

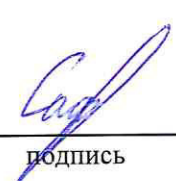
ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса
Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин и
комплексов»
Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»
Кафедра «Эксплуатации и ремонта машин»

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

Тема: «Организация технического сервиса автомобилей с разработкой
конструкции шиномонтажного стенда»

Шифр ВКР. 23.03.03.254.20

Студент Б262-11у группы


подпись

Сафин Р.И.
Ф.И.О.

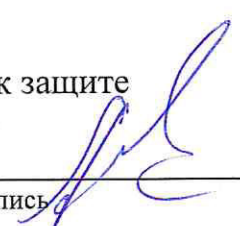
Руководитель профессор
ученое звание


подпись

Валиев А.Р.
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № 10 от 31.01 2020 г.)

Зав. кафедрой профессор
ученое звание


подпись

Адигамов Н.Р.
Ф.И.О.

Казань – 2020 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса
Кафедра «Эксплуатации и ремонта машин»
Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой _____ / Н.Р. Адигамов /
« 14 » _____ 12 2020 г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу

Студенту: Сафину Р.И.

Тема ВКР: «Организация технического сервиса автомобилей с разработкой конструкции шиномонтажного стенда»

утверждена приказом по вузу от « 10 » января 20 20 г. № 6

1. Срок сдачи студентом законченной ВКР: 03 февраля 2020 г.
2. Исходные данные: материалы производственной эксплуатационной ремонтной практики, литература по теме ВКР, материалы, а также новые технические решения (А.С., патенты, статьи и др.).
3. Перечень подлежащих разработке вопросов
Состояние вопроса по теме проектирования
Технологическая часть
Разработка конструкции шиномонтажного стенда
Экономическое обоснование разрабатываемого стенда
4. Перечень графических материалов
Существующие конструкции шиномонтажных стендов;
Расчетная таблица трудоемкости шиномонтажных работ;
План шиноремонтного участка;
Сборочный чертеж разрабатываемого шиномонтажного стенда;
Экономическая оценка

5. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант
Разработка конструкции шиномонтажного стенда	
Экономическое обоснование разрабатываемого стенда	
Безопасность жизнедеятельности	
Охрана окружающей среды	

6. Дата выдачи задания 01 ноября 2019 года

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Состояние вопроса по теме проектирования	29.11.2019 г.	
2	Технологическая часть	09.01.2020 г.	
3	Разработка конструкции шиномонтажного стенда	31.01.2020 г.	

Студент _____ (Сафин Р.И.)

Руководитель ВКР _____ (Валиев А.Р.)

Аннотация

К выпускной квалификационной работе (ВКР) Сафина Р.И. на тему «Организация технического сервиса автомобилей с разработкой конструкции шиномонтажного стенда».

ВКР состоит из пояснительной записки на 67 листах машинописного текста и графической части на 6 листах формата А 1.

Пояснительная записка состоит из введения, 3 разделов. Включает 18 таблицы и 17 рисунков. Список использованной литературы содержит 20 наименований.

Данная работа посвящена совершенствованию организации технического сервиса автомобилей. В пояснительной записке выполнены необходимые технологические расчеты, подобрано необходимое технологическое оборудование и оснастка. Произведена техническая планировка шиномонтажного участка.

В качестве проектной части работы разработан стенд для демонтажа шин грузовых автомобилей и автобусов, обоснованы основные конструктивные и технологические показатели шиномонтажного стенда, описана технология ремонта шин и камер, установлены нормы времени для данного технологического процесса. Проведены необходимые расчеты данного стенда. выполнены проектные и поверочные расчеты. На основании расчетов разработаны планировочные, компоновочные решения и конструкторские чертежи, представленные в графической части ВКР.

Разработаны общие и частные мероприятия по улучшению состояния безопасности жизнедеятельности на предприятии и рассматриваются вопросы экологии.

Выполнены технико-экономические расчеты.

ANNOTATION

To graduate qualification work (GQW) R.I. Safin on the topic "Organization of technical service of cars with the development of the design of the tire stand."

GQW consists of an explanatory note on 67 sheets of typewritten text and a graphic part on 6 sheets of format A 1.

The explanatory note consists of an introduction, 3 sections. Includes 18 tables and 17 figures. The list of used literature contains 20 titles.

This work is devoted to improving the organization of technical service of cars. In the explanatory note, the necessary technological calculations are made, the necessary technological equipment and equipment are selected. The technical layout of the tire section was made.

As a design part of the work, a stand was developed for the dismantling of truck tires and buses, the basic structural and technological indicators of the tire stand were substantiated, the technology for repairing tires and tubes was described, and time standards for this process were established. The necessary calculations of this stand were carried out. Design and verification calculations have been completed. Based on the calculations, planning, layout solutions and design drawings were developed, presented in the graphic part of the GQW.

General and private measures have been developed to improve the state of life safety at the enterprise and environmental issues are considered.

Feasibility studies have been completed.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	7
1	ТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
1.1	Организация производственного процесса технического обслуживания и ремонта транспортных средств сервиса	9
1.2	Виды, перечень и периодичность выполнения технического обслуживания грузовых автомобилей	10
1.3	Первое техническое обслуживание (ТО-1)	14
1.4	Литературный обзор существующих конструкций	18
2	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	23
2.1	Расчет годовой производственной программы технического обслуживания автомобилей	23
2.2	Выбор режима работы и расчет численности производственных рабочих участка	32
2.3	Расчет количества единиц шиномонтажного оборудования	34
2.4	Подбор оборудования для шиноремонтного участка	34
2.5	Расчет площади шиноремонтного участка	35
2.6	Технология работ на шиноремонтном участке	36
2.7	Определение норм времени	38
3	ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ	40
3.1	Устройство и принцип действия разрабатываемого стенда	40
3.2	Технологические расчеты стенда	41
3.3	Конструктивные расчеты шиномонтажного стенда	47
3.4	Обеспечение безопасности труда на производстве	53
3.5	Инструкция по безопасности труда слесаря при работе на стенде	57
3.6	Мероприятия по охране окружающей среды	59
3.7	Экономическая эффективность применения шиномонтажного стенда	60
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	65
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРЫ	66
	СПЕЦИФИКАЦИИ	68

ВВЕДЕНИЕ

Основная задача автомобильного транспорта - осуществление различного вида перевозок, как на малые, так и на большие расстояния. От качества перевозок и их сроков зависит благосостояние различных отраслей народного хозяйства. По количеству перевозимых грузов автомобильный транспорт занимает лидирующее место среди других видов транспорта.

В процессе эксплуатации автомобиля его рабочие свойства постепенно ухудшаются из-за изнашивания деталей, а также коррозии и усталости металла, из которого они изготовлены. В автомобиле появляются отказы и неисправности, которые устраняют при техническом обслуживании и ремонте.

В новых условиях хозяйствования необходимо увеличивать темпы технического переоборудования автотранспортных предприятий, авторемонтных предприятий и станций технического обслуживания. В связи с этим, важное значение имеет повышение качества и надежности выпускаемых машин, уровня их технического обслуживания и ремонта, включая организацию и проектирование ремонтно-обслуживающего производства. Однако с ростом балансовой стоимости автотранспорта существенно увеличиваются затраты на ремонт. Следовательно, встает задача снижения этих затрат за счет:

- предотвращения износов и отказов машин на основе использования методов диагностирования и технического обслуживания;
- увеличение производительности труда и ресурсосбережения при техническом обслуживании и ремонте машин на всех уровнях ремонтно-обслуживающего производства.
- повышения качества и надежности изготовления и текущего ремонта автомобилей;

При повышении качества ремонта потребность в нем будет уменьшаться, затраты в сфере использования и текущего ремонта машин будут сокращаться.

Для улучшения качества ремонта автомобилей необходимо внедрять прогрессивные способы восстановления деталей, совершенствовать

технологии сборки, модернизировать старое и проектировать новое технологическое оборудование, повышать культуру работы дефектовочных и комплектovacных отделений, обеспечить их контрольно-измерительными приборами и технической документацией, уделять большое внимание безопасности проведения работ.

1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Организация производственного процесса технического обслуживания и ремонта транспортных средств сервиса

1.1.1 Описание структуры ремонтно-обслуживающих служб

Большегрузные автомобили часто используются на пределе своих возможностей. Такая эксплуатация, безусловно, повышает риск поломки грузовика. Но регулярное проведение работы по техническому обслуживанию позволяет вовремя выявить возможные места возникновения неисправности и устранить их.

Сразу отметим, что грузовой автомобиль проходит два варианта технического обслуживания: ТО-1 и ТО-2.

ТО-1 – проводится однократно после завершения срока обкатки, рекомендованного производителем.

ТО-2 – основной вид техобслуживания, проводимый на протяжении всей эксплуатации автомобиля с определенной периодичностью.

Межсервисный интервал составляет от 25 до 100 тысяч км пробега и зависит как от модели автомобиля, так и от года выпуска, а также наличия дополнительного оборудования, условий эксплуатации, в некоторых случаях от характера перевозимого груза.

В рамках планового технического обслуживания проводится замена технических жидкостей, определяется целостность гидравлической системы, проверяется рулевой люфт, а также регулируется ход педалей тормоза и сцепления, устанавливается целостность рессорных листов и системы выхлопа.

Отметим, что техническое обслуживание грузового транспорта предусматривает диагностику и ремонт не только самого транспортного средства. В ходе ТО выполняется проверка исправности узлов подъемного механизма самосвалов, рефрижераторных установок, установленных на будках или полуприцепах. Кстати, полуприцепы также подвергаются тщательному осмотру т.к. их исправность значительно влияет на уровень безопасности.

Само по себе техобслуживание не предполагает какой-либо ремонт грузовых автомобилей, кроме плановой замены отдельных деталей и жидкостей. Однако, на практике ТО всегда сочетается с ремонтом т.к. выявленные неисправности следует оперативно устранить, чтобы избежать поломки техники в процессе эксплуатации, что влечет за собой дополнительные затраты в виде дорогостоящего ремонта, а также убытков от простоя.

Техобслуживание грузовых автомобилей желательно проводить в специализированных сервисах, которые имеют всё необходимое диагностическое оборудование, а уровень квалификации персонала позволяет выявлять малейшие неисправности автомобиля в ходе проведения планового ТО.

1.2 Виды, перечень и периодичность выполнения технического обслуживания грузовых автомобилей

- Большегрузные автомобили часто используются на пределе своих возможностей. Такая эксплуатация, безусловно, повышает риск поломки грузовика. Но регулярное проведение работы по техническому обслуживанию позволяет вовремя выявить возможные места возникновения неисправности и устранить их.
- Сразу отметим, что грузовой автомобиль проходит два варианта технического обслуживания: ТО-1 и ТО-2.
- ТО-1 – проводится однократно после завершения срока обкатки, рекомендованного производителем.
- ТО-2 – основной вид техобслуживания, проводимый на протяжении всей эксплуатации автомобиля с определенной периодичностью.
- Межсервисный интервал составляет от 25 до 100 тысяч км пробега и зависит как от модели автомобиля, так и от года выпуска, а также наличия дополнительного оборудования, условий эксплуатации, в некоторых случаях от характера перевозимого груза.

- В рамках планового технического обслуживания проводится замена технических жидкостей, определяется целостность гидравлической системы, проверяется рулевой люфт, а также регулируется ход педалей тормоза и сцепления, устанавливается целостность рессорных листов и системы выхлопа. Современные грузовики проходят компьютерную диагностику, в ходе которой устраняются ошибки процессора, выявляются системы и узлы, требующие внимания механиков.
- Отметим, что техническое обслуживание грузового транспорта предусматривает диагностику и ремонт не только самого транспортного средства. В ходе ТО выполняется проверка исправности узлов подъемного механизма самосвалов, рефрижераторных установок, установленных на будках или полуприцепах. Кстати, полуприцепы также подвергаются тщательному осмотру т.к. их исправность значительно влияет на уровень безопасности.
- Само по себе техобслуживание не предполагает какой-либо ремонт грузовых автомобилей, кроме плановой замены отдельных деталей и жидкостей. Однако, на практике ТО всегда сочетается с ремонтом т.к. выявленные неисправности следует оперативно устранить, чтобы избежать поломки техники в процессе эксплуатации, что влечет за собой дополнительные затраты в виде дорогостоящего ремонта, а также убытков от простоя.
- Техобслуживание грузовых автомобилей желательно проводить в специализированных сервисах, которые имеют всё необходимое диагностическое оборудование, а уровень квалификации персонала позволяет выявлять малейшие неисправности автомобиля в ходе проведения планового ТО.
- Из анализа производственной деятельности Стерлибашевского ДРСУ видно, что ремонт подвижного состава вообще не производится (см. раздел 1).

