;
- АКБ;
- топливную аппаратуру, включая трубки и форсунки;
- РТИ;
- карбюратор;
- электрооборудование блочного исполнения, такое как магнето и др.;

В обязательном порядке сливается масло из гидросистемы, топливо и охлаждающую жидкости. Освободившиеся ёмкости заполняют составами для консервации соответствующего назначения.

Гусеничные цепи ослабляют, а шины и прочие РТИ покрывают составом предотвращающим воздействию света. Например алюминиевую пудру смешивают с лаком или растворителем.

Существуют правила хранения. Ознакомившись с ними, можно точно узнать в какое время, где и в каком виде должна храниться спец техника для сельскохозяйственных работ. В них прописаны сроки подготовки к хранению, тип и состояние, в котором оборудование сдается на хранение.

Каждая техника любит уход даже во время простоя. Некоторые детали могут выйти из лада, что подведет к заминке по выполнению работы во время посева и сбора урожая. Для сбережения и готовности к эксплуатации не реже одного раза в месяц, специалисты проверять технику. На открытых площадках чаще, особенно после дождя, снега или сильного ветра. Если это закрытое помещение, провести техническое обслуживание можно реже, но так же тщательно.

Что стоит проверить специалисту по ТО при длительном хранении:

- устойчивость аппаратуры;
- наличие прогиба или перекоса;
- покрытия и защитные устройства техники;
- установку и комплектацию;
- наличие подтеканий;
- качество герметизации отверстий и другое.

После чего важно уделить время снятым элементам, разъемным деталям. Нужно протирать и проветривать технику, которая нуждается в сухости и дезинфекции, контролировать уровень электролита в аккумуляторах.

Способ, при котором техника ставится на хранение зимой, называют долговременным. Подготовительные работы начинают в течение десяти дней после завершения эксплуатации. По типу машины или прицепа определяют способ хранения.

Чтобы техника исправно работала длительное время, нужно правильно ее устанавливать на время простоя. Ровная поверхность, ослабление пружин дают возможность уберечь от внешних факторов, деформации или потери первоначальных свойств.

Выделяют три типа хранения:

- закрытый способ (рекомендуемый, но не всегда возможен, из-за отсутствия большого помещения);
- открытый способ (оптимальный в активный период работы, если хранение продолжается до двух месяцев);
- комбинированный способ (самый удобный и распространенный вид, используются разные постройки с нужными навесами и площадками для хранения).

Постановка на хранение важна и очень ответственна, ею занимается главные инженеры, механики или руководители отдела. На них ложится ответственность за сохранность дорогостоящей аппаратуры.

Чтобы быть уверенным в работоспособности и отличном техническом состоянии техники, нужно проверить ТО. После чего с полной готовностью устанавливать на положенное место оборудование.

В закрытых помещениях (сарай, гараж, ангар) хранят оборудование для орошения и рассеивания пестицидов и ядохимикатов, технику для очищения зерна, большое навесное оборудование, плуги и бороны. Также все габаритное оборудование, которое стоя на открытой местности, пострадает от погодных условий.

В сельских хозяйствах с небольшим количеством помещений используют комбинированное хранение. Такой вариант возможен, если самоходная техника имеет зацепное оборудование, которое и оставляют на площадке.

Основы правильного хранения запчастей с/х техники

Для правильного хранения в хозяйствах используют специальные подставки, которые разработаны для определенных частей

сельскохозяйственной техники. Так не возникает деформация и коррозия деталей, наоборот, вероятность сохранности деталей в рабочем состоянии больше.

Специалисты, если хранение длительное, снимают с агрегатов цепи, ремни и аккумуляторы, после чего передают в складское помещение. Проводится этот вид работы для продления срока службы деталей, которые хрупкие и легко разрушаются при взаимодействии с атмосферными явлениями.

Существуют правила хранения. Ознакомившись с ними, можно точно узнать в какое время, где и в каком виде должна храниться спец техника для сельскохозяйственных работ. В них прописаны сроки подготовки к хранению, тип и состояние, в котором оборудование сдается на хранение.

ТО во время зимнего хранения

Каждая техника любит уход даже во время простоя. Некоторые детали могут выйти из лада, что подведет к заминке по выполнению работы во время посева и сбора урожая. Для сбережения и готовности к эксплуатации не реже одного раза в месяц, специалисты проверять технику. На открытых площадках чаще, особенно после дождя, снега или сильного ветра. Если это закрытое помещение, провести техническое обслуживание можно реже, но так же тщательно.

Что стоит проверить специалисту по ТО:

- устойчивость аппаратуры;
- наличие прогиба или перекоса;
- покрытия и защитные устройства техники;
- установку и комплектацию;
- наличие подтеканий;
- качество герметизации отверстий и другое.

После чего важно уделить время снятым элементам, разъемным деталям. Нужно протирать и проветривать технику, которая нуждается в сухости и дезинфекции, контролировать уровень электролита в аккумуляторах.

За счет правильной и своевременной проверки с\г машины после зимнего хранения будут идеально работать весь сезон.

1.3. Патентный обзор по теме

Существует технология нанесения лакокрасочных, твердых смазочных и других полимерных покрытий путем пневматического распыления. Способ нанесения полимерных покрытий пневматическим распылением основан на воздействии потока сжатого воздуха на полимерный материал, формирующий покрытие. В состав сжатого воздуха включен легкоиспаряющийся растворитель. Поток сжатого воздуха перед воздействием на полимерный материал пропускают через растворитель того же типа, что и входящий в состав материала. Растворитель в течение процесса нанесения покрытия поддерживают в нагретом состоянии при температуре на 10-30°C ниже температуры его кипения. Техническим результатом изобретения является повышение качества нанесения покрытия. способ нанесения полимерных покрытий пневматическим распылением.

Изобретение относится к области технологии нанесения лакокрасочных, твердых смазочных и других полимерных покрытий путем пневматического распыления и направлено на повышение качества наносимых покрытий.

Известен способ нанесения лаков и красок методом распыления [] осуществляемый за счет высокого гидравлического давления, оказываемого на жидкий лакокрасочный материал (ЛКМ), и вытеснения последнего через отверстие специального сопла. При выходе ЛКМ из сопла в атмосферу возникают завихрения, приводящие к образованию облака аэрозоля, капли которого движутся в направлении окрашиваемой поверхности и, сталкиваясь с ней, формируют покрытие.

К недостаткам известного способа относится невысокое качество получаемых покрытий, так как из-за перемешивания с атмосферным

воздухом и интенсивного испарения растворителя капли аэрозоля имеют различные вязкость и размер, в результате чего на окрашиваемой поверхности образуются подтеки. В свою очередь из-за возможности засорения сопла способ не может быть использован для нанесения материалов, содержащих сравнительно грубые, выпадающие в осадок частицы пигментов и наполнителей, например, графита или дисульфида молибдена в твердых смазочных покрытиях.

Известен способ [], в котором концентрично факелу распыления краски подается кольцевой газовый поток из охлажденного диоксида углерода с образованием защитного газового колокола. Для предотвращения отрицательного влияния переохлаждения свеженанесенного слоя ЛКМ на качество покрытия защитный газовый колокол в нижней части вдоль окрашиваемой поверхности обдувается подогретым воздухом. Формирование газового колокола из охлажденного диоксида углерода позволяет существенно снизить турбулентные завихрения и испарение растворителя.

Недостатком известного способа является то, что при обдуве подогретым воздухом нижней части колокола охлажденные частицы ЛКМ попадают в зону повышенной температуры, и на них происходит конденсация влаги.

Известен способ [], в котором предлагается концентрично факелу распыления краски подавать кольцевой газовый поток из охлажденного диоксида углерода с образованием защитного колокола, а вредное влияние образования конденсата влаги на частицах ЛКМ и покрываемой поверхности - компенсировать пассивирующим действием летучего ингибитора атмосферной коррозии, вводимого или в поток диоксида углерода, или в поток подогретого воздуха, обдувающего защитный колокол.

Недостатки известного способа состоят в сложности установки для его реализации и в том, что введение ингибиторов коррозии не снижает

количество конденсата влаги в покрытии, а лишь предотвращает коррозию покрываемой поверхности.

Из известных решений наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату аналогом, выбранным за прототип предлагаемого решения, является способ с пневматическим распылением. []

Указанный способ заключается в нанесении покрытия путем воздействия потока сжатого воздуха, вытекающего с большой скоростью из кольцевого зазора воздушной головки распылителя, на струю распыляемого материала, поступающего из отверстия, размещенного внутри головки материального сопла и имеющего незначительную скорость. При этом ЛКМ измельчается сжатым воздухом, в результате чего образуется окрасочный факел, состоящий из движущихся по направлению к окрашиваемому изделию частиц размером 5-100 мкм, которые, осаждаясь на изделии, формируют на его поверхности покрытие.

Недостатком указанного способа является то, что при переносе распыляемого материала происходит испарение растворителя, входящего в его состав, и соответственно увеличение вязкости последнего. При этом на поверхности изделия вдоль траектории движения капель аэрозоля образуются «нити» из наносимого материала, заметно снижающие качество покрытия.

Заявляемый способ позволяет получить новый по сравнению с прототипом технический результат, заключающийся в повышении качества покрытия.

Для достижения указанного технического результата используется следующая совокупность существенных признаков: в способе нанесения полимерных покрытий пневматическим распылением (основанном, так же как и прототип, на воздействии потока сжатого воздуха на полимерный материал, формирующий покрытие и включающий в свой состав легкоиспаряющийся растворитель), в отличие от прототипа поток сжатого воздуха перед воздействием на полимерный материал пропускают через

растворитель того же типа, что и входящий в состав материала, при этом в течение процесса нанесения покрытия растворитель поддерживают в нагретом состоянии при температуре на 10-30°C ниже температуры его кипения.

Сущность способа заключается в том, что в заявляемом решении в отличие от прототипа при осаждении материала на покрываемую поверхность в нем сохраняется исходная концентрация входящего в его состав растворителя, что в конечном результате препятствует увеличению вязкости материала и образованию на поверхности «нитей». Это достигается за счет того, что в распыляемый материал при воздействии на него сжатого воздуха поступает дополнительная порция растворителя в парообразном состоянии, компенсирующая потери растворителя при распылении и переносе материала.

Сопоставление предлагаемого способа и прототипа показало, что поставленная задача - повышение качества покрытия, наносимого пневматическим распылением, решается в результате новой совокупности признаков, что доказывает соответствие предлагаемого изобретения критерию патентоспособности «новизна».

В свою очередь проведенный информационный поиск в области технологии нанесения материалов на поверхности изделий не выявил решений, содержащих отдельные отличительные признаки заявляемого изобретения, что позволяет сделать вывод о соответствии заявляемого способа критерию «изобретательский уровень»

Изображенное на рисунке устройство (рис. 1.1) представляет собой распылитель 1, содержащий съемную емкость 2 с распыляемой суспензией. Распылитель также снабжен резервуаром 3, выполненным, например, в виде цилиндра, установленного вертикально на опорах 4 и герметично закрытого сверху резьбовой крышкой 5. Резервуар 3 заполняется растворителем, подогрев которого осуществляется нагревателем 6, размещенным в нижней части цилиндра. К резервуару 3 через входной патрубок 7 подсоединена

гибкая трубка 8, снабженная запорным краном 9, по которой поступает сжатый воздух от компрессора или магистрали сжатого воздуха. Резервуар 3 соединен с распылителем 1 через патрубок 10 с помощью гибкого шланга 11.