- Для повышения качества ремонта автомобилей и улучшения организации труда рабочих необходимо внедрить типовую технологию ремонта автомобилей, разработанную для мастерской общего назначения с учетом передового опыта и достижений науки в организации и технологии ремонта автомобилей КАМАЗ.
- На разборочно-моечном участке необходимо закупить специальные съемники, стенды для разборки и сборки , полный комплект разборочно-сборочных приспособлений.
- На участке дефектации необходимо иметь измерительные приборы и приспособления для качественного определения пригодности деталей, т. к. от квалифицированной дефектации зависит качество ремонта автомобилей и экономия запасных частей, следовательно, и себестоимость ремонта.
- На участке комплектации должны быть все технические условия на комплектование узлов и деталей. Необходимо иметь оборудование для окраски автомобилей, что придаст автомобилям, выпускаемым из ремонта товарный вид.
- Необходимо закупить новое оборудование для восстановления изношенных деталей автомобиля.
- Затем на стенде разборки, ремонта, сборки дифференциалы разбираются, производится дефектовка. В случае необходимости производится мелкий ремонт (замена ведущего и ведомого конических колес, замена манжетов и т.д.). При износе более допустимого чашки дифференциалов направляют на восстановление на соответствующий участок. Восстановленные чашки дифференциалов подвергаются дефектовке, где проверяются размеры, шероховатость поверхности. В случае если параметры не удовлетворяют техническим требованиям, чашки дифференциалов направляются для повторного восстановления. Если же

параметры полностью удовлетворяют требованиям, чашки дифференциалов направляются на участок сборки дифференциалов.

- При выборке подъемно-транспортного оборудования необходимо учитывать характер выполняемых работ, интенсивность грузопотока, габариты транспортных объектов. Грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования определим по максимальной массе поднимаемых и транспортируемых объектов.
- Большегрузные автомобили часто используются на пределе своих возможностей. Такая эксплуатация, безусловно, повышает риск поломки грузовика. Но регулярное проведение работы по техническому обслуживанию позволяет вовремя выявить возможные места возникновения неисправности и устранить их.
- Сразу отметим, что грузовой автомобиль проходит два варианта технического обслуживания: ТО-1 и ТО-2.
- ТО-1 – проводится однократно после завершения срока обкатки, рекомендованного производителем.
- ТО-2 – основной вид техобслуживания, проводимый на протяжении всей эксплуатации автомобиля с определенной периодичностью.
- Межсервисный интервал составляет от 25 до 100 тысяч км пробега и зависит как от модели автомобиля, так и от года выпуска, а также наличия дополнительного оборудования, условий эксплуатации, в некоторых случаях от характера перевозимого груза.
- В рамках планового технического обслуживания проводится замена технических жидкостей, определяется целостность гидравлической системы, проверяется рулевой люфт, а также регулируется ход педалей тормоза и сцепления, устанавливается целостность рессорных листов и системы выхлопа. Современные грузовики проходят компьютерную диагностику, в ходе которой устраняются ошибки процессора, выявляются системы и узлы, требующие внимания механиков.

- Отметим, что техническое обслуживание грузового транспорта предусматривает диагностику и ремонт не только самого транспортного средства. В ходе ТО выполняется проверка исправности узлов подъемного механизма самосвалов, рефрижераторных установок, установленных на будках или полуприцепах. Кстати, полуприцепы также подвергаются тщательному осмотру т.к. их исправность значительно влияет на уровень безопасности.
- Само по себе техобслуживание не предполагает какой-либо ремонт грузовых автомобилей, кроме плановой замены отдельных деталей и жидкостей. Однако, на практике ТО всегда сочетается с ремонтом т.к. выявленные неисправности следует оперативно устранить, чтобы избежать поломки техники в процессе эксплуатации, что влечет за собой дополнительные затраты в виде дорогостоящего ремонта, а также убытков от простоя.
- Техобслуживание грузовых автомобилей желательно проводить в специализированных сервисах, которые имеют всё необходимое диагностическое оборудование, а уровень квалификации персонала позволяет выявлять малейшие неисправности автомобиля в ходе проведения планового ТО.
- На разборочно-моечном участке необходимо закупить специальные съемники, стенды для разборки и сборки , полный комплект разборочно-сборочных приспособлений.

1.3 Первое техническое обслуживание (ТО-1) (Сервис 1)

Большегрузные автомобили часто используются на пределе своих возможностей. Такая эксплуатация, безусловно, повышает риск поломки грузовика. Но регулярное проведение работы по техническому обслуживанию позволяет вовремя выявить возможные места возникновения неисправности и устранить их.

Сразу отметим, что грузовой автомобиль проходит два варианта технического обслуживания: ТО-1 и ТО-2.

ТО-1 – проводится однократно после завершения срока обкатки, рекомендованного производителем.

ТО-2 – основной вид техобслуживания, проводимый на протяжении всей эксплуатации автомобиля с определенной периодичностью.

Межсервисный интервал составляет от 25 до 100 тысяч км пробега и зависит как от модели автомобиля, так и от года выпуска, а также наличия дополнительного оборудования, условий эксплуатации, в некоторых случаях от характера перевозимого груза.

В рамках планового технического обслуживания проводится замена технических жидкостей, определяется целостность гидравлической системы, проверяется рулевой люфт, а также регулируется ход педалей тормоза и сцепления, устанавливается целостность рессорных листов и системы выхлопа. Современные грузовики проходят компьютерную диагностику, в ходе которой устраняются ошибки процессора, выявляются системы и узлы, требующие внимания механиков.

Отметим, что техническое обслуживание грузового транспорта предусматривает диагностику и ремонт не только самого транспортного средства. В ходе ТО выполняется проверка исправности узлов подъемного механизма самосвалов, рефрижераторных установок, установленных на будках или полуприцепах. Кстати, полуприцепы также подвергаются тщательному осмотру т.к. их исправность значительно влияет на уровень безопасности.

Само по себе техобслуживание не предполагает какой-либо ремонт грузовых автомобилей, кроме плановой замены отдельных деталей и жидкостей. Однако, на практике ТО всегда сочетается с ремонтом т.к. выявленные неисправности следует оперативно устранить, чтобы избежать поломки техники в процессе эксплуатации, что влечет за собой дополнительные затраты в виде дорогостоящего ремонта, а также убытков от простоя.

Техобслуживание грузовых автомобилей желательно проводить в специализированных сервисах, которые имеют всё необходимое диагностическое оборудование, а уровень квалификации персонала позволяет выявлять малейшие неисправности автомобиля в ходе проведения планового ТО.

Из анализа производственной деятельности видно, что ремонт подвижного состава вообще не производится (см. раздел 1).

Для повышения качества ремонта автомобилей и улучшения организации труда рабочих необходимо внедрить типовую технологию ремонта автомобилей, разработанную для мастерской общего назначения с учетом передового опыта и достижений науки в организации и технологии ремонта автомобилей КАМАЗ.

На разборочно-моечном участке необходимо закупить специальные съемники, стенды для разборки и сборки, полный комплект разборочно-сборочных приспособлений.

На участке дефектации необходимо иметь измерительные приборы и приспособления для качественного определения пригодности деталей, т. к. от квалифицированной дефектации зависит качество ремонта автомобилей и экономия запасных частей, следовательно, и себестоимость ремонта.

На участке комплектации должны быть все технические условия на комплектование узлов и деталей. Необходимо иметь оборудование для окраски автомобилей, что придаст автомобилям, выпускаемым из ремонта товарный вид.

Необходимо закупить новое оборудование для восстановления изношенных деталей автомобиля.

На разборочно-моечном участке необходимо закупить специальные съемники, стенды для разборки и сборки, полный комплект разборочно-сборочных приспособлений.

В основной период эксплуатации первое и второе технические обслуживания выполняются в зависимости от категорий условий эксплуатации с периодичностью, указанной в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Периодичность технического обслуживания

Категория условий эксплуатации	Зона движения. Условия движения.	Дорожное покрытие и рельеф местности	Периодичность технического обслуживания и допустимый интервал отклонений в км. пробега.		
			ТО 1	ТО 2	СТО*
I	За пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города).	Д1-Р1-Р3	4000 (3600-4400)	16000 (14400-17600)	32000
II	За пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города).	Д1-Р4 Д2-Р1-Р4	3600 (3200-4000)	14400 (13000-15900)	28800
	В мелких городах (до 100тыс. жителей) и в пригородной зоне.	Д3-Р1-Р3 Д2-Р1 Д1-Р1-Р4			
III	За пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города).	Д1-Р5 Д2-Р5 Д2-Р5 Д3-Р4-Р5 Д4-Р1-Р5	3200 (2900-3500)	12800 (11500-14100)	25600
	В мелких городах (до 10 тыс.жителей) и в пригородной зоне.	Д1-Р5 Д2-Р2-Р5 Д3-Р1-Р5 Д4-Р1-Р5			
	В больших городах (более 100 тыс. жителей).	Д1-Р1-Р5 Д2-Р1-Р4 Д3-Р1-Р3 Д4-Р1			
	За пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города).	Д5-Р1-Р5 Д3-Р4-Р5			
IV	В мелких городах (до 100 тыс.жителей) и в пригородной зон.		2800 (2500-3100)	11200 (10100-12300)	22400
	В больших городах (более 100 тыс.жителей).	Д4-Р2-Р5 Д5-Р1-Р5			
V	Все зоны.	Д6-Р1-Р5	2400 (2200-2600)	9600 (8600 - 10600)	19200

Из анализа производственной деятельности видно, что ремонт подвижного состава вообще не производится (см. раздел 1).

Для повышения качества ремонта автомобилей и улучшения организации труда рабочих необходимо внедрить типовую технологию ремонта автомобилей, разработанную для мастерской общего назначения с учетом передового опыта и достижений науки в организации и технологии ремонта автомобилей КАМАЗ.

1.4 Литературный обзор существующих конструкций

В настоящее время повышаются требования к качеству проводимого ремонта, а, как известно, качество ремонта напрямую зависит от оснащенности ремонтной базы необходимым технологическим оборудованием.

Как известно, демонтаж шин требует больших усилий при отрыве шины от диска, порядка 220 кН [5]. Без применения шиномонтажного стенда отрыв шины от диска выполняется ударами кувалды, при этом неизбежны повреждения как шины и диска, так и бортового и замочного колец. Таким образом, о надлежащем качестве ремонта говорить очень трудно.

Если смотреть с точки зрения условий труда работника, отбивка шины от диска требует больших усилий, что делает труд шиномонтажного работника очень тяжелым и малопродуктивным. По причине низкой производительности увеличиваются простои при техническом обслуживании и текущем ремонте.

Для решения вышеперечисленных задач на шиноремонтном участке необходим стенд для демонтажа шин.

В продаже имеются множество различных стендов для легковых, грузовых автомобилей и автобусов. В основном эти стенды применяются на крупных предприятиях автотранспорта и рассчитаны на большую годовую программу ремонтных работ. Но для приобретения таких стендов нужны немалые денежные средства.

Для транспортных предприятий, количеством подвижного состава до 100 единиц, не совсем целесообразно приобретение дорогостоящего оборудования, поэтому предлагается разработать стенд, который будет наиболее приемлем для данного подвижного состава и данной годовой программы ремонтных работ. Разработка данного стенда позволит повысить качество ремонта, производительность труда, снизить простои автомобилей в ремонте и улучшить условия труда ремонтных рабочих.

В процессе патентного поиска были рассмотрены следующие конструкции шиномонтажных станков:

- Стенд для демонтажа шин колес грузовых автомобилей (А.с. СССР № 532539. (ТМРМ 44.031.03.00.000)).

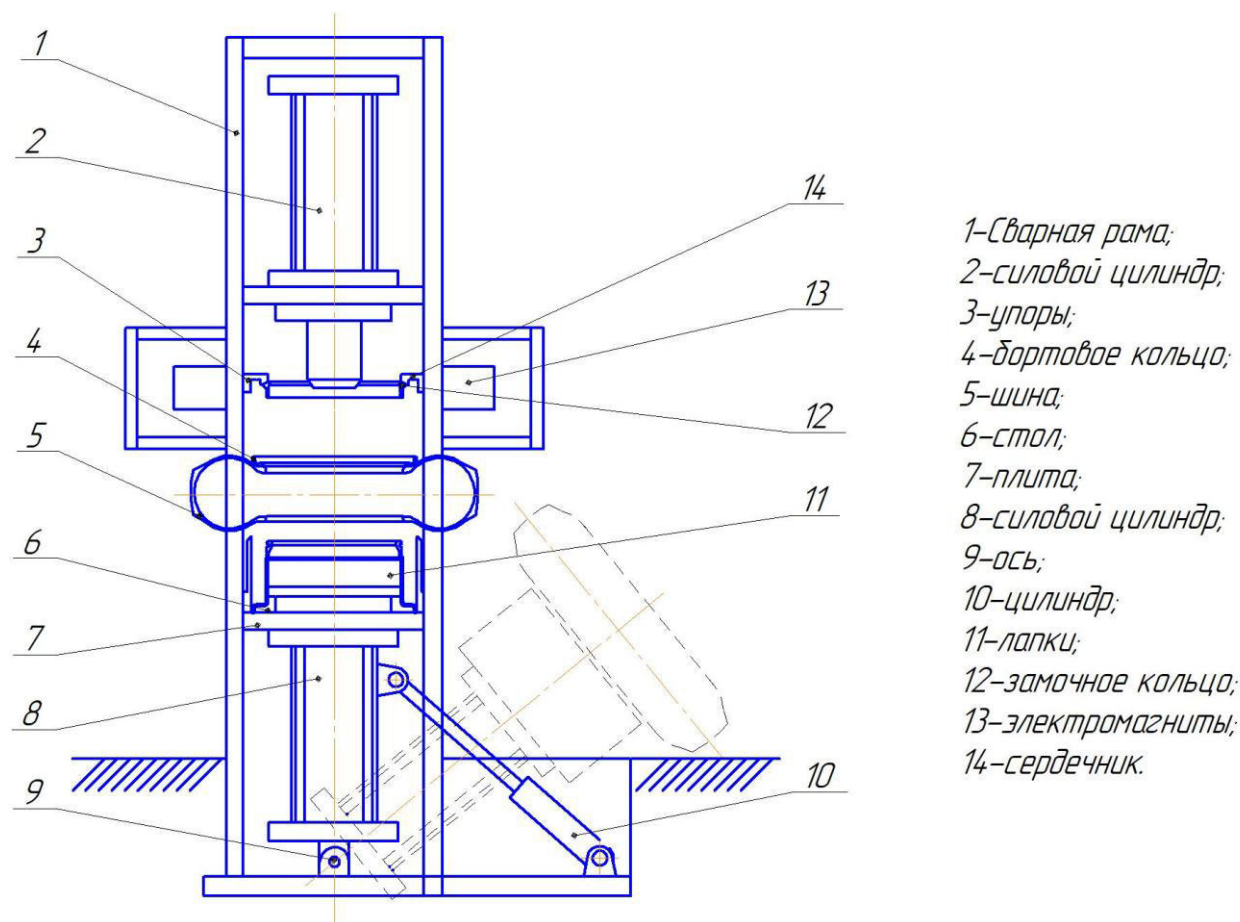


Рисунок 1.1 – Стенд для демонтажа шин колес грузовых автомобилей

Недостатками этого станка является недостаточно надежный механизм разжима замочного кольца при помощи электромагнитов и гидроцилиндров. Недостаточная надежность выражается в том, что сердечники будут

прижиматься к замочному кольцу плотно лишь в тех случаях, если кольцо не имеет механических повреждений и очень тщательно очищено от грязи. К тому же, этот механизм очень сложен по конструкции и существует необходимость приобретения многих комплектующих, таких как электромагниты, сердечники, и дополнительные гидроцилиндры, что при производстве этого станда очень сильно отразится на его себестоимости.

- Стенд для разборки и сборки бездисковых колес (А.с. СССР № 617301. (ТМРМ 44.031.03.00.000)).

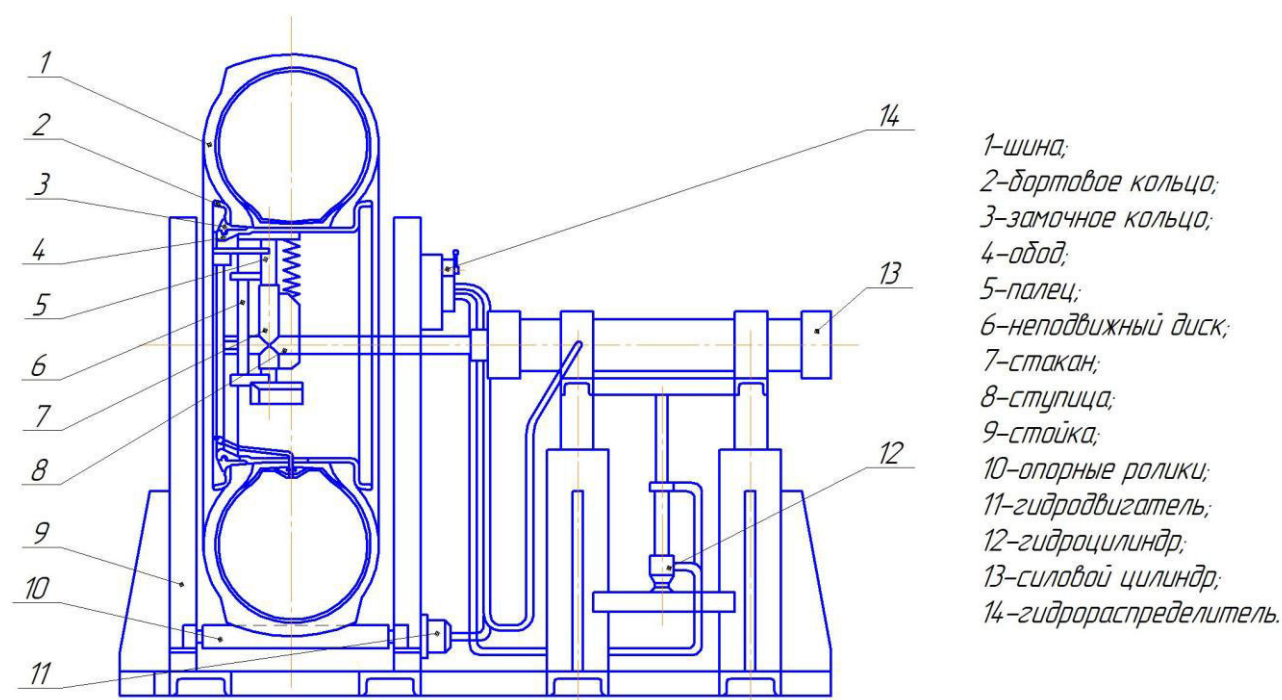


Рисунок 1.2 – Стенд для разборки и сборки бездисковых колес

Основными недостатками описанного станда является то, что для установки колеса на стенд требуется кран или другой подъемный механизм. Другой недостаток то, что с его помощью можно демонтировать только бездисковые колеса, но подвижной состав включает автомобили ГАЗ, МАН, и КамАЗ после 2000 года выпуска, на которых предусмотрены дисковые колеса, те применение такого станда на данном предприятии нецелесообразно.

- Стенд для демонтажа пневматических шин (А.с. СССР № 599998. (ТМРМ 44.031.03.00.000)).

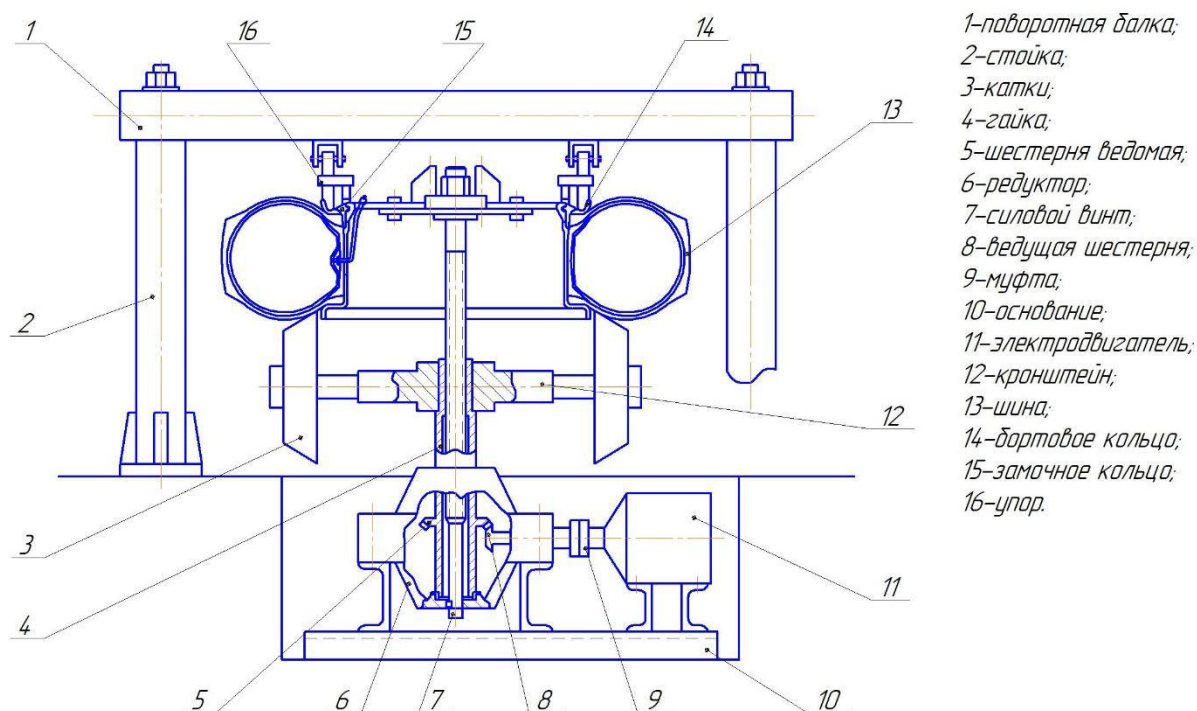


Рисунок 1.3 – Стенд для демонтажа пневматических шин

В целом конструкция станда вполне приемлема. Недостатками этого станда можно считать большое количество сопряженных деталей, таких как пара винт-гайка, зубчатая передача, посадка катков на кронштейнах. А чем больше сопряженных деталей, тем больше деталей подвергаются износу, следовательно, и ремонт этого станда обойдется дороже. К тому же в конструкцию этого станда входят детали сложной формы, что при производстве может вызвать некоторые трудности. Еще один минус этого станда в том, что для установки демонтируемого колеса на станд необходимо какое либо подъемное оборудование. Также недостатком является то, что замочное кольцо снимается вручную.

- Стенд для демонтажа шины колеса транспортного средства (А.с. СССР № 1298101. (ТМРМ 44.031.03.00.000)).

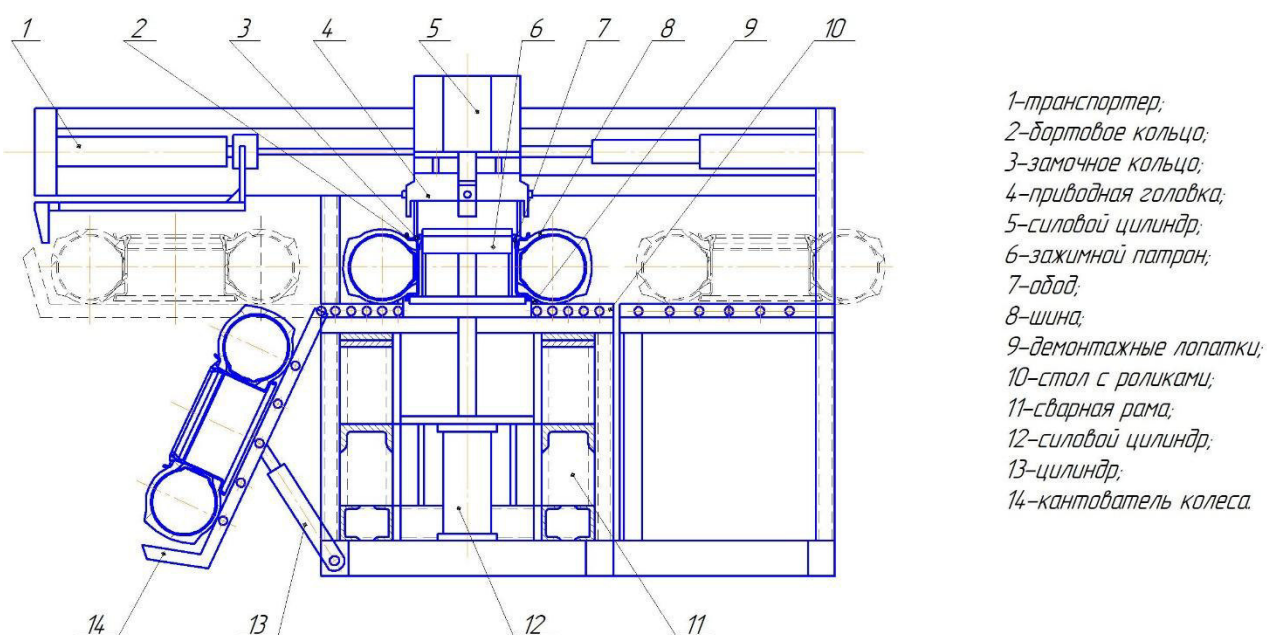


Рисунок 1.4 – Стенд для демонтажа шины колеса транспортного средства

Этот стенд высокопроизводителен, он спроектирован для крупных АТП и рассчитан на большую годовую программу, об этом говорит наличие транспортера. Наличие транспортера усложняет конструкцию стенда, увеличивает себестоимость его изготовления. Но рассматриваемый стенд имеет, на мой взгляд, некоторые плюсы: простой и надежный механизм разжима и снятия замочного кольца, жесткую и прочную сварную раму.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Расчет годовой производственной программы технического обслуживания автомобилей

Исходные данные по подвижному составу приведены в таблице 2.1; климат – умеренно-холодный; рельеф – до 50м; дорожное покрытие – асфальтобетон.