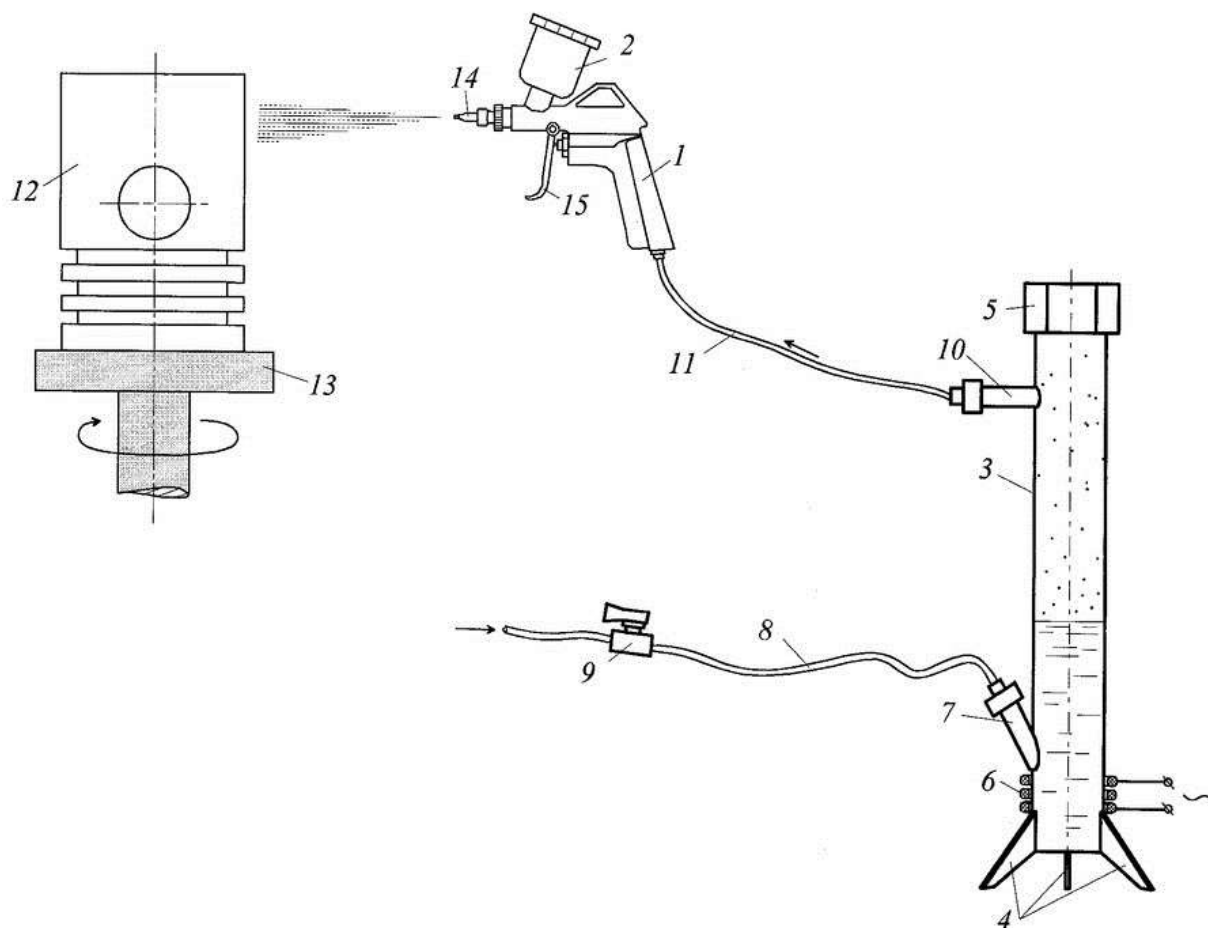


Рисунок 1.1 - Патент РФ 2457044 Способ нанесения полимерных покрытий пневматическим распылением основан на воздействии потока сжатого воздуха на полимерный материал

1-распылитель, 2-съёмная ёмкость, 3-резервуар, 4-опоры, 5-резьбовая крышка, 6- нагреватель, 7- входной патрубок, 8-гибкая трубка, 9-запорный кран, 10-патрубок, 11-гибкий шланг, 12-юбка поршня, 13-вращающаяся площадка, 14-сопло, 15-пусковой крючок.

Предлагаемый способ осуществляется следующим образом. Нанесение покрытия происходит путем воздействия потока сжатого воздуха,

вытекающего с большой скоростью из кольцевого зазора воздушной головки распылителя, на струю распыляемого материала, поступающего из отверстия размещенного внутри головки материального сопла. В состав материала покрытия входит легкоиспаряющийся растворитель, для сохранения исходного содержания которого при осаждении материала на поверхность поток сжатого воздуха до подачи его в распылитель пропускают через резервуар с подогретым растворителем того же типа, что и входящий в состав полимера. При этом температура нагрева растворителя не доходит до точки его кипения на 10-30°C. Как показали лабораторные испытания, в указанном диапазоне температур происходит только поверхностное парообразование растворителя со скоростью испарения, обеспечивающей необходимый процент его содержания в смеси со сжатым воздухом. Последнее обстоятельство, в свою очередь, позволяет сохранить при осаждении материала на поверхность исходное оптимальное соотношение растворителя и полимера, выбранное с учетом формирования высококачественного покрытия.

Нанесение полимерного покрытия на поверхность изделия проводилось специалистами ООО «ВМПАВТО» в лабораторных условиях. Покрытие наносилось на поверхность поршня ДВС, юбку которого предварительно подвергли пескоструйной обработке. В качестве полимерного материала использовался состав для нанесения твердого смазочного материала, состоящий из раствора полимерного связующего (фенолформальдегидной смолы) в этиловом спирте и высокодисперсного порошка антифрикционного материала.

Перед нанесением покрытия полимерное связующее растворили в этиловом спирте и добавили порошок антифрикционного вещества. Полученную смесь тщательно перемешали и залили в емкость 2 распылителя 1. Резервуар 3 заполнили растворителем - этиловым спиртом. До начала технологического процесса трубку 8 подсоединили к компрессору, предварительно перекрыв кран 9, затем подсоединили шланг 11 к

распылителю 1. Электронагревателем 6 довели температуру нагрева этилового спирта до 60°C, что на 18°C ниже температуры его кипения. После достижения заданной температуры растворителя открыли кран 9. Сопло 14 распылителя направили на юбку поршня 12, установленного на вращающейся площадке 13, и нажали пусковой крючок 15, при этом сжатый воздух, пройдя через нагретый растворитель и образуя смесь с его парами, через патрубок 10 по гибкому шлангу 11 поступил к распылителю. В результате образовался поток, состоящий из движущихся по направлению к окрашиваемому изделию частиц, которые, осаждаясь на изделии, сформировали на его поверхности покрытие. После нанесения покрытия кран 9 закрыли, отключили электронагреватель 6, с помощью распылителя стравивли избыточное давление в резервуаре 3. Отсоединили трубку 8 от компрессора.

Как показал осмотр юбки поршня, нанесенное полимерное покрытие имело ровный блестящий цвет, на поверхности отсутствовали видимые сгустки, подтеки полимерного связующего и конгломераты частиц твердой фазы, толщина покрытия составила 15 мкм по всей поверхности, что вместе свидетельствовало о высоком качестве покрытия. После термостабилизации в печи полученное покрытие приобрело высокую адгезию к поверхности поршня.

Это устройство распыления защитных составов может быть применено для нанесения антикоррозионных покрытий на поверхности техники при её постановке на хранение.

Существует установка для нанесения антикоррозионного покрытия, которая содержит бак, в который помещают смазку, устройство для мешания, которое содержит перегородку. Перегородка имеет вид конического дефлектора. Так же установка содержит ТЭН рядом с дном бака, термомеханическое реле, шланги, пистолет распылитель. К её недостаткам можно отнести сложность в изготовлении и повышенный расход электроэнергии, что обусловлено механизмом перемешивания за счёт

сжатого воздуха. Конструктивно, устройство перемешивания устроено довольно сложно.

Известно также устройство для нанесения антикоррозионной мастики, содержащее бак для мастики, установленный в резервуаре для теплоносителя, оснащенного электронагревательным элементом и фильтром, обогреваемые шланги подачи мастики и сжатого воздуха к пистолету-распылителю [].

Недостатки известного устройства связаны с медленным нагревом мастики при повышенных затратах электричества для нагрева. Это обусловлено неравномерностью прогрева мастики, так как возле ТЭНа она должна перегреваться отдавая тепло слоям более отдалённым от ТЭНа для того, чтобы вся мастика была нужной для её распыления температуры.

Очень близким по своим техническим особенностям и результату на выходе, является установка для нагрева и распыления смазки, которое содержит бак для смазки, состоящий из 2х отсеков, колпак с теплопроводящей сеткой, который установлен над выпускным патрубком, ТЭН, который выполнен в виде трубки в нижнем отсеке бака, распылитель с шлангами, которые имеют устройство подогрева подаваемого сжатого воздуха.

Недостатками известного устройства являются повышенная утечка тепловой энергии из нижнего отсека бака в верхний при предварительном нагреве материала, которая вызвана большой разницей температуры материала на теплопроводящей сетке колпака между нагретым слоем снизу и холодной массой материала со стороны верхнего отсека бака. На повышение температуры смазки над теплопроводящей сеткой. Необходимы, как в случае выше, дополнительные затраты на электроэнергию для нагрева состава.

Конструктивно имеется сложность в изготовлении. А именно, конструкция выпускного патрубка, пробковый кран, и устройство нагрева. Существует существенная задержка в нагреве материала, который находится ниже ТЭНа и находится в контакте с дном бака и стенками, так же.

Электронагреватель периодически отключается, влияя тем самым на технологический процесс и неравномерность температуры состава.

Рассматриваемое изобретение разработано с учётом вышеизложенных факторов и обладает свойствами повышенной производительности. Кроме того, снижено время нагрева и улучшены условия обслуживания самого агрегата.

Это происходит благодаря тому, что бак для материала выполнен так, что его объём изменяется.

Введение подвижного кольца с теплопроводящей сеткой под теплопроводящую сетку колпака с возможностью перемещения относительно днища бака позволяет управлять интенсивностью нагрева смазки в нагревательной камере. Закрепление подпружиненных толкателей и на подвижном кольце с сеткой обеспечивает поступательное движение кольца в нижнее положение к днищу без перекосов. Снабжение нагревательной камеры поворотным валом с кулачками, сопряженными с подпружиненными толкателями кольца, позволяет принудительно перемещать подвижное кольцо в верхнее положение. Тем самым обеспечивается надлежащий контакт теплопроводящей сетки кольца с теплопроводящей сеткой колпака. Благодаря этому интенсифицируется теплообмен между горячей смазкой в нагревательной камере и холодной смазкой в полости бака, не допускается перегрев смазки в нагревательной камере при длительной работе электронагревателя без отбора смазки из бака. Размещением электронагревателя в поддоне, наполненном твердым теплоотводящим материалом, достигается распределение теплоты от небольшой площади поверхности электронагревателя к большей площади поверхности днища и выпускного патрубка. Благодаря увеличению площади контакта вязкой смазки с нагревающей поверхностью более равномерно нагревается смазка в объеме нагревательной камеры и выпускного патрубка, что позволяет упростить конструкцию выпускного патрубка.

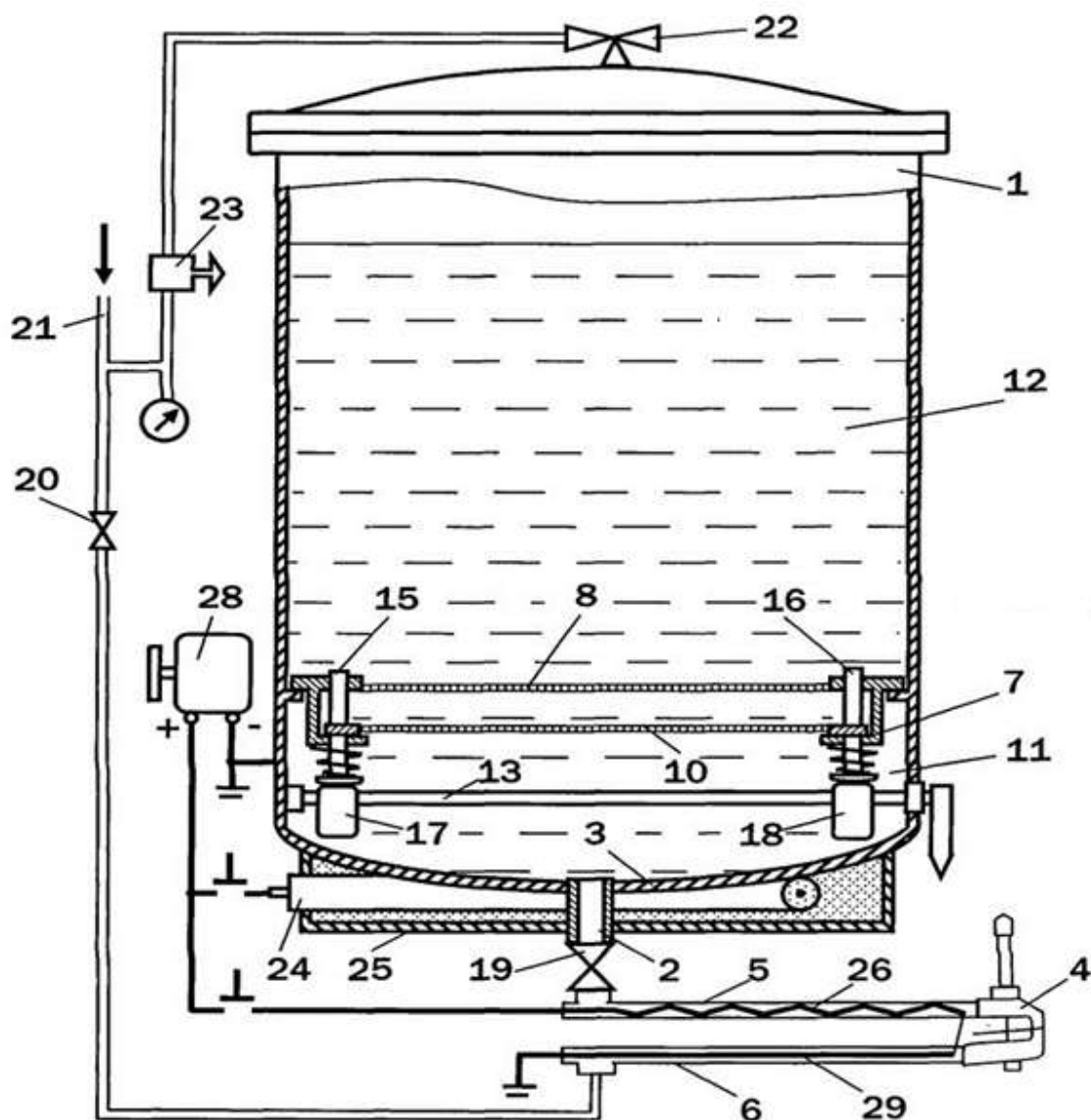


Рисунок 1.2 Патент РФ № 2460590 устройство для нагрева защитной смазки при нанесении.

1-бак, 2-впускные патрубки, 3-днище, 4-пистолет-распылитель, 5-обогреваемый шланг, 6-воздушный шланг, 7-колпак, 8-мелкоячеистая проводящая, 9-подвижное кольцо, 10-мелкоячеистая теплопроводящая сетка, 11-нагревательная камера, 12-полость бака, 13-поворотный вал, 14-датчик температуры, 15 и 16-подпружиненные толкатели, 17 и 18-кулачки, 19-кран, 20-кран, 21-воздуховод, 22-кран, 23-пневморедуктор, 24-электронагреватель, 25-поддон, 26-электронагревательная спираль, 27-теплопроводящий материал, 28-низковольтный источник, 29-провод.

Устройство (рис. 1.2) содержит вертикальный бак 1 для вязкой защитной смазки с выпускным патрубком 2 в днище 3 и пистолет-распылитель 4 с обогреваемым шлангом 5 для подачи смазки и воздушным шлангом 6 для подачи сжатого воздуха. В баке 1 горизонтально закреплен колпак 7 с мелкоячеистой теплопроводящей сеткой 8, выполненной, например, из металла. Под теплопроводящей сеткой 8 колпака 7 установлено подвижное кольцо 9, также оснащенное мелкоячеистой теплопроводящей сеткой 10, например, из металла. Между колпаком 7 и днищем 3 заключена нагревательная камера 11, объем которой отделен от полости 12 бака 1 подвижным кольцом 9 с теплопроводящей сеткой 10. Нагревательная камера 11 имеет поворотный вал 13 и датчиком 14 температуры.

Подпружиненные толкатели 15, 16 крепятся на подвижном кольце 9. Они сопряжены с кулачками 17 и 18. На патрубке 2 имеется кран 19, который выдаёт смазку. Он соединяется шлангом 5 (обогреваемым) с распылителем 4. Шланг 6 подключается к источнику сжатого воздуха через кран 20. Бак 1 имеет полость 12, которая сообщается с трубкой 21 через кран 22 и пневматический редуктор 23. Так же имеется система нагрева, которая размещена в баке 1 и шланге 5. Она состоит из ТЭНа 24 и спирали 26. Поддон заполняется теплоизоляционным материалом.

Устройство работает следующим образом.

Кулачки 17 и 18 посредством вращения поворотного вала 13 переводят в нижнее положение. Сопряженные с кулачками 17 и 18 подпружиненные толкатели 15 и 16 вместе с подвижным кольцом 9 тоже опускаются в нижнее положение. При опускании подвижного кольца 9 с теплопроводящей сеткой 10 в нижнее положение объем нагревательной камеры 11 уменьшается до минимальной величины. Бак 1 загружают вязкой защитной смазкой, которая проходит через сетку 8 колпака 7 и сетку 10 подвижного кольца 9 в нагревательную камеру 11 и фильтруется.

Устройство транспортируется к месту производства работ при помощи трактора или иной техники, которая так же является источником тока (АКБ).

При включении источника тока ТЭН отдаёт тепло через материал 27 днищу 3 и патрубку 2. Далее происходит равномерный нагрев смазки в камере 11. Сетка 10 и 8 подогревает смазку, в том числе.

От подогретой сетки 8 греется смазка в полости 12 бака. При этом сетка 10 на подвижном кольце 9 имеет более высокую температуру, чем сетка 8 на колпаке 7. Благодаря этому замедляется перенос теплоты от сетки 8 к холодной смазке в полости 12 бака 1, и интенсифицируется нагрев смазки под сеткой 10 в нагревательной камере 11. Контроль температуры смазки в нагревательной камере 11 осуществляется с помощью датчика 14. От источника 28 электроэнергии нагревается спираль 26 в шланге, от которой нагревается находящаяся там защитная смазка. При достижении смазкой в нагревательной камере 11 температуры, при которой величина ее вязкости становится достаточной для качественного распыления, кулачки 17 и 18 посредством вращения поворотного вала 13 переводят в верхнее положение. Сопряженные с кулачками 17 и 18 подпружиненные толкатели 15 и 16 вместе с подвижным кольцом 9 тоже поднимаются в верхнее положение до контакта сеток 10 и 8 друг с другом. При подъеме кольца 9 с сеткой 10 в верхнее положение увеличивается объем нагревательной камеры 11, и в нее поступает подогретая смазка, заключенная между сетками 10 и 8. Благодаря контакту между сетками 10 и 8 их температура выравнивается, и ускоряется нагрев смазки в полости 12 бака 1.

Открыв воздушный кран 22, подают сжатый воздух в бак 1. Давление воздуха в баке 1 регулируется пневматическим редуктором 23.

Когда кран 20 открыт, по шлангу 6 поступает сжатый воздух и происходит распыление материала. ТЭН 24 всегда остаётся внутри материала, что предотвращает возможность его перегрева.

Благодаря тому, что камера 11 может изменять своё объём, сокращается время на предварительный нагрев материала до заданной температуры..

Это изобретение можно использовать для нанесения антикоррозионных составов термопластичного типа при работах по постановке техники на

хранение. Сущность изобретения: установка снабжена перепускным и обратным клапанами 13, 19. Шестеренный насос 10 размещен внутри бака 1 над дефлектором 16, выполненным в виде перфорированных трубок, соединенных между собой и закрепленных в горизонтальной плоскости. Нагреватель 15 размещен между насосом 10 и дефлектором 16, линия подачи воздуха 34 к которому подключена через обратный клапан 19. Перепускной клапан 13 установлен в напорной линии насоса 10. Патрубок 12 подачи смазки из бака 1 к пневматическому пистолету-распылителю 7 и всасывающий патрубок 11 размещены выше нагревателя.

Изобретение относится к устройствам для распыления и нанесения защитных покрытий, может быть использовано для нанесения вязкой мастики на поверхности машин. Изобретение позволяет упростить конструкцию и улучшить условия обслуживания. Устройство содержит бак с патрубком и пистолет-распылитель со шлангами. Бак размещен в резервуаре, в котором установлены электронагревательный элемент и датчик. В шланге размещена электронагревательная спираль. Внутри рукава размещена электронагревательная спираль.

Изобретение относится к устройствам для распыления и нанесения защитных покрытий, может быть использовано для нанесения вязкой мастики на поверхности машин.

Известно устройство для нагнетания жидкости к установке для распыления, содержащее герметичную емкость с мешалкой, штуцер для подачи сжатого воздуха, расходную и коаксиально с ней наружную трубки, концы которых с одной стороны соединены между собой, а с другой через понижающий трансформатор и пускорегулирующее устройство - с источником электроэнергии.

Недостаток известного устройства заключается в ухудшении его работоспособности при понижении температуры окружающей среды. В этих условиях нагретый материал, нагнетаемый из расходной трубки устройства к установке для распыления, охлаждается в соединяющей их магистрали при

перерывах в работе. В результате охлаждения и повышения вязкости материала, ухудшаются его распыление и качество покрытия.

Известен также агрегат для нанесения антикоррозионных покрытий содержащий ствол-распылитель, соединенный с насосом посредством напорного шланга, в котором размещена нагревательная спираль, включенная в цепь понижающего трансформатора, и бак с нагревательными элементами для расплавления смазки.

Недостатки известного устройства обусловлены тем, что в нем не обеспечено изменение мощности предварительного нагрева смазки в шланге на рабочую мощность при ее подаче на распыление, а также неудобно в обслуживании соединение нагревательной спирали со штуцером ствола-распылителя, выполненное посредством сварки или пайки. В процессе работы известного агрегата нагревательная спираль отламывается вблизи ствола-распылителя из-за перегибов шланга. Для восстановления работоспособности устройства требуется снятие шланга со штуцера и выполнение работ по сварке или пайке спирали на нем.

Наиболее близким из известных устройств к заявляемому по технической сущности и достигаемому эффекту является устройство для нагрева и нанесения жидкостей [3], содержащее распылительный пистолет, соединенный токопроводящим шлангом с насосом, и источник электропитания, нулевой провод которого соединен с насосом и пистолетом, а фазный - со средней точкой шланга, причем источник электропитания снабжен переключателем, установленным на рукоятке распылительного пистолета.

Недостатками известного устройства являются сложность конструкционного исполнения системы, регулирующей нагрев жидкости, выраженная в наличии магнитоуправляемых контактов, установленных в ручке распылительного пистолета, дополнительного провода, соединяющего пистолет с источником электропитания, и в устройстве источника электропитания, оперативно изменяющего мощность нагрева жидкости;

низкая надежность известного устройства при окраске поверхностей сложной геометрической конфигурации, так как оператор при этом часто и кратковременно нажимает на курок распылительного пистолета. В результате источник электропитания будет также часто переключаться с одной мощности нагрева жидкости на другую, что может привести к его отказам; не обеспечена электробезопасность человека при обрыве цепи нулевого провода, присоединенного к распылительному пистолету, так как человек окажется под напряжением фазного провода через токопроводящий шланг.

Задача изобретения - устранить указанные недостатки и тем самым упростить конструкцию и улучшить условия обслуживания.

Достигается это тем, что в устройстве для нагрева и нанесения антикоррозионной мастики, содержащей обогреваемый бак для мастики, соединенный с баком посредством шланга подачи мастики пистолет-распылитель, имеющий шланг подачи сжатого воздуха со штуцером, и систему подогрева мастики в шланге, включающую электронагревательную спираль и понижающий трансформатор, в шланге подачи сжатого воздуха размещена электронагревательная спираль, выполненная из металла с высоким температурным коэффициентом сопротивления соединенная последовательно с электронагревательной спиралью шланга подачи мастики и с понижающим трансформатором, причем вывод электронагревательной спирали из шланга выполнен на штуцере в виде винта с радиальным отверстием для электронагревательной спирали в головке, установленной внутри штуцера, а присоединительный конец электронагревательной спирали изогнут петлей и установлен в радиальном отверстии головки винта со стороны выходного отверстия штуцера.

Применение электронагревательной спирали, выполненной из металла с высоким температурным коэффициентом сопротивления и размещенной в шланге подачи сжатого воздуха, позволяет изменять ее сопротивление при охлаждении сжатым воздухом, подаваемым по шлангу на распыление, и тем

самым автоматически регулировать мощность нагрева спирали, установленной в шланге подачи мастики. В результате упрощается конструкция устройства, повышается его надежность и улучшается качество нанесения мастики благодаря ее распылению подогретым в шланге воздухом.

Разъемный вывод электронагревательной спирали из шланга, выполненный в виде винта, вставленного внутрь штуцера и имеющего в головке радиальное отверстие для спирали, обеспечивает оперативное устранение неисправностей шланга и спирали без проведения работ по сварке или пайке, что улучшает условия обслуживания устройства.

Изгиб петель присоединительного конца электронагревательной спирали позволяет ее устанавливать в отверстия головки винта со стороны выходного отверстия штуцера без съема шланга со штуцера, предотвращает самопроизвольный выход спирали из отверстия винта в случае ослабления его крепления на штуцере.

Устройство (рис. 1.3) содержит бак 1 для мастики с выходным патрубком 2 и пистолет-распылитель 3 со шлангом 4 для подачи мастики и шлангом 5 для подачи сжатого воздуха. Бак 1 размещен в резервуаре 6 для теплоносителя. В резервуаре 6 установлены электронагревательный элемент 7 и датчик 8 температуры.