2.1.1 Расчет периодичности ТО, пробега до КР, трудоемкости ТО и ТР на 1000 км пробега

Рассчитываем периодичности ТО, пробега до капитального ремонта (КР), трудоемкости ТО и текущего ремонта (ТР) на 1000 км пробега. Нормативы периодичности ТО и пробега до КР заносим в таблицу 2.1

Таблица 2.1 – Периодичность ТО подвижного состава и нормативы пробега до КР

Модель автомобиля	Пробег до ТО-1, км	Пробег до ТО-2, км	Пробег до КР, км
MAN TGM 13.290	3000	12000	300000
MAN TGX 18.400	3000	12000	300000
МАЗ-53352	3000	12000	320000
КамАЗ-53212	3000	12000	300000
КамАЗ-55111	3000	12000	300000
ГАЗ-3307	3000	12000	250000
ГАЗ-3221	3000	12000	300000

Определяем скорректированные значения пробега автомобиля до ТО-1, ТО-2 и капитального ремонта, км:

$$L_1 = L_1^H \cdot k_1 \cdot k_3, \quad (2.1)$$

$$L_2 = L_2^H \cdot k_1 \cdot k_3, \quad (2.2)$$

$$L_{кр} = L_{кр}^H \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \quad (2.3)$$

где L_1^H, L_2^H и $L_{кр}^H$ - соответственно нормативные пробеги до ТО-1, ТО-2 и капитального ремонта, км;

k_1 – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации [6];

k_2 – коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава и организации его работы [6];

k_3 – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия [6];

Определяем для – MAN TGM 13.290:

$$L_1 = L_1^H \cdot k_1 \cdot k_3 = 3000 \cdot 1 \cdot 0,9 = 2700 \text{ км};$$

$$L_2 = L_2^H \cdot k_1 \cdot k_3 = 12000 \cdot 1 \cdot 0,9 = 10800 \text{ км};$$

$$L_{кр} = L_{кр}^H \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 300000 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9 = 270000 \text{ км};$$

Остальные расчеты заносим в таблицу 2.2

Таблица 2.2 Откорректированные значения пробегов автомобилей до ТО-1, ТО-2 и КР

Модель автомобиля	Вид воздействия	Обозначение	Коэффициенты корректирования			Пробег, км	
			k_1	k_2	k_3	нормативный	откорректированный
1	2	3	4	5	6	7	8
MAN TGM 13.290	ТО-1	L_1	1	-	0,9	3000	2700
	ТО-2	L_2	1	-	0,9	12000	10800
	КР	$L_{кр}$	1	1	0,9	300000	270000
MAN TGX 18.400	ТО-1	L_1	1	-	0,9	3000	2700
	ТО-2	L_2	1	-	0,9	12000	10800
	КР	$L_{кр}$	1	0.85	0,9	300000	229500
МАЗ-53352	ТО-1	L_1	1	-	0,9	3000	2700
	ТО-2	L_2	1	-	0,9	12000	10800
	КР	$L_{кр}$	1	1	0,9	320000	288000
КамАЗ-53212	ТО-1	L_1	1	-	0,9	3000	2700
	ТО-2	L_2	1	-	0,9	12000	10800
	КР	$L_{кр}$	1	1	0,9	300000	270000
КамАЗ-55111	ТО-1	L_1	1	-	0,9	3000	2700
	ТО-2	L_2	1	-	0,9	12000	10800
	КР	$L_{кр}$	1	0.85	0,9	300000	229500
ГАЗ-3307	ТО-1	L_1	1	-	0,9	3000	2700
	ТО-2	L_2	1	-	0,9	12000	10800
	КР	$L_{кр}$	1	1	0,9	250000	225000

1	2	3	4	5	6	7	8
ГАЗ-3221	ТО-1	L_1	1	-	0,9	3000	2700
	ТО-2	L_2	1	-	0,9	12000	10800
	КР	$L_{кр}$	1	1	0,9	300000	270000

2.1.2 Определение числа обслуживаний за год

Число технических обслуживаний ТО-1, ТО-2 и КР в целом по парку автомобилей:

$$N_{кр} = \frac{L_{сг} \cdot A_{и}}{L_{кр}}, \quad (2.4)$$

где $N_{кр}$ - годовое количество капитальных ремонтов;

$L_{сг}$ - среднегодовой пробег автомобиля, км;

$L_{кр}$ - скорректированное значение периодичности капитального ремонта определенной марки автомобиля, км;

Среднегодовой плановый пробег определяется:

$$L_{сг} = D_{рг} \cdot l_{сс} \cdot \alpha_T, \quad (2.5)$$

где $D_{рг}$ - число рабочих дней в году;

$l_{сс}$ - среднесуточный пробег автомобиля, км;

α_T - коэффициент технической готовности парка;

$\alpha_T = 0,8 \dots 0,85$. Принимаю $\alpha_T = 0,8$.

Число технических обслуживаний ТО-1 и ТО-2:

$$N_{ТО-2} = \frac{L_{сг} \cdot A_{и}}{L_{ТО-2}} - N_{кр}, \quad (2.6)$$

$$N_{ТО-1} = \frac{L_{сг} \cdot A_{и}}{L_{ТО-1}} - N_{кр} - N_{ТО-2}, \quad (2.7)$$

где $L_{ТО-1}, L_{ТО-2}$ - соответственно скорректированные значения периодичности ТО-1 и ТО-2 определенной марки автомобиля, км.

Для автомобиля MAN TGM 13.290:

$$L_{CG} = D_{PF} \cdot l_{CC} \cdot \alpha_T = 255 \cdot 107 \cdot 0,8 = 21828 \text{ км}.$$

$$N_{KP} = \frac{L_{CG} \cdot A_{II}}{L_{KP}} = \frac{21828 \cdot 12}{270000} = 0,97 \text{ шт.}$$

$$N_{TO-2} = \frac{L_{CG} \cdot A_{II}}{L_{TO-2}} - N_{KP} = \frac{21828 \cdot 12}{10800} - 0,97 = 23,28 \text{ шт.}$$

$$N_{TO-1} = \frac{L_{CG} \cdot A_{II}}{L_{TO-1}} - N_{KP} - N_{TO-2} = \frac{21828 \cdot 12}{2700} - 0,97 - 23,28 = 72,76 \text{ шт.}$$

Принимаем $N_{KP} = 1$, $N_{TO-2} = 23$, $N_{TO-1} = 73$.

Полученные значения по количеству капитальных ремонтов и технических обслуживаний для каждого автомобиля заносим в таблицу 2.3

Таблица 2.3 – Производственная программа работ по техническому обслуживанию и капитальному ремонту

Модель автомобиля	L_{CG} , км	Количество воздействий за год		
		N_{TO-1}	N_{TO-2}	N_{KP}
1	2	3	4	5
MAN TGM 13.290	21828	73	23	1
MAN TGX 18.400	17136	38	12	1
МАЗ-53352	23460	72	23	1
КамАЗ-53212	28968	32	10	1
КамАЗ-55111	20196	28	9	0
ГАЗ-3307	17340	29	9	0
ГАЗ-3221	42228	59	19	1
Итого		331	105	5

2.1.3 Определение годового объема работ по ТО и ТР

Расчет трудоемкости ТО и ТР:

$$t_1 = t_1^H \cdot k_2 \cdot k_5, \quad (2.8)$$

$$t_2 = t_2^H \cdot k_2 \cdot k_5, \quad (2.9)$$

$$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5, \quad (2.10)$$

где t_1^H, t_2^H и t_{tp}^H - нормативная трудоемкость ТО-1, ТО-2 и ТР на 1000 км пробега базовой модели автомобиля, чел-ч;

k_4 – коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта в зависимости от пробега автомобилей;

k_5 – коэффициент, учитывающий количество обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на предприятии и количество технически совместимых групп подвижного состава.

Определяем для MAN TGM 13.290:

$$t_1^H = 2,5 \text{ чел-ч [6]}; t_2^H = 10,6 \text{ чел-ч [6]}; t_{tp}^H = 3,6 \text{ чел-ч/1000км [6]};$$

$$k_1 = 1 \text{ [6]};$$

$$k_2 = 1 \text{ [6]};$$

$$k_3 = 1,1 \text{ [6]};$$

$$k_5 = 1,3 \text{ [6]};$$

Для определения коэффициента k_4 сгруппируем автомобили по пробегам.

Данные приведены в таблице 2.4

Таблица 2.4 – Исходные данные по подвижному составу

Среднесут. пробег автомобиля, км	Марка автомобиля	Количество автомобилей, имеющих пробег с начала эксплуатации в долях пробега до КР									
		до 0,25	0,25-0,5	0,5-0,75	0,75-1,0	1,0-1,25	1,25-1,5	1,5-1,75	1,75-2,0	св. 2,0	Всего
107	MAN TGM 13.290	-	-	2	2	2	1	2	2	1	12
84	MAN TGX 18.400	-	4	1	-	2	-	-	-	1	8
115	МАЗ-53352	-	2	1	2	4	2	-	-	-	11
142	КамАЗ-53212	-	-	-	1	-	-	-	2	1	4
99	КамАЗ-55111	-	1	-	1	1	-	-	-	2	5
85	ГАЗ-3307	-	2	1	-	1	-	-	1	1	6
207	ГАЗ-3221	1	-	1	1	1	-	-	-	1	5

$$k_4^1 = 1; k_4^2 = 1,2; k_4^3 = 1,3; k_4^4 = 1,4; k_4^5 = 1,6; k_4^6 = 1,9; k_4^7 = 2,1;$$

Находим средневзвешенное значение k_4 :

$$k_{4_{ср.взвеш}} = \frac{k_4^1 \cdot A^1 + k_4^2 \cdot A^2 + \dots + k_4^n \cdot A^n}{A^1 + A^2 + \dots + A^n}; \quad (2.11)$$

$$k_{4_{ср.взвеш}} = \frac{1 \cdot 2 + 1,3 \cdot 2 + 1,4 \cdot 2 + 1,5 \cdot 1 + 1,8 \cdot 2 + 2,1 \cdot 2 + 2,5 \cdot 1}{2 + 2 + 2 + 1 + 2 + 2 + 1} = 1,6$$

$$t_1 = 2,5 \cdot 1 \cdot 1,3 = 3,25 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$t_2 = 10,6 \cdot 1 \cdot 1,3 = 13,78 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$t_{TP} = 3,6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 8,24 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

Полученные значения заносим в таблицу 2.5

Таблица 2.5 – Откорректированные нормативы трудоемкости ТО и ТР для каждого автомобиля

Марка автомобиля	Коэффициенты корректирования					Трудоемкость ТО и ТР на 1000 км, чел.-ч					
						нормативная			расчетная		
	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	t_1^H	t_2^H	t_{TP}^H	t_1	t_2	t_{TP}
MAN TGM 13.290	1	1	1,1	1,6	1,3	2,5	10,6	3,6	3,25	13,78	8,24
MAN TGX 18.400	1	1,15	1,1	1,0625	1,3	2,5	10,6	3,6	3,74	15,85	6,29
МАЗ-53352	1	1	1,1	1,1636	1,3	3,2	12,0	5,8	4,16	15,6	9,65
КамАЗ-53212	1	1	1,1	1,775	1,3	3,4	14,5	6,2	4,42	18,85	15,74
КамАЗ-55111	1	1,15	1,1	1,48	1,3	3,4	14,5	6,2	5,08	21,68	15,09
ГАЗ-3307	1	1	1,1	1,283	1,3	2,2	9,1	3,7	2,86	11,83	6,79
ГАЗ-3221	1	1	1,1	1,2	1,3	1,4	7,6	2,9	1,82	9,88	4,98

Определяем средневзвешенное значение удельной трудоемкости ТО-1, ТО-2 и ТР для автомобилей:

$$t_{ср.взвеш} = \frac{t_1 \cdot A_1 + t_2 \cdot A_2 + \dots + t_n \cdot A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}, \quad (2.12)$$

где t_1, t_2, t_n - расчетные трудоемкости для автомобилей моделей 1, 2 и n.

Для первой технологически совместимой группы (MAN TGM 13.290, MAN TGX 18.400, ГАЗ-3307, ГАЗ-3221) подвижного состава:

$$t_{ср.взвеш}^{ТО-1} = \frac{3,25 \cdot 12 + 3,74 \cdot 8 + 2,86 \cdot 6 + 1,82 \cdot 5}{12 + 8 + 6 + 5} = 3,07 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$t_{ср.взвеш}^{TO-2} = \frac{13,78 \cdot 12 + 15,85 \cdot 8 + 11,83 \cdot 6 + 9,88 \cdot 5}{12 + 8 + 6 + 5} = 13,31 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$t_{ср.взвеш}^{TP} = \frac{8,24 \cdot 12 + 6,29 \cdot 8 + 6,79 \cdot 6 + 4,98 \cdot 5}{12 + 8 + 6 + 5} = 6,93 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

Таблица 2.6 – Трудоемкость единицы ТО и ТР на 1000 км для автомобилей составляющих одну группу подвижного состава

Модели автомобилей составляющие одну группу	Кол-во, шт.	Трудоемкость, чел.-ч.					
		расчетная			Средневзвешенная для группы		
		t_1	t_2	t_{TP}	$t_{ср.взвеш}^{TO-1}$	$t_{ср.взвеш}^{TO-2}$	$t_{ср.взвеш}^{TP}$
MAN TGM 13.290	12	3,25	13,78	8,24	3,07	13,31	6,93
MAN TGX 18.400	8	3,74	15,85	6,29			
ГАЗ-3307	6	2,86	11,83	6,79			
ГАЗ-3221	5	1,82	9,88	4,98			
МАЗ-53352 КамАЗ-53212 КамАЗ-55111	11	4,16	15,6	9,65	4,44	17,77	12,23
	4	4,42	18,85	15,74			
	5	5,08	21,68	15,09			

Определение годового объема работ по ТО и ТР:

$$T_{TOi} = N_{iГ} \cdot t_{ср.взвеш}^{TOi} \text{ чел.} - \text{ч.} \quad (2.13)$$

$$T_{TP} = \frac{L_{СГ} \cdot t_{ср.взвеш}^{TP} \cdot A_{II}^i}{1000} \text{ чел.} - \text{ч.} \quad (2.14)$$

где $N_{iГ}$ - годовое число обслуживаний данного вида ($N_{1Г}, N_{2Г}$) для данной модели подвижного состава;

$t_{ср.взвеш}^{TOi}$ - средневзвешенное значение трудоемкости ТО для технологически совместимой группы подвижного состава, чел-ч;

$t_{ср.взвеш}^{TP}$ - средневзвешенное значение трудоемкости ТР для технологически совместимой группы подвижного состава, чел-ч;

Для автомобиля MAN TGM 13.290:

$$T_{TO-1} = 73 \cdot 3,07 = 224,11 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$T_{TO-2} = 23 \cdot 13,31 = 306,13 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$T_{TP} = \frac{21828 \cdot 6,93 \cdot 12}{1000} = 1815,22 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

Полученные значения заносим в таблицу 2.7

Таблица 2.7 – Годовой объем работ по ТО и ТР

Модель автомобиля	$t_{ср.взвеш}^{TO-1}$, чел-ч	$t_{ср.взвеш}^{TO-2}$, чел-ч	$t_{ср.взвеш}^{TP}$, чел-ч	$L_{СГ}$, км	T_{TO-1} , чел-ч	T_{TO-2} , чел-ч	T_{TP} , чел- ч
MAN TGM 13.290	3,07	13,31	6,93	21828	224,11	306,13	1815,22
MAN TGX 18.400				17136	116,66	159,72	950,02
ГАЗ-3307				17340	89,03	119,79	721,00
ГАЗ-3221				42228	181,13	252,89	1463,20
МАЗ-53352	4,44	17,77	12,23	23460	319,68	408,71	3156,07
КамАЗ-53212				28968	142,08	177,7	1417,11
КамАЗ-55111				20196	124,32	159,93	1234,99

Годовой объем работ всех видов ТО на предприятии равен:

$$\Sigma T_{TO} = \Sigma T_1 + \Sigma T_2, \quad (2.15)$$

где ΣT_1 и ΣT_2 - соответственно суммарный годовой объем работ по ТО-1 и ТО-2 по всем автомобилям подвижного состава.

$$\Sigma T_1 = T_{1,1} + T_{1,2} + \dots + T_{1,n}, \quad (2.16)$$

$$\Sigma T_2 = T_{2,1} + T_{2,2} + \dots + T_{2,n}, \quad (2.17)$$

где 1,2,...,n – соответственно порядковый номер модели подвижного состава.

$$\begin{aligned} \Sigma T_1 &= 224,11 + 116,66 + 89,03 + 181,13 + 319,68 + 142,08 + 124,32 = \\ &= 1197,01 \text{ чел.} - \text{ч.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma T_2 &= 306,13 + 159,72 + 119,79 + 252,89 + 408,71 + 177,7 + 159,93 = \\ &= 1584,87 \text{ чел.} - \text{ч.} \end{aligned}$$

$$\Sigma T_{TO} = 1197,01 + 1584,87 = 2781,88 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

Объем работ ТР по нескольким автомобилям равен:

$$\Sigma T_{TP} = T_{TP1} + T_{TP2} + \dots + T_{TPn} \text{ чел.} - \text{ч.}, \quad (2.18)$$

где T_{TP1} , T_{TP2} , ..., T_{TPn} - соответственно годовые объемы работ по ТР по каждой марке подвижного состава.

$$\Sigma T_{TP} = 1815,22 + 950,02 + 721,00 + 1463,20 + 3156,07 + 1417,11 + 1234,99 = 10757,61 \text{ чел} - \text{ч}$$

Распределяем трудоемкости ТО и ТР по видам работ [10].

$$T_{TOi}^{B.P.} = \frac{\Sigma T_i \cdot P}{100}, \quad (2.19)$$

где P – процент трудоемкости, приходящийся на отдельный вид работы.

На шиномонтажные работы:

$P=7 - 9\%$, принимаю 9% - по ТО-1;

$P=7 - 14\%$, принимаю 14% - по ТО-2.

$$T_{TO1}^{шин} = \frac{1197,01 \cdot 9}{100} = 107,73 \text{ чел.} - \text{час};$$

$$T_{TO2}^{шин} = \frac{1584,87 \cdot 14}{100} = 221,88 \text{ чел.} - \text{час}.$$

Распределение трудоемкости по другим видам работ приведены в таблице 2.8

Таблица 2.8 – Распределение трудоемкости ТО по видам работ

Вид работ	% от ΣT_{TO-1}		% от ΣT_{TO-2}		T_{TO-1} , чел-ч	T_{TO-2} , чел-ч
	норм.	прин.	норм.	прин.		
Диагностические	8-10	9	6-10	8	107,73	126,79
Крепежные	32-38	33	33-37	33	395,01	523,00
Регулировочные	10-12	12	17-19	18	143,64	285,28
Смазочно-заправочные	16-26	23	14-18	15	275,31	237,73
Электротехнические	10-13	11	8-12	10	131,67	158,48
По обслуживанию системы питания	3-6	3	2-3	2	35,91	31,70
Шинные	7-9	9	7-14	14	107,73	221,88

$$T_{TP}^{B.P.} = \frac{\Sigma T_{TP} \cdot P}{100} \text{ чел.} - \text{ч.}, \quad (2.20)$$

Шиномонтажные работы:

$P = 0,5 - 1,5\%$, принимаю $1,5\%$.

$$T_{TP}^{шин} = \frac{10757,61 \cdot 1,5}{100} = 161,36 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

Распределение трудоемкости по другим видам работ по ТР приведены в таблице 2.9

Таблица 2.9 – Распределение трудоемкости ТР по видам работ

Виды работ	% от ΣT_{TP}		T_{TP} , чел-ч.
	Норм.	Прин.	
Участковые работы			
Агрегатные	18-20	19	2043,95
Слесарно-механические	11-13	11	1183,34
Электротехнические	4,5-7	5	537,88
Аккумуляторные	0,5-1,5	1	107,58
Ремонт приборов системы питания	3-4,5	4	430,30
Шиномонтажные	0,5-1,5	1,5	161,36
Вулканизационные	0,5-1,5	1,5	161,36
Кузнечно-рессорные	2,5-3,5	2,5	268,9
Медницкие	1,5-2,5	1,5	161,36
Сварочные	0,5-1,0	1	107,58
Жестяницкие	0,5-1,0	1	107,58
Арматурные	0,5-1,5	1	107,58
Деревообрабатывающие	2,5-3,5	3	322,73
Обойные	1-2	2	215,15
Постовые работы			
Диагностические	1,5-2,0	2	215,15
Регулировочные	1,0-1,5	1	107,58
Разборочно-сборочные	32-37	34	3657,59
Сварочно-жестяницкие	1-2	2	215,15
Малярные	4-6	6	645,46

Найдем суммарную трудоемкость шиномонтажных работ:

$$T_{Ш}^{шин} = T_{Ш_ТО-1}^{шин} + T_{Ш_ТО-2}^{шин} + T_{Ш_ТР}^{шин} + T_{Ш_ТР}^{вулкан}, \quad (2.21)$$

$$T_{Ш_}^{шин} = 107,73 + 221,88 + 161,36 + 161,36 = 652,33 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

2.2 Выбор режима работы и расчет численности производственных рабочих участка

Режим работы участка выбираем следующий:

- количество дней работы в неделю-5;
- количество смен-2;
- продолжительность смены-8 часов;
- число выходных дней-104;

Технологически необходимое (явочное) число рабочих:

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_T}, \quad (2.22)$$

где T_i - годовой объем работ по зоне, ТО, ТР или участку, чел-ч.

Φ_T - годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, ч.;

Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего, при пятидневной рабочей неделе вычисляется по формуле:

$$\Phi_T = (D_K - D_{ВЫХ} - D_{П} - D_{У}) \cdot T_{СМ}, \quad (2.23)$$

где D_K - число календарных дней в году (365 дней);

$D_{ВЫХ}$ - число выходных дней в году (104 дня);

$D_{П}$ - число предпраздничных дней в году (15 дней);

$D_{У}$ - число невыходов по уважительной причине (2 дня);

$$\Phi_T = (365 - 104 - 15 - 2) \cdot 8 = 1952 \text{ ч.}$$

$$P_T^{мин.уч} = \frac{652,33}{1952} = 0,334 \text{ чел.}$$

Штатное число рабочих:

$$P_{Ш} = \frac{T_i}{\Phi_{Ш}} \text{ чел.}, \quad (2.24)$$

Годовой фонд времени штатного рабочего:

$$\Phi_{Ш} = \Phi_T \cdot \eta_P, \quad (2.25)$$

где η_P - коэффициент использования рабочего времени;

$\eta_P^I = 0,88$ (кузнец, медник, электрогазосварщик, аккумуляторщик).

$\eta_P^{II} = 0,89$ (карбюраторщик, вулканизаторы, регулировщики ТА).

$\eta_P^{III} = 0,9$ (слесарь, плотник, агрегатчики, электрики) [6].

$$\Phi_{Ш} = 1952 \cdot 0,88 = 1717,76 \text{ ч.};$$

$$\Phi_{Ш} = 1952 \cdot 0,89 = 1737,28 \text{ ч.};$$

$$\Phi_{Ш} = 1952 \cdot 0,9 = 1756,68 \text{ ч.}$$

$$P_{расч}^{шин.уч} = \frac{652,33}{1737,28} = 0,375 \text{ чел.}$$

Принимаем количество рабочих на участке $P_{принятое}^{шин.уч} = 1 \text{ чел.}$

2.3 Расчет количества единиц шиномонтажного оборудования

$$N_{шин.обор}^{расч} = \frac{T_{ш} \cdot \eta'_{ш} \cdot K}{\Phi_{p.o} \cdot \eta_o}, \quad (2.26)$$

где $N_{шин.обор}^{расч}$ – расчетное количество единиц шиномонтажного оборудования;

$T_{ш}$ – трудоемкость шиномонтажных работ;

$\eta_{ш}$ – доля трудоемкости работы стенда по отношению к трудоемкости шиномонтажных работ; $\eta_{ш} = 0,7$;

η_o – коэффициент, учитывающий простой оборудования в ТО и ремонте;

$\eta_o = 0,93...0,95$;

$\Phi_{p.o}$ – фонд времени работы оборудования; $\Phi_{p.o} = 1737,28 \text{ ч.}$

K – коэффициент, учитывающий возможное повышение запланированной трудоемкости; $K = 1,05...1,10$.

$$N_{шин.обор}^{расч} = \frac{652,33 \cdot 0,7 \cdot 1,08}{1737,28 \cdot 0,94} = 0,302 \text{ шт.}$$

Расчетное количество единиц шиномонтажного оборудования равно 0,3 шт.

Принимаем $N_{шин.обор} = 1 \text{ шт.}$

2.4 Подбор оборудования для шиноремонтного участка

Выше было рассчитано потребное количество шиномонтажных станков, а остальное оборудование, необходимое для качественного проведения работ на шиноремонтном участке выбирается с учетом технологической необходимости [15].

Таблица 2.10 – Оборудование для шиноремонтного участка

Оборудование приборы приспособления инструмент	Количество, шт	Габаритные размеры в плане, мм	Общая площадь, м ²
Ванна для проверки камер	1	1000×400	0,400
Верстак слесарный металлический ВС-2	1	1400×800	1,120
Вешалка для камер	1		
Камера для окраски дисков	1	1500×1500	3,000
Клеть для накачки шин	1	1000×1000	1,000
Ларь для отходов	1	500×400	0,200
Наконечник с манометром к воздухораздаточному шлангу 458М1	2		
Пневматический борторасширитель	1	800×600	0,480
Станок точильно-шлифовальный 3Е-531	1	513×670	0,350
Стеллаж для деталей	1	1000×400	0,400
Стеллаж для покрышек	1	2150×750	1,610
Стенд для демонтажа шин	1	1000×1000	1,000
Тиски Т-2	2	441×233	0,200
Электровулканизатор для ремонта камер Ш-113	1	230× 380	0,088
Электроплита для изготовления РТИ	1	800×600	0,480
Электротельфер	1		
Итого	17		10,328

2.5 Расчет площади шиноремонтного участка

Площадь участка:

$$F_y^p = f_{об} \cdot K_{пл}, \quad (2.27)$$

где $f_{об}$ -площадь оборудования, м²,

$K_{пл}$ -коэффициент плотности расстановки оборудования;

$K_{пл} = 4,0 \dots 4,5$ [10].

$K_{пл}$ принимаем равным 4,2.

$$F_y^p = 10,328 \cdot 4,2 = 43,38 \text{ м}^2.$$

На предприятии уже имеется участок, площадью 40,5 м², а расхождения площадей расчетных и принятых не должны превышать 15%.

Проверка соответствия расчетной и имеющейся площадей:

$$\Delta = \frac{F_y^p - F_y}{F_y^p} \cdot 100\%, \quad (2.28)$$

$$\Delta = \frac{43,38 - 40,5}{43,38} \cdot 100\% = 6,63\%.$$

Несоответствие площадей равно 6,63%, это меньше 15%, поэтому для участка оставим уже имеющееся помещение.

2.6 Технология работ на шиноремонтном участке

Большегрузные автомобили часто используются на пределе своих возможностей. Такая эксплуатация, безусловно, повышает риск поломки грузовика. Но регулярное проведение работы по техническому обслуживанию позволяет вовремя выявить возможные места возникновения неисправности и устранить их.

Сразу отметим, что грузовой автомобиль проходит два варианта технического обслуживания: ТО-1 и ТО-2.

ТО-1 – проводится однократно после завершения срока обкатки, рекомендованного производителем.

ТО-2 – основной вид техобслуживания, проводимый на протяжении всей эксплуатации автомобиля с определенной периодичностью.