На выходном патрубке 2 установлен кран 9, соединенный со шлангом 4 подачи мастики к пистолету-распылителю 3.

Шланг 5 сообщен с источником сжатого воздуха (не показан) через кран 10 и воздухопровод 11. Верхняя часть бака 1 сообщена с воздухопроводом 11 через кран 12 и пневморедуктор 13.

Устройство имеет систему подогрева мастики в шланге 4, включающую электронагревательную спираль 14 в шланге 4 подачи мастики, конец которой со стороны пистолета-распылителя 3 соединен проводом 15 с концом электронагревательной спирали 16 в шланге 5 подачи воздуха, при этом вторые концы электронагревательных спиралей 14 и 16 через понижающий трансформатор 17 соединены с источником электроэнергии.

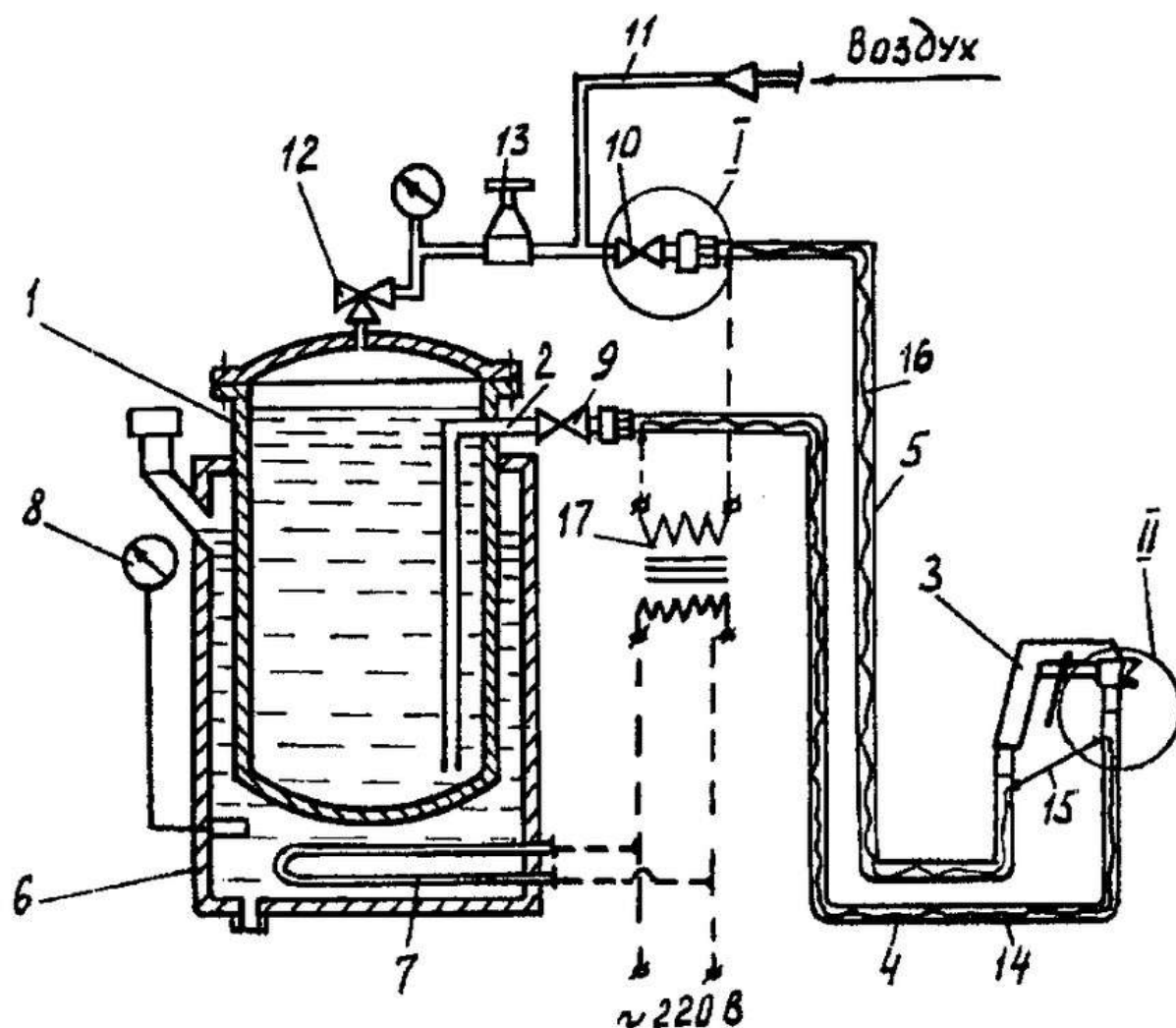


Рисунок 1.3 Устройство для распыления и нанесения защитных покрытий.

1-бак, 2- выходной патрубок, 3-пистолет распылитель, 4- шланг для подачи мастики, 5-шланг для подачи воздуха, 6-резервуар, 7-электронагревательный элемент, 8-датчик температуры, 9-кран, 10-кран, 11-воздуховод, 12-кран, 13-пневморедуктор, 14-электронагревательная спираль, 15-провод соединительный, 16-электронагревательная спираль, 17-трансформатор.

Шланг 5 подачи сжатого воздуха состоит из рукава, на конце которого закреплен штуцер. Внутри штуцера 19 сбоку вставлена головка винта, на которой выполнено сквозное радиальное отверстие.

Внутри рукава размещена электронагревательная спираль 16 с высоким температурным коэффициентом сопротивления, например стальная проволока. Присоединительный конец спирали 16 изогнут петлей, установлен в радиальном отверстии головки винта со стороны выходного отверстия штуцера и закреплен при помощи гайки. К внешнему концу винта подсоединен провод подачи электроэнергии от трансформатора 17.

На другом конце шланга 5 и на обоих концах шланга 4 имеются штуцеры аналогичного исполнения. Штуцер 19 шланга 5 присоединен к крану 10 через электроизолятор и закрыт защитным кожухом. Шланг 4 подачи мастики также изолирован от крана 9. В качестве материала электрической спирали 14, размещенной в шланге 4, может быть использован сплав с небольшим температурным коэффициентом сопротивления, например нихромовая проволока.

Устройство работает следующим образом.

Бак 1 загружают вязкой антикоррозионной мастикой, а резервуар 6 заполняют теплоносителем, например маслом.

При включении электронагревательного элемента 7 теплоноситель в резервуаре 6 нагревается. Контроль за температурой осуществляется с помощью датчика 8. В процессе нагрева теплоносителя в резервуаре 6 происходит нагрев мастики в баке 1.

При включении понижающего трансформатора 17 нагреваются спираль 16 в шланге 5 и спираль 14 в шланге 4, от которой нагревается находящаяся там мастика. С увеличением температуры электронагревательной спирали 16 ее сопротивление возрастает, а так в цепи спирали 16 и спирали 14 снижается. При этом автоматически уменьшается мощность предварительного нагрева мастики в шланге 4.

При достижении мастикой вязкости, необходимой для качественного распыления, открывают кран 12 и подают сжатый воздух в бак 1. Давление в баке 1 регулируют пневморедуктором 13.

Для выдачи мастики открывают кран 9. Нагретая мастика под давлением воздуха из бака 1 через патрубок 2 поступает по шлангу 4 к пистолету-распылителю 3.

При подаче сжатого воздуха через кран 10 по шлангу 5 к пистолету-распылителю 3 производится распыление мастики и нанесение ее на обрабатываемую поверхность.

Электронагревательная спираль 16 в шланге 5 охлаждается проходящим на распыление воздухом, ее сопротивление уменьшается, что вызывает повышение силы тока в цепи спирали 16 и спирали 14. При этом автоматически с включением пистолета-распылителя 3 увеличивается мощность рабочего нагрева мастики в шланге 4.

Размещением в шланге 5 подачи сжатого воздуха электронагревательной спирали 16 с высоким температурным коэффициентом сопротивления достигается снижение затрат электроэнергии на предварительный нагрев мастики в шланге 4.

В предлагаемом устройстве обеспечена электробезопасность оператора при соприкосновении с токоведущими деталями на пистолете-распылителе 3, так как оба выходных провода понижающего трансформатора 17 изолированы от массы устройства и земли.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Определение суммарной трудоёмкости при консервации техники

Суммарная трудоёмкость консервации техники определяется путём суммирования трудоёмкости по всем видам работ и типам машин

$$T_{\text{сум}} = \sum_1^i T_{\text{тр}} + \sum_1^j T_{\text{к}} + \sum_1^z T_{\text{а}} + \sum_1^m T_{\text{сх}}, \quad (2.1)$$

где $\sum_1^i T_{\text{тр}}, \sum_1^j T_{\text{к}}, \sum_1^z T_{\text{а}}, \sum_1^m T_{\text{сх}}$ – суммарная трудоёмкость консервации техники по тракторам, комбайнам, сельскохозяйственным машинам, чел. – ч;
i, j, z, m – количество типов, марок тракторов, комбайнов, автомобилей, сельскохозяйственных машин.

В таблице 2.1 мы применили данные о марках типах техники, нормативных параметрах её работы.

Следует отметить, что нормативы на постановку на хранение назначаются из условия, что производится однократная постановка. Следует учесть, что в процессе работы некоторые виды техники ставят на хранение по несколько раз, ввиду её периодического использования за сезон.

Таблица 2.1 – Нормативы затрат труда на консервацию техники при подготовке её к хранению

Наименование и марка машин	Количество техники данного вида, шт.	Затраты труда на консервацию техники, чел.-ч.
К-701	5	18,2
Дон 1500	4	68,4
Енисей 1200	3	54
Jaguar 880	1	52

Исходя из данных таблицы 2.1, суммарная трудоёмкость консервации техники будет равна:

$$T_{\text{сум.}} = 5 \cdot 18.2 + 4 \cdot 68.4 + 3 \cdot 54 + 1 \cdot 52 = 1050, \text{ чел.} \cdot \text{ч} / \text{год}.$$

2.2 Обоснование режима работы и расчет годовых фондов времени поста консервации техники, рабочих, оборудования

Количество рабочих дней в неделю определяет сам режим работы поста по консервации, так же на режим влияют количество смен и их продолжительность. Трудовым законодательством РФ определено количество рабочих часов в неделю, которое составляет 40 часов. Количество же смен мы в праве менять и составлять в зависимости от режима работы поста консервации.

Время в часах, которое затрачивается в период планируемого года постом консервации техники, установкой или станком, называется фондом времени. Он бывает действительный и номинальный. Последний определяется без учёта всевозможных потерь суммированием рабочих дней по следующим формулам:

- номинальный фонд времени рабочего места и оборудования:

$$\Phi_{\text{но}} = d_K - d_B - d_{\text{П}} \cdot t - d_{\text{ПП}} \cdot n, \text{ ч.} \quad (2.2)$$

- номинальный фонд времени рабочего:

$$\Phi_{\text{ЕО}} = d_K - d_B - d_{\text{П}} \cdot t - d_{\text{ПП}}, \text{ ч.} \quad (2.3)$$

где $d_K, d_B, d_{\text{П}}$ – количества календарных, выходных и праздничных дней за планируемый период;

t – средняя продолжительность рабочей смены, при двух выходных днях в неделю $t = 8,0$ ч.;

$d_{\text{ПП}}$ – число предпраздничных дней за планируемый период;

n – количество смен работы.

Тогда:

$$\Phi_{HO} = 365 - 109 - 9 \cdot 8 - 9 \cdot 1 = 1967 \text{ ч.}$$

Номинальный фонд времени рабочего равен:

$$\Phi_{HP} = d_K - d_B - d_{II} \cdot t - d_{III} = 365 - 109 - 9 \cdot 8 - 9 = 1967 \text{ ч.}$$

Вынужденные же потери (различные уважительные причины) учитываются в действительном фонде времени:

- действительный фонд времени рабочего:

$$\Phi_{ДР} = d_K - d_B - d_{II} - d_O \cdot t \cdot \eta - d_{III}, \quad (2.4)$$

- действительный фонд времени оборудования:

$$\Phi_{ДО} = \Phi_{HO} \cdot \eta_o, \quad (2.5)$$

где d_K, d_B, d_{II}, d_O – количество календарных, выходных, праздничных и отпускных дней за планируемый период;

t – средняя продолжительность рабочей смены, при двух выходных днях в неделю $t = 8,0$ ч.;

d_{III} – число предпраздничных дней за планируемый период;

η – коэффициент, учитывающий потери рабочего времени по уважительным причинам, принимается равным 0,95;

η_o – коэффициент, учитывающий простой оборудования при ремонте и техническом обслуживании, принимается равным 0,95;

Φ_{HO} – номинальный фонд времени оборудования, ч.