Межсервисный интервал составляет **от 25 до 100 тысяч** км пробега и зависит как от модели автомобиля, так и от года выпуска, а также наличия дополнительного оборудования, условий эксплуатации, в некоторых случаях от характера перевозимого груза.

В рамках планового технического обслуживания проводится замена технических жидкостей, определяется целостность гидравлической системы, проверяется рулевой люфт, а также регулируется ход педалей тормоза и сцепления, устанавливается целостность рессорных листов и системы выхлопа. Современные грузовики проходят компьютерную диагностику, в ходе которой устраняются ошибки процессора, выявляются системы и узлы, требующие внимания механиков.

Отметим, что техническое обслуживание грузового транспорта предусматривает диагностику и ремонт не только самого транспортного средства. В ходе ТО выполняется проверка исправности узлов подъемного механизма самосвалов, рефрижераторных установок, установленных на будках или полуприцепах. Кстати, полуприцепы также подвергаются тщательному осмотру т.к. их исправность значительно влияет на уровень безопасности.

Само по себе техобслуживание не предполагает какой-либо ремонт грузовых автомобилей, кроме плановой замены отдельных деталей и жидкостей. Однако, на практике ТО всегда сочетается с ремонтом т.к. выявленные неисправности следует оперативно устранить, чтобы избежать поломки техники в процессе эксплуатации, что влечет за собой дополнительные затраты в виде дорогостоящего ремонта, а также убытков от простоя.

Техобслуживание грузовых автомобилей желательно проводить в специализированных сервисах, которые имеют всё необходимое диагностическое оборудование, а уровень квалификации персонала позволяет выявлять малейшие неисправности автомобиля в ходе проведения планового ТО.

Из анализа производственной деятельности видно, что ремонт подвижного состава вообще не производится (см. раздел 1).

Для повышения качества ремонта автомобилей и улучшения организации труда рабочих необходимо внедрить типовую технологию ремонта автомобилей, разработанную для мастерской общего назначения с учетом передового опыта и достижений науки в организации и технологии ремонта автомобилей КАМАЗ.

На разборочно-моечном участке необходимо закупить специальные съемники, стенды для разборки и сборки, полный комплект разборочно-сборочных приспособлений.

На участке дефектации необходимо иметь измерительные приборы и приспособления для качественного определения пригодности деталей, т. к. от

квалифицированной дефектации зависит качество ремонта автомобилей и экономия запасных частей, следовательно, и себестоимость ремонта.

На участке комплектации должны быть все технические условия на комплектование узлов и деталей. Необходимо иметь оборудование для окраски автомобилей, что придаст автомобилям, выпускаемым из ремонта товарный вид.

Необходимо закупить новое оборудование для восстановления изношенных деталей автомобиля.

Затем на стенде разборки, ремонта, сборки дифференциалы разбираются, производится дефектовка. В случае необходимости производится мелкий ремонт (замена ведущего и ведомого конических колес, замена манжетов и т.д.). При износе более допустимого чашки дифференциалов направляют на восстановление на соответствующий участок. Восстановленные чашки дифференциалов подвергаются дефектовке, где проверяются размеры, шероховатость поверхности. В случае если параметры не удовлетворяют техническим требованиям, чашки дифференциалов направляются для повторного восстановления. Если же параметры полностью удовлетворяют требованиям, чашки дифференциалов направляются на участок сборки дифференциалов.

При выборке подъемно-транспортного оборудования необходимо учитывать характер выполняемых работ, интенсивность грузопотока, габариты транспортных объектов. Грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования определим по максимальной массе поднимаемых и транспортируемых объектов.

2.7 Определение норм времени

Существуют аналитические и суммарные методы нормирования труда. Аналитические методы предполагают установление норм на основе анализа конкретного трудового процесса, проектирование рациональных режимов работы оборудования и приемов труда рабочих. Суммарные методы

устанавливают нормы без анализа конкретного трудового процесса и проектирования рациональной организации, т.е. на основе опыта.

Для данного технологического процесса нормы времени не рассчитываем, а берем из нормативно-технической литературы [9].

3. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Устройство и принцип действия разрабатываемого стенда

Стенд содержит сварную раму 5, гидравлическую систему осаживания бортового кольца и выпрессовывания обода. На раме 5 смонтированы с помощью болтов 13 верхний гидроцилиндр 16. На штоке гидроцилиндра закреплена приводная головка 4. Эта головка вертикально перемещается с помощью верхнего гидроцилиндра 16, по направляющим 2, тем самым, отжимая бортовое кольцо. В нижней части сварной рамы смонтирован нижний гидроцилиндр 17. На штоке нижнего гидроцилиндра закреплён механизм выпрессовки диска 3, состоящего из сварной рамки и поворотных лапок для захвата диска. В нижней части стенда, находящейся ниже уровня пола, находятся электродвигатель 20, гидрораспределитель 19, гидробак 1 и манометр 18. Механизм разжима и снятия замочного кольца состоит из верхнего гидроцилиндра 16, приводной головки 4 снятия замочного кольца. В вертикальных пазах отжимов 8, установлены с возможностью перемещения по направляющим подпружиненные относительно головки лапки 6 с выступами, служащими для фиксации замочного кольца в разжатом состоянии. С наружной стороны приводной головки расположены отжимы 8 для осаживания бортового кольца с шиной. На отжимах 8 установлены пневматические цилиндры 10 со штоками 15, которые фиксируют замочное кольцо от соскальзывания при его снятии.

Стенд работает следующим образом:

Демонтируемое колесо в сборе поступает к стенду. Стол стенда смонтирован на высоте 360 мм от уровня пола, поэтому верхнее плечо будет больше, следовательно колесо с легкостью устанавливается на стол стенда.

					ВКР 230303.254.20			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Шиномонтажный стенд	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Сафин Р.И.		02.20				
Провер.		Валиев А.Р.		01.20			1	25
Реценз.						КазГАУ каф. ЭиРМ		
Н. Контр.		Пикмудлин Г.		01.20		40		
Утверд.		Адигамов Н.Р.		01.20				

Затем на стенде разборки, ремонта, сборки дифференциалы разбираются, производится дефектовка. В случае необходимости производится мелкий ремонт (замена ведущего и ведомого конических колес, замена манжетов и т.д.). При износе более допустимого чашки дифференциалов направляют на восстановление на соответствующий участок. Восстановленные чашки дифференциалов подвергаются дефектовке, где проверяются размеры, шероховатость поверхности. В случае если параметры не удовлетворяют техническим требованиям, чашки дифференциалов направляются для повторного восстановления. Если же параметры полностью удовлетворяют требованиям, чашки дифференциалов направляются на участок сборки дифференциалов.

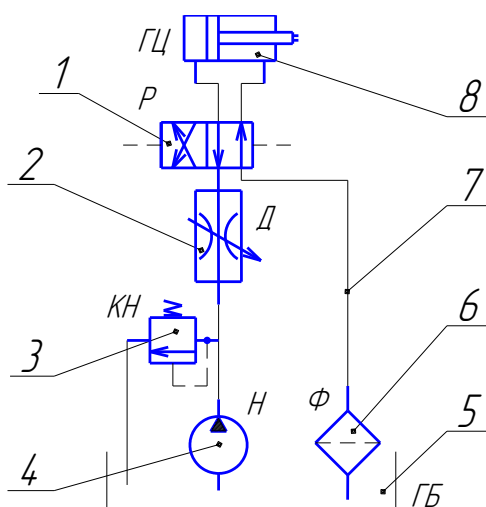
При выборке подъемно-транспортного оборудования необходимо учитывать характер выполняемых работ, интенсивность грузопотока, габариты транспортных объектов. .

3.2 Технологические расчеты стенда

Расчет объемного гидропривода шиномонтажного стенда.

Нагрузка на штоке гидроцилиндра - $F_u = 220 \text{ кН}$ [5].

Скорость поршня 0,018 м/с.



1 – распределитель; 2 – дроссель; 3 – клапан напорный; 4 – насос;
5 – резервуар; 6 – фильтр; 7 – трубопроводы; 8 – гидроцилиндр.

Рисунок 3.1 – Схема гидропривода

3.2.1 Определение выходной мощности гидропривода

$$N_{\text{вых}} = F_{\text{ц}} \cdot v, \quad (3.1)$$

где $F_{\text{ц}}$ - нагрузка на штоке гидроцилиндра, Н;

v - скорость поршня, м/с;

$$N_{\text{вых}} = 220000 \cdot 0,018 = 3960 \text{ Вт}$$

Принимаем дроссельное регулирование, т.к. $N_{\text{вых}} < 4000 \text{ Вт}$.

3.2.2 Выбор гидроцилиндра

Выбираем номинальное давление из ряда нормализованных давлений.

$$P_{\text{ном}} = 20 \text{ МПа},$$

Определение давления в гидроцилиндре:

$$P_{\text{ц}} = (0,8 \dots 0,9) \cdot P_{\text{ном}}, \quad (3.2)$$

$$P_{\text{ц}} = 0,9 \cdot 20 = 18 \text{ МПа},$$

Определение диаметра поршня:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot F_{\text{ц}}}{\pi \cdot P_{\text{ц}} \cdot \eta_{\text{мех}}}}; \quad (3.3)$$

$\eta_{\text{мех}}$ – механический КПД гидроцилиндра.

$\eta_{\text{мех}} = 0,97$ -при уплотнении резиновыми манжетами [4].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 220 \cdot 10^3}{\pi \cdot 18 \cdot 10^6 \cdot 0,97}} = 0,126 \text{ м},$$

Принимаем диаметр гидроцилиндра 125 мм из стандартного ряда [3].

Определение расхода жидкости в гидроцилиндре:

$$Q_{\text{ц}} = \frac{v \cdot \omega}{\eta_{\text{об.ц}}}, \quad (3.4)$$

где ω - площадь поршня, м²;

$\eta_{\text{об.ц}}$ – объемный КПД цилиндра; $\eta_{\text{об.ц}} = 1$, для резиновых манжет [4].

$$P_{y1} = \frac{F_y}{\omega_n \cdot \eta_{мех}} = \frac{F_y}{\frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \eta_{мех}} \quad (3.5)$$

$$P_{y1} = \frac{220 \cdot 10^3}{\frac{\pi \cdot 0,125^2}{4} \cdot 0,97} = 18,5 \text{ МПа},$$

Принимаем штоковую полость в качестве рабочей.

$$\omega = \frac{\pi \cdot D_y^2}{4} - \frac{\pi \cdot D_{ш}^2}{4}, \quad (3.6)$$

где D_y - диаметр цилиндра, м;

$D_{ш}$ - диаметр штока, м;

$$\omega = \frac{\pi \cdot 0,125^2}{4} - \frac{\pi \cdot 0,060^2}{4} = 0,0095 \text{ м}^2,$$

По формуле 3.4:

$$Q_y = \frac{0,018 \cdot 0,0095}{1} = 0,000171 \text{ м}^3 / \text{с} = 10,3 \text{ л / мин},$$

3.2.3 Выбор насоса

Насос выбирается по рабочему объему q_n , номинальному давлению P_n , подаче Q_n .

Максимальная подача насоса должна быть равна расходу жидкости в гидроцилиндре:

$$Q_n = Q_y = q_n \cdot n_n, \quad (3.7)$$

где n_n - частота вращения вала насоса, об/мин.

Расчетный объем насоса:

$$V_{н.р} = \frac{Q_y}{n_n \cdot \eta_{об.н}}, \quad (3.8)$$

где $\eta_{об.н}$ - объемный КПД насоса $\eta_{об.н} = 0,92$, для шестеренных насосов [4].

					ВКР 230303.254.20	4 _{вст}
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

n_n -частота вращения вала насоса, об/мин. Принимаем 1200 об/мин.

$$V_{н.р} = \frac{171 \cdot 60}{1200 \cdot 0,92} = 9,29 \text{ см}^3,$$

По найденным параметрам выбираем стандартный шестеренный насос НШ-32-3.

Параметры выбранного насоса:

- рабочий объем – 31,5 см³
- давление нагнетания номинальное – 16 МПа;
максимальное – 20 МПа;
- номинальная подача – 0,93 дм³/с;
- частота вращения вала при номинальном давлении
минимальная – 960 об/мин;
номинальная – 1920 об/мин;
максимальная – 2400 об/мин;
- объемный КПД – 0,92;
- масса насоса – 6,8 кг [12].

Определение мощности нерегулируемого насоса:

$$N = \frac{P_n \cdot Q_n}{\eta_{общ}}, \quad (3.9)$$

$$N = \frac{18 \cdot 10^6 \cdot 0,000171}{0,92} = 3345,7 \text{ Вт},$$

3.2.4 Выбор электродвигателя для привода насоса

Выбор электродвигателя производим по, рассчитанной выше, требуемой мощности $N = 3345,7 \text{ Вт}$, и по частоте вращения вала насоса, которая равна 960...1920 мин.⁻¹ Данным условия соответствует электродвигатель 4А100L4УЗ. Его технические характеристики:

- мощность 4 кВт;
- частота вращения 1430 мин.⁻¹;

					ВКР 230303.254.20	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- КПД 84 %; [12].

3.2.5 Выбор аппаратов и вспомогательных устройств

Гидрораспределитель, дроссельный регулятор, предохранительный клапан выбираем по максимальным значениям давления и расхода.

Выбор дроссельного регулятора:

Так как максимальное давление $P = 20 \text{ МПа}$, а максимальный расход жидкости $Q = 10,3 \text{ л/мин}$, то выбираем дроссельный регулятор потока жидкости марки ПГ55-12. Его технические характеристики:

- номинальный расход $Q = 20 \text{ л/мин}$;
- минимальный расход $q = 0,1 \text{ л/мин}$;
- диапазон изменения входного давления $P = 0,1 \dots 20 \text{ МПа}$;
- масса 5 кг. [11].

Определение типоразмера направляющего гидрораспределителя:

Типоразмер определяем из условия $Q_{\text{наиб}} \leq Q_{\text{max}}$,

где Q_{max} - рекомендуемый максимальный расход через гидрораспределитель.

Выбираем типоразмер гидрораспределителя ПГ73-15. Его технические характеристики:

- номинальный расход $Q = 80 \text{ л/мин}$;
- номинальное давление $P = 20 \text{ МПа}$; [11].

Определение типоразмера фильтра:

Типоразмер определяем из условия $Q_{\text{наиб}} \leq Q_{\text{max}}$. Выбираем пластинчатый фильтр Г41-21. Его параметры:

- пропускная способность 8...18 л/мин;
- давление 5 МПа;
- размер 125×90 мм;
- масса 1,3 кг.

Определение емкости резервуара:

					ВКР 230303.254.20	45
						Ист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

$$V_{рез.} = (2...3) \cdot Q_n, \quad (3.10)$$

$$V_{рез.} = 2,5 \cdot 10,3 = 25,75 \text{ л.}$$

3.2.6 Выбор трубопроводов

Диаметры трубопроводов определяем с учетом расходов Q и рекомендуемых скоростей v .

Рекомендуемые скорости в трубопроводах:

- всасывающая линия 1...1,5 м/с;
- напорная линия 3...5 м/с;
- сливная линия 2...2,25 м/с.

Расчетный диаметр трубопроводов:

$$d_p = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}}, \quad (3.11)$$

$$d_{p.вс} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,000171}{\pi \cdot 1}} = 0,0147 \text{ м,}$$

$$d_{p.нап} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,000171}{\pi \cdot 4}} = 0,0074 \text{ м,}$$

$$d_{p.слив} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,000171}{\pi \cdot 2}} = 0,0104 \text{ м,}$$

По полученным значениям подбираются стандартные трубопроводы по ГОСТ 16516-80. Условные проходы труб и рукавов: 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50 ...

Для всасывающего – 16 мм;

Для напорного – 8 мм;

Для сливного – 12 мм.

В качестве трубопроводов можно применять жесткие стальные трубопроводы и эластичные рукава: резиновые высокого давления с металлическими оплетками, резиновые со спиральными обмотками из высокопрочной проволоки, резинотканевые рукава низкого давления.

					ВКР 230303.254.20	4 лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

3.2.7 Выбор рабочей жидкости

Рабочую жидкость выбираем по параметрам гидропривода и условиям его эксплуатации, диапазоном рабочих температур, скоростями потока, давлением.

Выбранная жидкость должна обеспечивать хорошие смазывающие и охлаждающие свойства, стойкость к окислению, совместимость с конструкционными материалами гидрооборудования, незначительную зависимость вязкости от температуры в требуемом диапазоне температур.

При номинальной температуре рабочей жидкости 50...60 °С, применяют жидкость минерального происхождения с диапазоном вязкости 10...40 сСт.

Выбираем масло индустриальное И-30А, ГОСТ 20799-88.

- Плотность масла 890кг/м³.

- пределы рабочих температур 5...60 °С [11].

3.3 Конструктивные расчеты шиномонтажного стенда

Расчет высоты гайки гидроцилиндров:

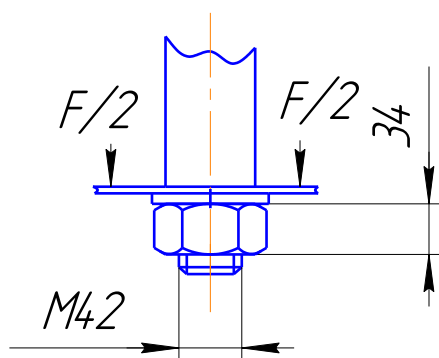


Рисунок 3.2 – К расчету высоты гайки гидроцилиндров.

$F = 220кН$; Резьба М42; материал штока сталь 45; материал гайки сталь 45;

Предел текучести стали 45 $\sigma_T = 355МПа$;

$$L \geq \frac{F_a}{k_n \cdot \pi \cdot d_1 \cdot \left[\sigma_{cp} \right]}; \quad (3.12)$$

где F_a – нагрузка на штоке, Н; k_n – коэффициент полноты резьбы;

					ВКР 230303.254.20	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$k_n = 0,88$ – для внутренней метрической резьбы;

$k_n = 0,75$ – для наружной метрической резьбы; [7].

d_1 – внутренний диаметр резьбы, мм; $d_1 = 37,149 \text{ мм}$ для резьбы М42 [7].

$\sigma_{\text{ср.в.}}$ – допускаемое напряжение среза внутренней резьбы, МПа;

$$\sigma_{\text{ср.в.}} = (0,15 \dots 0,20) \cdot \sigma_T \quad (3.13)$$

$$\sigma_{\text{ср.в.}} = 0,2 \cdot 355 = 71 \text{ МПа};$$

по формуле (3.12):

$$L = \frac{220000}{0,88 \cdot \pi \cdot 37,149 \cdot 71} = 30,17 \text{ мм};$$

Стандартная гайка М42 имеет высоту 34 мм;

$L > 30,17 \text{ мм}$; - условия прочности резьбы выполняются.

Расчет сварочного соединения и выбор швеллера для конструкции механизма выпрессовки диска.

$$F = 220 \text{ кН}; a = 130 \text{ мм}; S = 140 \text{ мм}; h = 58 \text{ мм};$$

Швеллер 14 из стали 20; предел текучести стали 20 $\sigma_T = 275 \text{ МПа}$;

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \sigma_{\text{из.з.}} \quad (3.14)$$

где σ – расчетное напряжение изгиба, МПа;

M – изгибающий момент, $\text{Н} \cdot \text{мм}$;

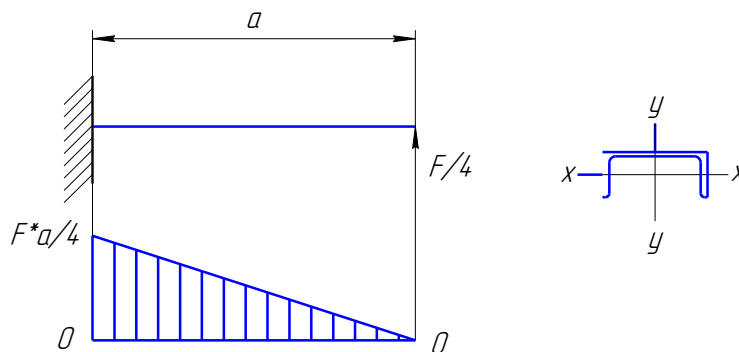


Рисунок 3.3 – К расчету швеллера

$$M = \frac{F}{4} \cdot a; \quad (3.15)$$

a — плечо приложения силы, мм;

$$M = \frac{220000}{4} \cdot 130 = 7150000 \text{ Н} \cdot \text{мм};$$

W — момент сопротивления в сечении х-х, мм³;

$$W = 70000 \text{ мм}^3; [3].$$

$\sigma_{из}$ — допускаемое напряжение изгиба, МПа;

$$\sigma_{из} = 0,4 \cdot \sigma_T, \text{ МПа}; \quad (3.16)$$

$$\sigma_{из} = 0,4 \cdot 275 = 110 \text{ МПа};$$

по формуле (3.14):

$$\sigma = \frac{7150000}{70000} = 102 \text{ МПа};$$

$\sigma \leq \sigma_{из}$ значит условия прочности швеллера выполняются.

Расчет сварного соединения швеллеров.

$$F = 220 \text{ кН}; a = 130 \text{ мм}; S = 140 \text{ мм}; h = 58 \text{ мм};$$

Швеллер 14 из стали 20; предел текучести стали 20 $\sigma_T = 275 \text{ МПа}$; соединение выполнено угловыми швами.

Условия прочности сварного соединения:

$$\tau = \frac{M}{W_c} \leq \sigma_{ср} \quad (\text{стр. 14}) /7/. \quad (3.17)$$

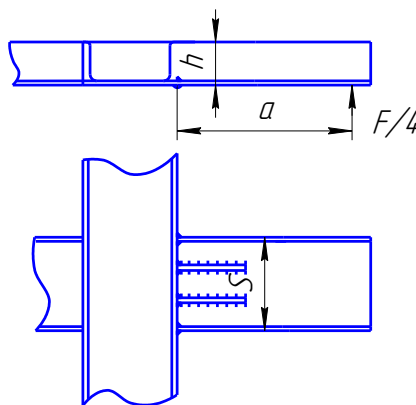


Рисунок 3.4 – К расчету сварного соединения

					ВКР 230303.254.20	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где τ — расчетное напряжение среза в сварном шве, МПа;

M — изгибающий момент, $H \cdot мм$;

По формуле (3.15):

$$M = \frac{F}{4} \cdot a;$$

a — плечо приложения силы, мм;

$$M = \frac{220000}{4} \cdot 130 = 7150000 H \cdot мм;$$

W_c — момент сопротивления сварочного шва, $мм^3$;

$$W_c = i \cdot 0,7 \cdot k \cdot h^2 / 6; \quad (3.18)$$

где i — количество сварочных швов;

k — катет сварочного шва, мм;

h — длина сварочного шва, мм;

$$W_c^{верт} = 8 \cdot 0,7 \cdot 10 \cdot 58^2 / 6 = 31397,3 мм^3;$$

$$W_c^{гориз} = 2 \cdot 0,7 \cdot 10 \cdot 140^2 / 6 = 45733,3 мм^3;$$

$$W_c = W_c^{верт} + W_c^{гориз}; \quad (3.19)$$

$$W_c = 31397,3 + 45733,3 = 77130,6 мм^3;$$

σ_{cp} — допускаемое напряжение для углового сварочного шва;

$$\sigma_{cp} = 0,65 \sigma_p; \quad (3.20)$$

где σ_p — допускаемое напряжение для сварочного шва;

$$\sigma_p = 0,65 \sigma_T; \quad (3.21)$$

$$\sigma_p = 0,65 \cdot 275 = 178,75 МПа;$$

по формуле (3.18):

$$\sigma_{cp} = 0,65 \cdot 178,75 = 116,2 МПа;$$

по формуле (3.14):

$$\tau = \frac{7150000}{77130,6} = 92,7 \text{ МПа};$$

$\tau < \sigma_{cp}$, значит условия прочности выполняются.

Расчет сварного соединения швеллеров в механизме отжатия колец.

Расчет проводится аналогично расчету сварного соединения механизма выпрессовки диска.

$$F = 220 \text{ кН}; a = 210 \text{ мм}; S = 160 \text{ мм}; h = 64 \text{ мм};$$

Швеллер 14 из стали 25; предел текучести стали 25 $\sigma_T = 295 \text{ МПа}$; соединение выполнено угловыми швами.

По формуле (3.15):

$$M = \frac{220000}{4} \cdot 210 = 11550000 \text{ Н} \cdot \text{мм};$$

по формуле (3.16):

$$W_c^{верт} = 8 \cdot 0,7 \cdot 10 \cdot 64^2 / 6 = 38229,3 \text{ мм}^3;$$

$$W_c^{гориз} = 2 \cdot 0,7 \cdot 10 \cdot 160^2 / 6 = 59733,3 \text{ мм}^3;$$

по формуле (3.17):

$$W_c = 38229,3 + 59733,3 = 97962,6 \text{ мм}^3;$$

по формуле (3.19):

$$\sigma_p = 0,65 \cdot 295 = 191,75 \text{ МПа};$$

по формуле (3.18):

$$\sigma_{cp} = 0,65 \cdot 191,75 = 124,64 \text{ МПа};$$

по формуле (3.14):

$$\tau = \frac{11550000}{97962,6} = 117,9 \text{ МПа};$$

$\tau < \sigma_{cp}$, значит условия прочности выполняются.

Проверочный расчет болтов крепления гидроцилиндров.

					ВКР 230303.254.20	5 лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

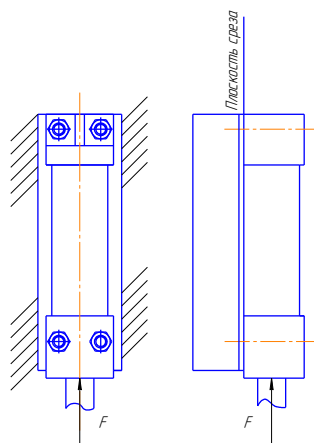


Рисунок 3.5 – К расчету болтов крепления гидроцилиндров

$F = 220 \text{ кН}$; Гидроцилиндр закреплен болтами М27.