Тогда действительный фонд времени рабочего равен:

$$\Phi_{ДР} = 365 - 109 - 9 - 24 \cdot 8 \cdot 0,96 - 9 = 1703 \text{ ч.}$$

Действительный фонд времени оборудования равен:

$$\Phi_{ДО} = 1967 \cdot 0,95 = 1868 \text{ ч.}$$

2.3 Расчёт персонала поста консервации техники

Консервация техники, а так же процессы при ремонте и ТО техники, которые прямо влияют на технологические операции относят к основным производственным процессам.

Они подразделяются на явочный и списочный, постоянный и временный по составу производственных рабочих.

Списочный состав определяется по формуле:

$$P_{\text{СП}} = \frac{T_o}{\Phi_{\text{ДР}} \cdot K}, \quad (2.6)$$

где $P_{\text{СП}}$ – списочное количество рабочих, чел.;

T_o – объём работ участка или мастерской за планируемый период, чел. – ч;

$\Phi_{\text{ДР}}$ – действительный фонд времени рабочего за планируемый период, ч;

K – планируемый коэффициент перевыполнения норм выработки, $K = 1,05 \dots 1,2$.

Тогда:

$$P_{\text{СП}} = \frac{1157}{1703 \cdot 1,1} = 0,62 \text{ чел.}$$

Принимаем $P_{\text{СП}} = 1$ чел.

Явочный состав основных производственных рабочих определяются по формуле:

$$P_{\text{Я}} = \frac{T_o}{\Phi_{\text{НР}} \cdot K}, \quad (2.7)$$

где $P_{\text{Я}}$ – явочное количество рабочих, чел.;

$\Phi_{\text{НР}}$ – номинальный фонд времени рабочего за планируемый период, ч.;

T_o – объём работ участка и поста консервации техники за планируемый период, чел. – ч.;

K – планируемый коэффициент перевыполнения норм выработки, $K = 1,05 \dots 1,2$.

Тогда

$$P_{\text{Я}} = \frac{1157}{1967 \cdot 1,1} = 0,53 \text{ чел}$$

Принимаем $P_{\text{Я}} = 1$ чел.

На пост консервации техники в наиболее загруженный период могут быть привлечены механизаторы.

2.4 Расчет площади поста консервации техники

Оборудование и объёмы консервации (техника подлежащая консервации) определяют площадь поста консервации.

Для того, чтобы рассчитать производственную площадь необходимо определить самую габаритную технику. В нашем случае – это дорожный каток XCMG XS142J с габаритами 11,95x5,7x3,9 м.

Площадь поста консервации техники:

$$F_o = \sum F_c + \sum F_{об} \cdot K, \quad (2.8)$$

где F_o – площадь поста консервации, m^2 ;

F_c – площадь, занимаемая машинами, m^2 ;

$F_{об}$ – площадь, занимаемая оборудованием, m^2 ;

K – переходной коэффициент, учитывающие рабочие залы, проезды и проходы, $K = 2,0 \dots 3,0$.

$$\text{Тогда} \quad F_o = 68.1 + 15.3 \cdot 2 = 166.8 \text{ м}^2.$$

Имеются уже разработанные типовые проекты постов консервации, так за основу возьмём один из них площадью 162 m^2 .

2.5 Планирование мероприятий по охране окружающей среды

По улучшению экологической обстановки предложены следующие рекомендации:

- совершенствование конструкций оборудования и агрегатов.
- приобретение оборудования и приборов контроля за загрязнением атмосферного воздуха (ГОСТ 17.22.01.84 – Выхлопные газы дизельных двигателей);

- организация санитарно - защитных зон, озеленение территории;
- разработка и совершенствование методов и оборудования по очистке и повторному использованию сточных вод, очистке отходящих газов, утилизации и обезвреживанию отходов (ГОСТ 17.1.1.01-77 – Сточные воды);
- инвентаризация выбросов, сбросов, отходов производства, разработка нормативов ПДВ, ПДС при наличии положительного согласования органов облкомприроды и Санэпидемнадзор (ГОСТ Р 51769 – утилизация отходов).

2.6 Мероприятия по техническому обслуживанию комбайна при постановке на хранение.

После завершения уборочных работ и перед постановкой комбайна на длительное хранение необходимо произвести перечень работ по техническому обслуживанию ТО2. Сама постановка на хранение производится следующим образом:

- на площадке для проведения ТО необходимо установить дорожный каток XCMG XS142J;
- далее электрооборудование необходимо закрыть чехлами;
- произвести наружную мойку с последующей сушкой со снятыми чехлами;
- необходимо проверить общее техническое состояние комбайна, при необходимости поменять запасные части;
- далее производится обкатка в течении 5 мин.;
- слить масло из гидробака, добавить присадку АКОР-1, залить обратно, предварительно тщательно перемешав;
- снова обкатать в течении 5 минут, при этом включая элементы гидросистемы;
- по завершении обкатки долить уровень масла в гидросистеме до максимума;

- пружины предохранительных муфт и натяжные механизмы ослабляют;
- приводные ремни демонтируют с последующей их мойкой и сушкой, натиранием тальком; необходимо произвести их биркование и сдачу на хранение на склад;
- определяются места коррозии и обрабатываются преобразователем ржавчины; повреждённые ЛКП зачищаются обезжириваются и красятся; возможно покрытие таких мест антикоррозийным составом, так же как и все неокрашенные металлические поверхности;
- цепи демонтируются и промываются; подвергаются дефектовке; после чего устанавливаются обратно без натяжения;
- штоки гидроцилиндров необходимо втянуть до упора в дно цилиндра;
- клеммы электрооборудования необходимо зачистить и покрыть специальной смазкой;
- шкивы, звёздочки, дномлачивающее устройство, штоки гидроцилиндров, оси, режущий аппарат, шнеки, резьбовые регулировочные поверхности подлежат нанесению антикоррозийного состава;
- тормозные диски покрываются специальной медной смазкой;
- герметизируются сапуны, заливные горловины;
- каток устанавливается в сухом не отапливаемом помещении;
- лючки и щиты закрываются;
- каток устанавливается на подставки в строго горизонтальном положении с просветом между шинами и покрытием в 8...10 см;
- давление в шинах снижается до 70% нормы;
- шины покрываются защитным составом;
- генератор, стартер, фары, фонари дополнительного освещения демонтируются и сдаются на склад;
- систему охлаждения слить и оставить сливную пробку открытой для предотвращения образования конденсата;
- двери и капоты необходимо закрыть.

2.7 Техническое обслуживание в период хранения.

Проверочные работы перед проведением технического обслуживания:

- правильно ли каток стоит на подставках;
- комплектность комбайна;
- в каком состоянии находятся ранее нанесённые и существующие антикоррозийные покрытия;
- проверить давление в шинах;
- проверить заглушки, состояние защитных механизмов.

Необходимо каждый месяц в период хранения производить включения золотников распределителей (10...15 раз), проворачивать рулевое колесо по 10...15 оборотов в каждую сторону до упора. Все результаты проверок необходимо отразить в журнале.

2.8. Мероприятия по технике безопасности при постановке на хранение.

К работе допускаются только совершеннолетние лица (достигшие 18 лет), которые прошли соответствующий осмотр и имеют необходимую подготовку, как теоретическую, так и практическую.

Все специалисты должны пройти первичный инструктаж по технике безопасности и инструктаж на рабочем месте с проверкой знаний и сдачей экзамена.

Рассмотрим основные опасные факторы, которые могут воздействовать на рабочего в процессе постановки техники на хранение:

- наезды транспортных средств;
- падающие узлы, детали машин;
- ожоги, струи воды;
- моющие химические растворы, отлетающие частицы (почвы, краски, ржавчины и т.п.);
- электрический ток.

Во время работы применяйте положенную для данного вида работ спецодежду, индивидуальные средства защиты:

- костюм хлопчатобумажный с водостойкой пропиткой (ГОСТ 12.4.109);
- рукавицы комбинированные (ГОСТ 12.4.010);
- респиратор РПГ-67 (ГОСТ 12.4.004);
- очки защитные открытые (ГОСТ 12.4.013).

Перед мойкой деталей машин растворителями и другими моющими жидкостями смазывайте руки предохранительными пастами.

До начала консервации и окраски проверьте техническое состояние и исправность защитных ограждений, контрольно-измерительной аппаратуры, шлангов, вентиляции, заземляющих проводов и других устройств.

Снимите аккумуляторные батареи и сдайте их на склад.

При расстановке машин на открытых площадках необходимо нанести контрольные линии, которые ограничивают места стоянки машин и делают возможным сохранить проезды и проходы.

Во избежание сильного нагрева электроинструмента, делайте необходимые перерывы в работе.

Доставку на машинный двор тракторов, комбайнов, сельскохозяйственных машин буксировкой производителем с помощью тракторов, мощностью равной или превышающей мощность буксируемой машины. За рулем буксируемой машины должен находиться работник, имеющий удостоверение тракториста-машиниста (водителя). Буксировка машины допускается только на жесткой сцепке длиной не более 4 м. Буксируемая машина должна иметь исправное рулевое управление, а при движении в темноте и при видимости не более 20 м - освещение сзади.

Погрузка, перевозка на машинный двор несложных с.-х машин, орудий, оборудования на грузовых автомобилях или тракторных прицепах должна производиться под наблюдением ответственного лица, назначенного администрацией при этом груз должен быть отцентрирован и укреплен.

Проводите очистку машин от грязи вручную в рукавицах с применением специальных скребков и волосяных щеток.

При снятии с машин узлов и деталей используйте специальные передвижные помосты, устойчивые лестницы, стойки, деревянные щитки, специальные подкладки с ложементами и другие приспособления.

Разбирая агрегаты с пружинами, применяйте приспособления, исключающие внезапное действие пружин.

Демонтаж и монтаж узлов машин проводите специальными приспособлениями и съемниками.

При проведении работ по консервации и окраске машин, очищая поверхности отдельных частей машин от ржавчины, грязи, окалины и масла, используйте скребки, электро- и пневмощетki.

Надевайте очки и противопылевой респиратор.

Во время работы механизированных установок для нанесения красок и консервационных материалов следите за показаниями манометра.

При установке на подставки комбайнов и других крупногабаритных машин пользуйтесь двумя домкратами.

Работайте домкратами поочередно, поднимая на небольшую высоту то одну, то другую стороны машины.

Применяйте надежные и устойчивые подставки, соответствующие нагрузке, необходимой высоте и размеру опорной поверхности.

Транспортируйте аккумуляторные батареи и бутылки с электролитом на специальных тележках.

При нанесении меловой защиты на резиновые колеса машин остерегайтесь попадания раствора в глаза. Применение извести для покрытия колес не допускается.

Для нанесения защитных пленок и покрытий, для введения ингибиторов в картеры и топливные баки машин используйте специальное оборудование.

Применение открытого огня для нагревания консерванта запрещается.

Работайте исправным, неизношенным инструментом и приспособлениями, отвечающими безопасным условиям труда. Постоянно помните, что источником травмирования является:

- пользование молотками и бойками, имеющими заусенцы, трещины, сбитую ударную поверхность, с ручками, не расклиненными заершенным клином из мягкой стали;

- пользование съемниками с неисправными лапками, винтами, тягами, упорами;

- установка съемников с нарушением соосности силового винта со снимаемой деталью;

- неполный захват снимаемой детали лапками съемника;

- нежесткое стопорение вала от вращения, с которого съемником де монтируется деталь.

После окончания работ по консервированию и окраске:

- отключите установку;

- проведите влажную уборку помещения. Не применяйте растворители для очистки помещения. Не мойте руки бензином, керосином и другими растворителями.

Сообщите руководителю работ о всех замеченных неисправностях, выявленных во время работы.Вымойте лицо и руки, примите душ.

2.9 Производственная гимнастика на рабочем месте

Производственная гимнастика — набор элементарных физических упражнений, которые выполняются сотрудниками организации на рабочем месте и включаются в режим рабочего дня с целью повышения работоспособности, укрепления здоровья и предупреждения утомления сотрудников. Комплекс упражнений для производственной гимнастики составляется с учётом особенностей трудового процесса.

Формы выполнения производственной гимнастики могут быть различными: это вводная гимнастика или физкультурная пауза, или физкультурная минутка, или микропауза активного отдыха.

При разработке комплексов упражнений необходимо учитывать:

1) рабочую позу которую сотрудник занимает наибольшее время при выполнении рабочего процесса, а так же положение туловища (согнутое или прямое, свободное или напряженное);

2) рабочие движения могут быть быстрые или медленные, амплитуда движения, их симметричность или асимметричность, однообразие или разнообразие, степень напряженности движений, что важно учитывать при разработке рекомендаций;

3) характер трудовой деятельности (нагрузка на органы чувств, психическая и нервно-мышечная нагрузка, эмоциональная нагрузка, необходимая точность и повторяемость движений, монотонность труда);

4) степень и характер усталости по субъективным показателям (рассеянное внимание, головная боль, ощущение болей в мышцах, раздражительность);

5) возможные отклонения в здоровье, требующие индивидуального подхода при составлении комплексов производственной гимнастики;

6) санитарно-гигиеническое состояние места занятий рекомендуется комплексы проводить на рабочих местах, через определенные постоянные промежутки времени.

Вводная гимнастика - организованное, систематическое выполнение специально подобранных физических упражнений перед началом рабочего дня с целью быстрее адаптации организма. Типичный комплекс вводной гимнастики состоит из 6-8 упражнений, близких к рабочим движениям и оказывающих разностороннее влияние на организм. Продолжительность вводной гимнастики - 5-7 мин.

В комплекс вводной гимнастики обычно включают следующие компоненты:

- разминочная ходьба;
- упражнения на поддержание с глубоким дыханием;
- упражнения для мышц туловища и плечевого пояса (наклоны, повороты туловища с большой амплитудой и активными движениями рук);
- упражнения на растягивание мышц ног, а также упражнения общего воздействия (полу шпагаты, приседания, бег на месте, подскоки);
- упражнения для мышц рук и плечевого пояса (на растягивание и мышечное усилие, для сохранения хорошей осанки);
- упражнения на точность движений и концентрацию внимания.

Кроме того может быть рекомендовано физкультурная пауза - выполнение физических упражнений, составленных с учетом особенностей конкретного вида трудовой деятельности. Физкультурная пауза позволяет предупредить наступающее утомление и обеспечить поддержание определенного уровня работоспособности. Продолжительность физкультурной паузы - не более 5-10 мин.

Комплекс физкультурной паузы составляется, как правило, по индивидуальным рекомендациям врача, у которого наблюдается работник предприятия.

3. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА

3.1 Обзор существующих конструкций.

Для проведения технического обслуживания самоходных и сложных машин применяются переносные, передвижные и стационарные технические средства.

Стационарные средства служат основой для выполнения технического обслуживания в любое время года при соблюдении необходимых технических требований, а так же санитарно-гигиенических условий для обслуживающего персонала.

Специфические условия использования машин в сельском хозяйстве вызывает необходимость сочетания стационарных и передвижных средств технического обслуживания, что в напряженные периоды выполнения сельскохозяйственных работ даёт наибольший эффект.

К передвижным средствам относятся агрегаты на шасси автомобилей, самоходных шасси, и на базе прицепов.

Рассмотрим передвижную мастерскую с КМУ с правом перевозки бригады до 6 человек на базе шасси КамАЗ 43118 (см. рис. 3.1).

Конструкция имеет 3 отсека различного назначения: пассажирское, мастерское, и для перевозки багажа.

Большим плюсом данной конструкции является наличие манипулятора. Он как никогда пригождается при полевых работах, в особенности при агрегатном ремонте. Но в целях проведения ТО и постановки техники на хранение, данная конструкция имеет большой срок окупаемости, так как обладает слишком большой функциональностью, которая не используется.

					ВКР 23.03.03.170.19		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Абзалов И. Ф.			Пояснительная записка	Лит.	Лист
Провер.		Матяшин А.В.					1
Реценз.						Казанский ГАУ	
Н. Контр.							
Утверд.							

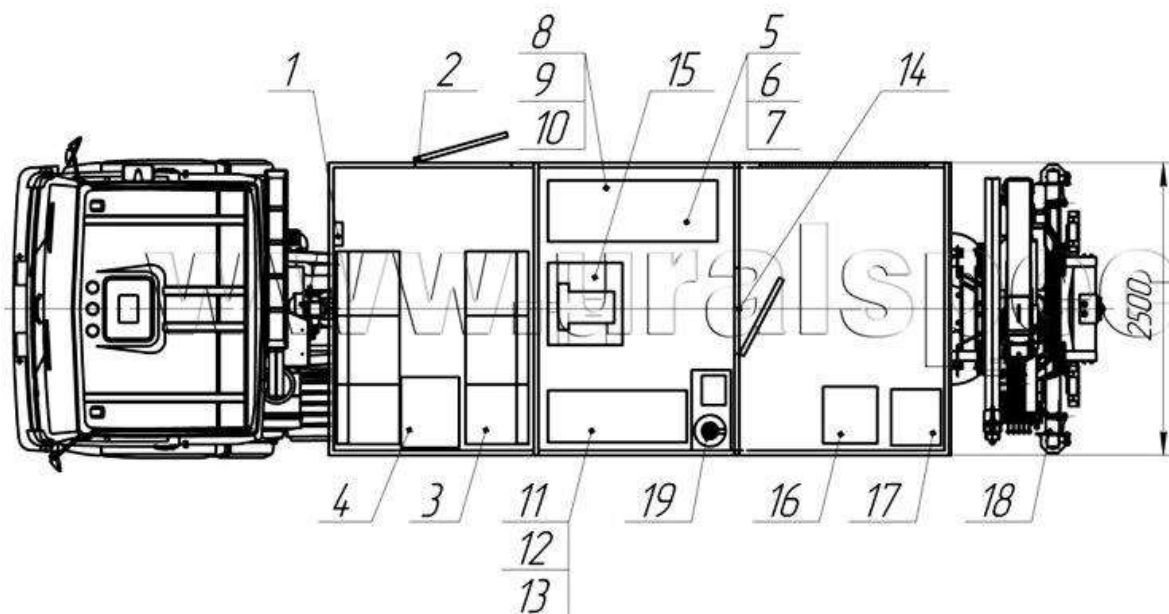


Рисунок 3.1 – Мастерская передвижная на базе шасси КамАЗ 43118

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.

Так же рассмотрим другую мастерскую (см. рис. 3.2).

АТО – 1500 предназначен для проведения в полевых условиях технического обслуживания ТО-1 и ТО-2 тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин. Оборудование, приспособление, инструмент и приборы агрегата позволяют механизировать следующие операции технических обслуживаний таблица 2:

- очистку и мойку машин;
- дозаправку машин маслами и водой;

					ВКР 23.03.03.170.19	Лист
						2

- сбор отработанных масел;
- смазку трущихся сопряжений консистентными смазками;
- продувку радиаторов, фильтров и трубопроводов сжатым воздухом, накачку шин;
- регулировку узлов и механизмов машин и устранение мелких неисправностей.

Общие принципы организации, виды, периодичность и комплекс работ ТО тракторов и с.-х. машин установлены ГОСТ 20793-86

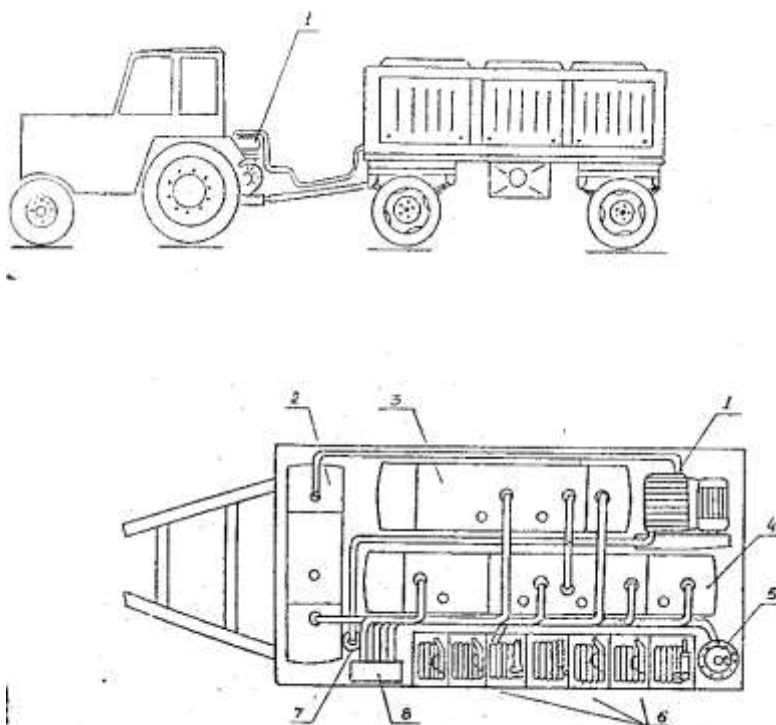


Рисунок 3.2 - Схема агрегатирования и расположения оборудования АТО-1500.

1- компрессор; 2- ресивер сжатого воздуха; 3- бак для воды; 4- шестисекционный бак; 5- соленоидный магнитный клапан; 6- рукава с раздаточными пистолетами; 7- вакуумный ресивер; 8- щит управления.

Рассмотрим основное оборудование, применяемое при постановке техники на хранение.

					ВКР 23.03.03.170.19	Лист
						3

Поршневые компрессоры предназначены (рис. 3.3) для нагнетания сжатого воздуха в пневмоинструмент. Благодаря использованию высококачественных износостойких материалов для изготовления рабочих узлов компрессора гарантируется долгий срок службы. Производительность компрессоров данной линии варьируется от 250 до 1000 л/мин.

Ресивер служит для сбора сжатого воздуха, устранения пульсации давления, отделения конденсата и масла. Платформа предназначена для монтажа блока поршневого, двигателя, клиноременной передачи и защитного ограждения.

Электродвигатель предназначен для привода блока поршневого.

Телепрессостат служит для обеспечения работы компрессора в автоматическом режиме после его пуска, поддержания давления воздуха в ресивере. Манометр предназначен для контроля давления в ресивере.

Воздухопровод сброса давления служит для сбрасывания сжатого воздуха из нагнетательного воздухопровода (10) после остановки блока поршневого с целью облегчения его последующего запуска. Кран 11 предназначен для подачи воздуха потребителю. Клапан 12 предохранительный служит для ограничения максимального давления в ресивере и отрегулирован на давление открывания, превышающее давление нагнетания не более чем на 10 %. Клапан обратный 13 обеспечивает подачу сжатого воздуха только в направлении от блока поршневого к ресиверу. Кран слива 14 конденсата служит для удаления конденсата из ресивера.

					ВКР 23.03.03.170.19	Лист
						4

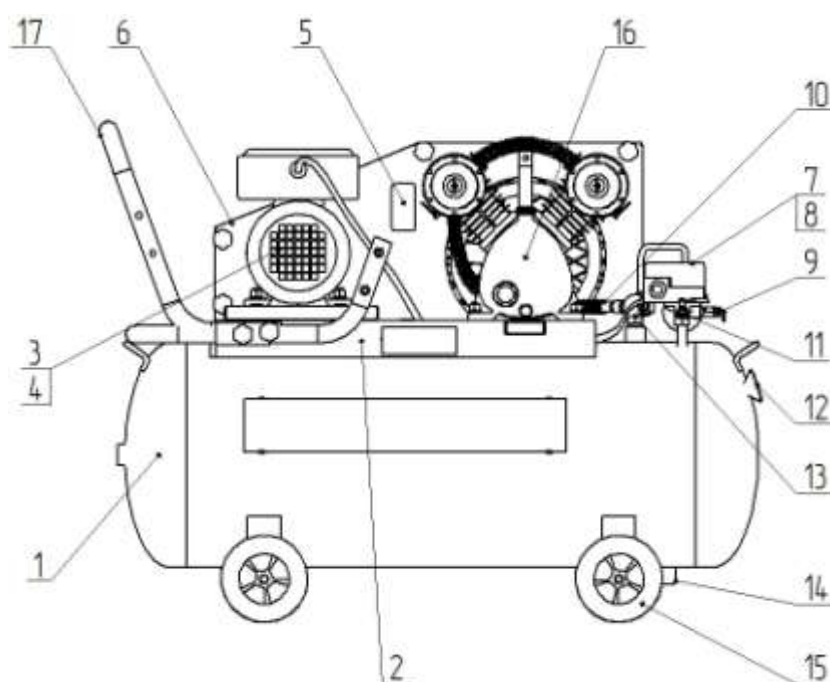


Рисунок 3.3 – Компрессор.

1 - ресивер; 2 - платформа; 3 - электродвигатель; 4 - шкив; 5 - клиновый ремень; 6 - защитное ограждение; 7 - телепрессостат; 8 - манометр; 9 - воздухопровод; 10 - воздухопровод; 11 - кран; 12 - клапан предохранительный; 13 - клапан обратный; 14 - слив конденсата; 15 - колесо; 16 - компрессор; 17 - провод питания.

В отличие от рассмотренных в графической части конструкций с ручным приводом, рассмотрим более современный нагнетатель – нагнетатель с пневматическим приводом. Его устройство в точности такое же но с одним отличием – замена ручного привода насоса на пневматический.



Рисунок 3.4 – Пневматический нагнетатель.

Пневматический солидолонагнетатель на стандартное ведро смазки 20 или 50 кг, с шлангом высокого давления (2,1 м), смазочным пистолетом с клапаном и Z-образным шарниром.

В нагнетателе установлен пневматический двигатель, заборник в сборе. На крышке контейнера с помощью трёх 1/4" винтов закреплена пластиковая втулка, прижимная пластина, шланг высокого давления со смазочным пистолетом.

Рассмотрим электростанцию бензиновую (см. рис. 3.5). Агрегат предназначен для обеспечения переменным током, частотой 50 Гц, различных потребителей и может быть использован как источник питания в стационарных и передвижных электроустановках.

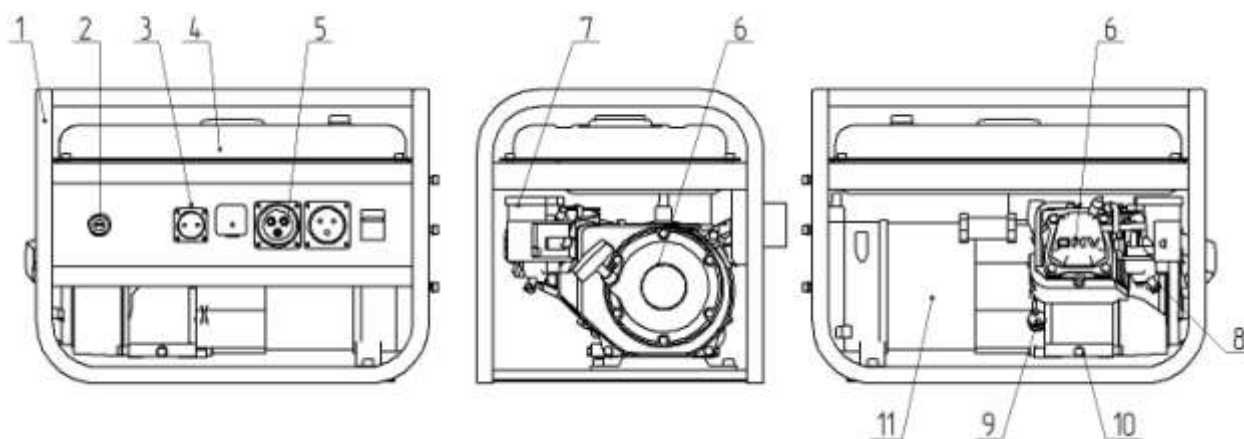


Рисунок 3.5 – Бензиновая электростанция.

1 - корпус; 2 - ключ зажигания; 3 - розетка 220 В; 4 - бензобак; 5 - розетка 380 В; 6 - двигатель внутреннего сгорания; 7 - фильтр воздушный; 8 - карбюратор; 9 - масляный щуп; 10 - сливная пробка; 11 - генератор электрического тока.

Компоновка агрегата. Общий вид агрегата приведен на рис. 3.5. Двигатель и генератор соединены в единый блок, закрепленный на раме, через демпферные опоры. Генератор крепится к фланцу картера двигателя четырьмя болтами. Передача крутящего момента от двигателя к генератору осуществляется через коническое сопряжение ротора генератора и вала двигателя согласно международному стандарту SAE. При этом образуется самоцентрирующаяся трехопорная схема на шарикоподшипниках, один из которых находится на конце ротора генератора, другой А на конце коленвала двигателя со стороны устройства ручного запуска. Промежуточный подшипник установлен на выходе вала отбора мощности двигателя. На корпусе генератора установлен блок с аппаратурой, в котором размещены в зависимости от модификации электроразъемы 230/400 Вольт, приборы контроля, клеммы 12В, термоманитные предохранители. Топливный бак и аккумулятор размещены на раме. На раме также имеется специальная клемма

для заземления агрегата (помечена табличкой "Земля").

ВКР 23.03.03.170.19

Лист

7

Устройство и работа. Приводной двигатель вращает ротор генератора, в котором благодаря его магнитным свойствам создается магнитное поле. Это поле в обмотках окружающего его статора генерирует ток требуемой мощности. Необходимую частоту вращения двигателя (генератора) поддерживает система управления и регулирования двигателя.

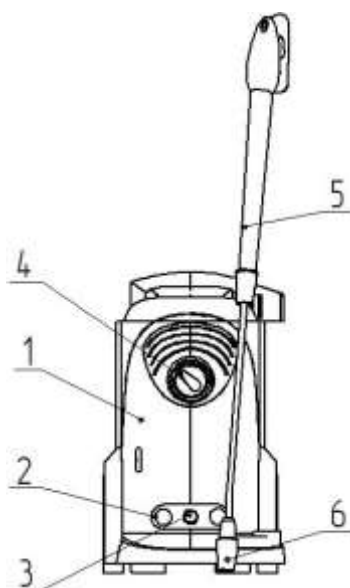


Рисунок 3.6 – Моечная машина высокого давления.

1 - корпус; 2 - штуцер подвода воды; 3 - штуцер подключения шланга высокого давления; 4 - выключатель; 5 - пистолет распылитель; 6 - насадка (сопло).

Так же применяются для очистки загрязнений моечные машины (см. рис. 3.6). Они содержат электродвигатель, насос высокого давления плунжерный со встроенным устройством клапанов, и пистолет распылитель с соплом для задания параметров распыла воды. Сопла, как правило выполняются сменными.

Рассмотрев применяемые устройства мы можем подобрать необходимые нам для обеспечения нужд для выполнения цели дипломного проекта.

3.2 Назначение конструкции

Конструкция предназначена для проведения операций по постановке техники на хранение. Установка способна, без дополнительных возвратов на базу хранения ТСМ использоваться длительное время, за счёт наличия больших погрузочных платформ для перевозки материалов.

Технические характеристики конструкции приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Технические характеристики конструкции.

Параметр	Значение
Масса прицепа, кг	4550
Мощность генератора, кВт	18
Количество одновременно перевозимых бочек 250 л, шт	9
Масса дополнительно перевозимого груза, кг	3250
Максимальная масса прицепа с грузом, кг	7800
Скорость движения, км/ч	60

3.3 Устройство и принцип действия конструкции

Рассмотрим устройство конструкции (см. рис. 3.7). Конструкция состоит из прицепа 1 со сдвоенными колёсами на оси 2 и поворотными 3 на тележке в сборе со сцепкой 4. Такой прицеп можно агрегатировать с автотранспортной техникой, тракторами. На прицепе 1 установлены две площадки: бортовая 5 и с высокими бортами – 13. Площадка 5 используется для перевозки небольших грузов, а так же на ней установлено технологическое

оборудование: компрессор 7 и моечный агрегат с подогревом воды 8. Так же на площадке 5 установлены герметичные ящики

для инструмента 6, в которые помещается не только инструмент, но и оборудование для постановки на хранение, а именно: пистолет распылитель для нанесения консервационных составов, ручные насосы, нагнетатели и т.д.

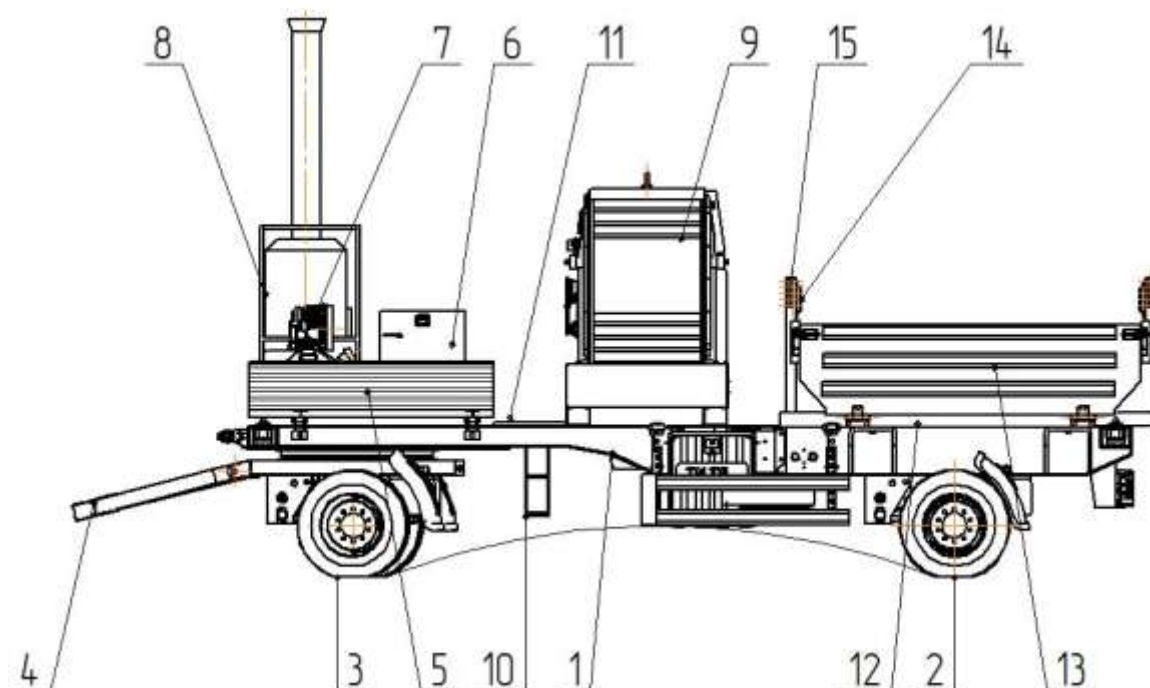


Рисунок 3.7 – Устройство конструкции.

По середине на прицепе 1 установлена мощная электростанция 9. Она необходима для обеспечения электричеством компрессора 7, а так же имеет сварочные выходы. Часто при постановке на хранение возникает потребность в обеспечении технологического оборудования электричеством.

В задней части прицепа 1 имеется отделение с высокими бортами для перевозки габаритных грузов и бочек 250л.

Оно имеет откидные борта 12, а так же стойки 14 с проушинами и отверстиями 15 для крепления растяжек и удерживающих устройств.

Такой прицеп будет незаменимой техникой в хозяйствах, где площадки хранения либо отдалены от основной базы МТП, либо имеется несколько разнесённых территориально площадок хранения.

Так же прицеп может быть использован в качестве мобильной станции ТО, что дополнительно увеличивает его рентабельность.

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 $M = 12000 \cdot 0,4 / 2 = 240$ Нм). Сила приходящаяся на один болт:

$$F_1 = F_4 / 4 = 1200/4 = 3000 \text{ Н}$$

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:

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

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

σ_T – предел текучести, Н/мм²;

$[S_T]$ - коэффициент запаса прочности.

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

					ВКР 23.03.03.170.19	Лист
						11

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.

$$F_0 = \frac{12000 \cdot 1,2}{0,36 \cdot 1 \cdot 4} = 10000 \text{ Н};$$

Определим расчетную силу затяжки болтов по формуле:

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

$$F_{расч} = 1,3 \cdot 10000 = 13000 \text{ Н};$$

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.

$$d_p \geq \sqrt{\frac{413000}{3.14 \cdot 292}} = 7,53 \text{ мм};$$

Расчётное значение слишком мало. По этому, в целях рациональности и с учётом имеющихся в раме электростанции отверстий диаметром 18 мм, принимаем диаметр болтов М16 Р=2,5 мм.

3.4.2 Расчёт болта сцепки (оси) на срез

Напряжение среза определиться из условия:

$$\tau_{ср} = \frac{P}{\pi d_{ш}^2 / 4} \leq \tau_{ср} \quad (3.6)$$

где $\tau_{ср}$ - напряжение на срез;

$\tau_{ср}$ - допускаемое напряжение на срез;

$d_{ш}$ - диаметр болта, мм;

P - Сила действующая на сцепку (с запасом) = 200000 Н.

Требуемый диаметр:

$$d_{ш} = 1.13 \sqrt{\frac{P}{\tau_{ср}}} \quad (3.7)$$

$$d_{ш} = 1.13 \sqrt{\frac{200000}{120}} = 46.$$

					ВКР 23.03.03.170.19	Лист
						13

Принимаем В соответствии с конструкцией и с учётом запаса прочности
 $d_g = 48 \text{ мм}$

3.5 Экономическое обоснование конструкции

Технико-экономическое обоснование (ТЭО) – это расчёт, который содержит технические и экономические исследования в целях определения целесообразности задуманного проекта. ТЭО также может выступать, как важная составная часть бизнес-плана, в котором, кроме него, присутствует характеристика компании и производимых её продуктов, анализ рынков сбыта, детальный анализ рисков и маркетинговой стратегии. По этому важно знать и уметь составлять и рассчитывать экономическое обоснование конструкции.

ТЭО составляется в следующем порядке:

- собираются исходные данные и общая информация;
- анализируются существующие технические и финансовые возможности и показатели;
- анализируются материальные факторы;
- рассчитываются капитальные затраты для достижения поставленных целей;
- рассчитываются эксплуатационные затраты;
- рассчитывается срок окупаемости;
- рассчитывается коэффициент эффективности капитальных вложения, как условный показатель эффективности.

Сейчас любое решение, будь оно организационного плана, технического или экономического, в условиях предприятия необходимо обосновывать, так как сельское хозяйство довольно сложная сфера деятельности и требует грамотного и расчётливого подхода. В современных реалиях необходимо достигать максимальных результатов при минимальных затратах.

3.5.1 Расчёт массы и стоимости конструкции

Масса конструкции:

$$G = (G_k + G_r) \cdot K \quad (3.8)$$

где G_k – масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг;

G_r – 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 3.2.

Таблица 3.2 - Расчёт массы сконструированных деталей

№ п/п	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 (доработка)	573,98	0,78	450	1	450
2	Борт	31,89	0,78	25	2	50
3	Ящик	22,96	0,78	18	1	18
4	Площадка	38,27	0,78	30	1	30
5	Кузов	57,40	0,78	45	1	45
6	Борт	19,13	0,78	15	2	30
7	Борт	19,13	0,78	15	2	30
8	Петля	1,28	0,78	1	4	4
9	Петля	0,64	0,78	0,5	4	2
Итого:						659

Масса покупных деталей и цены на них представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - 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.)	51	0,02	1,02	3,5	178,5
2	Компрессор	1	0,1	54	54000	54000
3	Моечная машина	1	0,005	85	35000	35000
4	Электростанция	1	3,5	620	120000	120000
5	Прицеп	1	0,0008	2300	1800000	1800000
6	Инструмент	1	0,02	238	82350	82350
Итого:			3298,02		2091528,5	

Определим массу конструкции по формуле 3.8, подставив значения из таблиц 3.2 и 3.3:

$$G = (659,00 + 3298,02) \cdot 1,15 = 4550,57 \text{ г}$$

Определение балансовой стоимости:

$$C_{\text{б}} = [G_{\text{к}} \cdot (C_3 \cdot E + C_{\text{м}}) + C_{\text{пд}}] \cdot K_{\text{нац}} \quad (3.9)$$

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

C_3 – издержки производства приходящиеся на 1 кг. массы конструкции, руб. ($C_3=0,02\dots 0,15$);

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

C_m – затраты на материалы, приходящиеся на 1 кг массы машин, руб./кг. ($C_m=0,68\dots0,95$);

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

$K_{нац}$ – коэффициент, учитывающий отклонение прейскурантной цены от балансовой стоимости ($K_{нац}= 1,15\dots1,4$).

$$C_6(659,00(0,15 1,50 0,85+ 2091528,50) \cdot 1,20 = 2510684,31 \text{руб.}$$

3.5.2 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение

Приведём исходные данные (см. таблицу 3.4)

Таблица 3.4 - Исходные данные конструкций

Наименование	Проектируемой	Базовой
1	2	3
Масса конструкции, кг	4550,57	6020
Балансовая стоимость, руб.	2510684,31	3800000
Потребная мощность, в пересчёте на 1 единицу поставленную на хранение, кВт	15,6	25,6
Часовая производительность, ед/ч	1,2	1
Количество обслуживающего персонала, чел.	3	3
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	1200	1200

Энергоемкость процесса:

$$\Theta_e = \frac{N_e}{W_z} \quad (3.10)$$

где N_e – потребляемая конструкцией мощность, кВт;

W_z – часовая производительность конструкции; ед./ч.

Подставив значения в формулу (4.3) получим:

$$\Theta_{e0} = \frac{25,6}{1} = 25,60 \text{ кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

$$\Theta_{e1} = \frac{15,6}{1,2} = 13,00 \text{ кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

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.

$$M_{e0} = \frac{6020,00}{1 \cdot 1200 \cdot 5} = 1,00333 \text{ кг/ед.}$$

$$M_{e1} = \frac{4550,57}{1,2 \cdot 1200 \cdot 5} = 0,63202 \text{ кг/ед.}$$

Фондоёмкость процесса:

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

где C_6 – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_{e0} = \frac{3800000}{1 \cdot 1200} = 3166,67 \text{ руб/ед.}$$

$$F_{e1} = \frac{2510684,31}{1,2 \cdot 1200} = 1743,53 \text{ руб/ед.}$$

Трудоёмкость процесса:

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

где n_p – количество рабочих, чел.

$$T_{e0} = \frac{3}{1} = 3 \text{ чел ч/ед}$$

$$T_{e1} = \frac{3}{1,2} = 2,5 \text{ чел ч/ед}$$

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:

$$C_{зп} = Z \cdot T_e \quad (3.15)$$

					ВКР 23.03.03.170.19	Лист
						19

где Z - часовая тарифная ставка, руб/ч:

$$C_{\text{зн}0} = 150 \cdot 3 = 450,00 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{зн}1} = 150 \cdot 2,5 = 375,00 \text{ руб./ед}$$

Затраты на TCM:

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

где $\Pi_{\text{ТСМ}}$ - комплексная цена за топливо, руб/литр, $\Pi_{\text{ТСМ}} = 32,5$ руб..

$$C_{\text{ТСМ}0} = 32 \cdot 25,60 = 819,20 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{ТСМ}1} = 32 \cdot 13,00 = 416,00 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание:

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

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

Полученные значения подставим в формулу 4.7:

$$C_{\text{рто}0} = \frac{3800000 \cdot 5}{100 \cdot 1 \cdot 200} = 475 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{рто}1} = \frac{2510684,31 \cdot 5}{100 \cdot 1,2 \cdot 1200} = 261,5296 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на амортизационные отчисления:

					ВКР 23.03.03.170.19	Лист
						20

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

где a - норма амортизации, %.

$$A_0 = \frac{3800000 \cdot 4}{100 \cdot 1 \cdot 1200} = 443,333 \text{ руб./ед.}$$

$$A_1 = \frac{2510684,31 \cdot 4}{100 \cdot 1,2 \cdot 1200} = 244,0943 \text{ руб./ед.}$$

Полученные значения подставим в формулу 4.7:

$$S_0 = 450,00 + 819,20 + 475 + 443,333 = 2187,53 \text{ руб./ед.}$$

$$S_1 = 375,00 + 416,00 + 261,53 + 244,094 = 1296,62 \text{ руб./ед.}$$

Приведённые затраты:

$$C_{\text{прив}} = S + E_{\text{н}} \cdot F_{\text{е}} = S + E_{\text{н}} \cdot k \quad (3.18)$$

где $E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_{\text{н}} = 0,1$);

$F_{\text{е}}$ – фондоемкость процесса, руб./ед;

k – удельные капитальные вложения, руб./ед.

$$C_{\text{прив}0} = 2187,53 + 0,1 \cdot 3166,67 = 2504,2 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{прив}1} = 1296,62 + 0,1 \cdot 1743,53 = 1470,977 \text{ руб./ед.}$$

Годовую экономию:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = S_0 - S_1 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.19)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (2187,53 - 1296,62) \cdot 1,2 \cdot 1200 = 1282909,55 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект:

$$E_{\text{год}} = C_{\text{прив}}^0 - C_{\text{прив}}^1 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.20)$$

$$E_{\text{год}} = (2504,20 - 1470,98) \cdot 1,2 \cdot 1200 = 1487841,12 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{бл}}}{\mathcal{E}_{\text{год}}} \quad (3.21)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{2510684,31}{1282909,55} = 1,95702 \text{ лет}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений:

$$E_{\text{эф}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{год}}}{C_{\text{б}}} \quad (3.22)$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{1282909,55}{2510684,31} = 0,51098$$

Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции показаны в таблице 4.4.

					ВКР 23.03.03.170.19	Лист
						22

Таблица 3.5 - Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции

№ п/п	Наименование показателей	Базовый	Проект	Проект в % к базовому
1	2	3	4	5
1	Часовая производительность, ед/ч	1	1,2	120
2	Фондоёмкость процесса, руб./ед	3166,6667	1743,5308	55
3	Энергоёмкость процесса, кВт./ед.	25,6000	13,0000	51
4	Металлоёмкость процесса, кг/ед.	1,0033	0,6320	63
5	Трудоёмкость процесса, чел*ч/ед.	3,0000	2,5000	83
6	Уровень эксплуатационных затрат, руб./ед.	2187,53	1296,62	59
7	Уровень приведённых затрат, руб./ед.	2504,20	1470,98	59
8	Годовая экономия, руб./ед.	1282909,55		
9	Годовой экономический эффект, руб.	1487841,12		
10	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	1,96		
11	Коэффициент эффективности капитальных вложений	0,51		

Из таблицы 3.5 можно сделать следующие выводы:

- конструкция экономически эффективная, потому что её окупаемости равен: 1,96 года;
- коэффициент эффективности капитальный вложений равен: 0,51.

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.

					ВКР 23.03.03.170.19	Лист
						24

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В данной выпускной квалификационной работе разработан агрегат для проведения операций технического обслуживания при постановке на хранение. Учитывая сезонность использования техники вопросу сохраняемости работоспособности машин должно уделяться больше внимание

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

В данной работе разработана новая установка для проведения операций по постановке на хранение. Она отличается от существующих аналогов меньшей себестоимостью, трудоемкостью. Внедрение нового устройства дает годовую экономию в размере 1282909,55 рубля.

Исходя из вышеуказанного на предприятиях рекомендуется внедрять следующее:

1. Внедрить агрегат для проведения операций технического обслуживания при постановке на хранение.
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. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник / И.Э. Грибут, В.М. Артюшенко и др.; Под ред. В.С. Шуплякова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 480 с..
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя в 3-х томах. Издание 8.- Москва: Машиностроение, 1980. -Т.1-920 с.; Т.2- 912 с.; Т.3- 864 с.
3. Дорожно-строительные материалы и изделия: Учебно-методическое пособие / Я.Н. Ковалев, С.Е. Кравченко, В.К. Шумчик. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 630 с.
4. Мудров А.Г. Текстовые документы. Учебно-справочное пособие.- Казань: РИЦ Школа, 2004.- 144 с.
5. Мухаметгалиев Ф.Н. Организация и планирование производства на предприятиях АПК (справочно-нормативные материалы), 2-е издание, дополненное и переработанное.- Казань: Изд-во Дом Печати, 2004.- 292 с.
6. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: Учебное пособие/Н.А.Коваленко - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 229 с.:
7. Патрин, А.В. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Электронный ресурс] : курс лекций / А.В. Патрин; Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т. – Новосибирск: Золотой колос, 2014. – 118 с
8. Покрытия различного назначения для металлических материалов: Учебное пособие / А.А.Ильин, Г.Б.Строганов, С.В.Скворцова - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 144 с.
9. Сельскохозяйственная техника [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Н.Я. Козловская. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 148 с
10. Северный А.Э. Руководство по хранению и противокоррозионной защите сельскохозяйственной техники. – ГОСНИТИ, 1988г.-128с.

11. Семейкин В.А. Эффективность технического обслуживания машинно-тракторного парка и автомобилей.- Москва: Россельхозиздат, 1987.- 175 с.
12. Сюткин А.М. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов на факультете механизации сельского хозяйства.- Казань: КГСХА, 1995.- 48 с.
13. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность: Учеб. пособие / И.С. Туревский. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009. - 192 с.
14. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность: Учеб. пособие / И.С. Туревский. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009. - 192 с.
15. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие / Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова. - 2 изд., перераб. и доп. -М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М,2013 - 352 с.
16. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин: Учебное пособие / И.С. Иванов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.
17. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие / Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова. - 2 изд., перераб. и доп. -М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М,2013 - 352 с.
18. Технология ремонта машин : учеб. пособие / С.В. Стребков, А.В. Сахнов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 222 с.
19. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта: Учебное пособие / В.М. Круглик, Н.Г. Сычев. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 260 с.
20. Третьяков, В.Н. Справочник инженера по охране труда [Электронный ресурс] / В.Н. Третьяков, К.И. Манаков, Н.В. Уваров. - М.: Инфра-Инженерия, 2007. - 736 с.
21. Фере Н.Э. Пособие по эксплуатации машинно-тракторного парка.- Москва: Колос, 1980.- 256 с.