Материал болта сталь 45; предел текучести стали 45 $\sigma_T = 355 \text{ МПа}$;
соединение выполнено угловыми швами.

$$\tau_{cp} = \frac{F_t}{(i \cdot \pi \cdot d_1^2 / 4)} \leq [\tau_{cp}]; \quad (3.22)$$

где τ_{cp} — расчетное напряжение среза болта, МПа;

F_t — нагрузка на один болт, Н ;

i — число плоскостей среза;

d_1 — диаметр не нарезанной части болта, мм;

$[\tau_{cp}]$ — допускаемое напряжение среза болта, МПа;

$$[\tau_{cp}] = (0,2 \dots 0,3) \cdot \sigma_T; \quad (3.23)$$

$$[\tau_{cp}] = 0,3 \cdot 355 = 106,5 \text{ МПа};$$

где σ_T — предел текучести материала болта, МПа;

Внешняя сила, действующая на болт:

$$F_t = \frac{F}{Z}, \quad (3.24)$$

где Z — число болтов;

$$F_t = \frac{220000}{4} = 55000 \text{ Н};$$

					ВКР 230303.254.20	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

По формуле (3.20):

$$\tau_{cp} = \frac{55000}{(1 \cdot \pi \cdot 27^2 / 4)} = 96,06 \text{ МПа};$$

$\tau_{cp} < 106,5 \text{ МПа}$ — условия прочности болта выполняются.

Проверочный расчет болтов крепления отжимов.

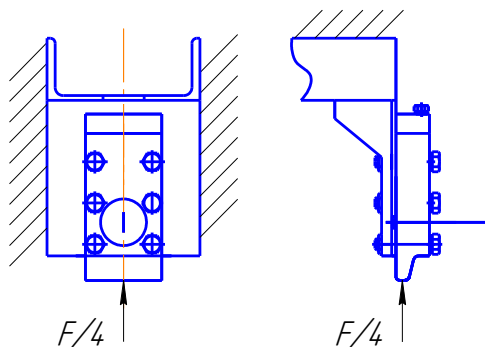


Рисунок 3.6 – К расчету болтов крепления отжимов

$F = 22 \text{ кН}$; отжимы закреплен болтами М12.

Материал болта сталь 20; предел текучести стали 20 $\sigma_T = 275 \text{ МПа}$;
соединение выполнено угловыми швами.

по формуле (3.21):

$$\tau_{cp} = 0,3 \cdot 275 = 82,5 \text{ МПа};$$

по формуле (3.22):

$$F_t = \frac{50000}{6} = 9166,7 \text{ Н};$$

по формуле (3.20):

$$\tau_{cp} = \frac{9166,7}{(1 \cdot \pi \cdot 12^2 / 4)} = 81,05 \text{ МПа};$$

$\tau_{cp} < 82,5 \text{ МПа}$ — условия прочности болта выполняются.

3.4 Обеспечение безопасности труда на производстве

Сразу отметим, что грузовой автомобиль проходит два варианта технического обслуживания: ТО-1 и ТО-2.

					ВКР 230303.254.20	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Само по себе техобслуживание не предполагает какой-либо ремонт грузовых автомобилей, кроме плановой замены отдельных деталей и жидкостей. Однако, на практике ТО всегда сочетается с ремонтом т.к. выявленные неисправности следует оперативно устранить, чтобы избежать поломки техники в процессе эксплуатации, что влечет за собой дополнительные затраты в виде дорогостоящего ремонта, а также убытков от простоя.

Техобслуживание грузовых автомобилей желательно проводить в специализированных сервисах, которые имеют всё необходимое диагностическое оборудование, а уровень квалификации персонала позволяет выявлять малейшие неисправности автомобиля в ходе проведения планового ТО.

Из анализа производственной деятельности видно, что ремонт подвижного состава вообще не производится (см. раздел 1).

Для повышения качества ремонта автомобилей и улучшения организации труда рабочих необходимо внедрить типовую технологию ремонта автомобилей, разработанную для мастерской общего назначения с учетом передового опыта и достижений науки в организации и технологии ремонта автомобилей КАМАЗ.

На разборочно-моечном участке необходимо закупить специальные съемники, стенды для разборки и сборки, полный комплект разборочно-сборочных приспособлений.

На участке дефектации необходимо иметь измерительные приборы и приспособления для качественного определения пригодности деталей, т. к. от квалифицированной дефектации зависит качество ремонта автомобилей и экономия запасных частей, следовательно, и себестоимость ремонта.

На участке комплектации должны быть все технические условия на комплектование узлов и деталей. Необходимо иметь оборудование для окраски автомобилей, что придаст автомобилям, выпускаемым из ремонта товарный вид.

На участке дефектации необходимо иметь измерительные приборы и приспособления для качественного определения пригодности деталей, т. к. от квалифицированной дефектации зависит качество ремонта автомобилей и экономия запасных частей, следовательно, и себестоимость ремонта.

На разборочно-моечном участке необходимо закупить специальные съемники, стенды для разборки и сборки, полный комплект разборочно-сборочных приспособлений.

На участке дефектации необходимо иметь измерительные приборы и приспособления для качественного определения пригодности деталей, т. к. от квалифицированной дефектации зависит качество ремонта автомобилей и экономия запасных частей, следовательно, и себестоимость ремонта.

На участке комплектации должны быть все технические условия на комплектование узлов и деталей. Необходимо иметь оборудование для окраски автомобилей, что придаст автомобилям, выпускаемым из ремонта товарный вид.

Необходимо закупить новое оборудование для восстановления изношенных деталей автомобиля.

Затем на стенде разборки, ремонта, сборки дифференциалы разбираются, производится дефектовка. В случае необходимости производится мелкий ремонт (замена ведущего и ведомого конических колес, замена манжетов и т.д.). При износе более допустимого чашки дифференциалов направляют на восстановление на соответствующий участок. Восстановленные чашки дифференциалов подвергаются дефектовке, где проверяются размеры, шероховатость поверхности. В случае если параметры не удовлетворяют техническим требованиям, чашки дифференциалов направляются для повторного восстановления. Если же параметры полностью удовлетворяют требованиям, чашки дифференциалов направляются на участок сборки дифференциалов.

При выборке подъемно-транспортного оборудования необходимо учитывать характер выполняемых работ, интенсивность грузопотока, габариты

					ВКР 230303.254.20	55 Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

транспортных объектов. Грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования определим по максимальной массе поднимаемых и транспортируемых объектов.

Необходимо закупить новое оборудование для восстановления изношенных деталей автомобиля.

Большегрузные автомобили часто используются на пределе своих возможностей. Такая эксплуатация, безусловно, повышает риск поломки грузовика. Но регулярное проведение работы по техническому обслуживанию позволяет вовремя выявить возможные места возникновения неисправности и устранить их.

Сразу отметим, что грузовой автомобиль проходит два варианта технического обслуживания: ТО-1 и ТО-2.

ТО-1 – проводится однократно после завершения срока обкатки, рекомендованного производителем.

ТО-2 – основной вид техобслуживания, проводимый на протяжении всей эксплуатации автомобиля с определенной периодичностью.

Межсервисный интервал составляет **от 25 до 100 тысяч** км пробега и зависит как от модели автомобиля, так и от года выпуска, а также наличия дополнительного оборудования, условий эксплуатации, в некоторых случаях от характера перевозимого груза.

В рамках планового технического обслуживания проводится замена технических жидкостей, определяется целостность гидравлической системы, проверяется рулевой люфт, а также регулируется ход педалей тормоза и сцепления, устанавливается целостность рессорных листов и системы выхлопа. Современные грузовики проходят компьютерную диагностику, в ходе которой устраняются ошибки процессора, выявляются системы и узлы, требующие внимания механиков.

Отметим, что техническое обслуживание грузового транспорта предусматривает диагностику и ремонт не только самого транспортного средства. В ходе ТО выполняется проверка исправности узлов подъемного

					ВКР 230303.254.20	56 Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

механизма самосвалов, рефрижераторных установок, установленных на будках или полуприцепах. Кстати, полуприцепы также подвергаются тщательному осмотру т.к. их исправность значительно влияет на уровень безопасности.

Сразу отметим, что грузовой автомобиль проходит два варианта Для работ высокой точности по III разряду зрительных работ подразряда б (малая средняя На участке комплектации должны быть все технические условия на комплектование узлов и деталей. Необходимо иметь оборудование для окраски автомобилей, что придаст автомобилям, выпускаемым из ремонта товарный вид.

Необходимо закупить новое оборудование для восстановления изношенных деталей автомобиля.

Затем на стенде разборки, ремонта, сборки дифференциалы разбираются, производится дефектовка. В случае необходимости производится мелкий ремонт (замена ведущего и ведомого конических колес, замена манжетов и т.д.). При износе более допустимого чашки дифференциалов направляют на восстановление на соответствующий участок. Восстановленные чашки дифференциалов подвергаются дефектовке, где проверяются размеры, шероховатость поверхности. В случае если параметры не удовлетворяют техническим требованиям, чашки дифференциалов направляются для повторного восстановления. Если же параметры полностью удовлетворяют требованиям, чашки дифференциалов направляются на участок сборки дифференциалов. На участке комплектации должны быть все технические условия на комплектование узлов и деталей. Необходимо иметь оборудование для окраски автомобилей, что придаст автомобилям, выпускаемым из ремонта товарный вид.

Необходимо закупить новое оборудование для восстановления изношенных деталей автомобиля.

3.5 Инструкция по безопасности труда слесаря при работе на стенде

					ВКР 230303.254.20	57 Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

1. Общие требования

1.1. В рамках планового технического обслуживания проводится замена технических жидкостей, определяется целостность гидравлической системы, проверяется рулевой люфт, а также регулируется ход педалей тормоза и сцепления, устанавливается целостность рессорных листов и системы выхлопа. Современные грузовики проходят компьютерную диагностику, в ходе которой устраняются ошибки процессора, выявляются системы и узлы, требующие внимания механиков.

Само по себе техобслуживание не предполагает какой-либо ремонт грузовых автомобилей, кроме плановой замены отдельных деталей и жидкостей. Однако, на практике ТО всегда сочетается с ремонтом т.к. выявленные неисправности следует оперативно устранить, чтобы избежать поломки техники в процессе эксплуатации, что влечет за собой дополнительные затраты в виде дорогостоящего ремонта, а также убытков от простоя.

Техобслуживание грузовых автомобилей желательно проводить в специализированных сервисах, которые имеют всё необходимое диагностическое оборудование, а уровень квалификации персонала позволяет выявлять малейшие неисправности автомобиля в ходе проведения планового ТО.

Из анализа производственной деятельности видно, что ремонт подвижного состава вообще не производится (см. раздел 1).

Для повышения качества ремонта автомобилей и улучшения организации труда рабочих необходимо внедрить типовую технологию ремонта автомобилей, разработанную для мастерской общего назначения с учетом передового опыта и достижений науки в организации и технологии ремонта автомобилей КАМАЗ.

На разборочно-моечном участке необходимо закупить специальные съемники, стенды для разборки и сборки, полный комплект разборочно-сборочных приспособлений.

					ВКР 230303.254.20	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

На участке дефектации необходимо иметь измерительные приборы и приспособления для качественного определения пригодности деталей, т. к. от квалифицированной дефектации зависит качество ремонта автомобилей и экономия запасных частей, следовательно, и себестоимость ремонта.

производственной санитарии работник несет дисциплинарную, материальную и уголовную ответственность.

3.6 Мероприятия по охране окружающей среды

Охрана окружающей среды имеет также важное значение, как и обеспечение безопасности производственных процессов.

Производственные помещения должны быть оборудованы вытяжкой вентилиацией (так как работа двигателей автомобилей сопровождается выбросом в воздух выхлопных газов), причем отработанный воздух должен пройти очистку. Но, к сожалению, на сегодняшний день предприятие не снабжено очистными устройствами.

На автотранспорт приходится до 60% всей окиси углерода, поступающей в атмосферу. Количественный и качественный состав отработанных газов зависит от технического состояния машин, режима работы, качества топлива, износа деталей, узлов и агрегатов. Для уменьшения вредного воздействия газов, своевременно должны проводиться техническое обслуживание машин, техосмотры, замена изношенных деталей и их восстановление, точные регулировки машин и агрегатов на стендах диагностирования, качественная обкатка двигателей.

Мероприятия, проводимые для компенсации вредных выбросов продуктов сгорания при сварочно-наплавочных работах, обкатке двигателей сводятся к установке фильтров на вытяжных трубах цехов и посадок деревьев на территории предприятия и вокруг цехов. Также для снижения вредности выхлопных газов и уменьшения их выбросов в атмосферу воздуха все автомобили проходят плановое освидетельствование на содержание угарного газа в выхлопных газах. Постоянно производится регулировка систем питания двигателей автомобилей.

					ВКР 230303.254.20	59 ^{лст}
						19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Во время проведения работ по техобслуживанию и ремонту подвижного состава следует избегать подтеков масел и других нефтепродуктов.

Для отработанных нефтепродуктов необходимо установить специальную емкость, снабженную устройством слива. Пролитые масляные пятна необходимо засыпать песком, а пропитанный песок собирать и удалять в ящики для сбора мусора.

Ежесменно следует убирать производственные отходы с рабочих мест в железные контейнеры, которыми должны быть оборудованы все производственные помещения и установлены возле ворот с наружной стороны.

На территории предприятия категорически запрещается слив и сброс отработанных нефтепродуктов на землю. Для них в цехе предприятия имеются специальные маслосборочные емкости для сбора и хранения отработанных масел с последующей сдачей их на нефтебазу.

3.7 Экономическая эффективность применения шиномонтажного стенда

Затраты на изготовление конструкции подсчитываем по формуле:

$$C_{ц.кон} = C_{к.д} + C_{о.д} + C_{п.д} + C_{сб.н} + C_{оп}, \quad (3.27)$$

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

$C_{о.д}$ - затраты на изготовление оригинальных деталей, руб.;

$C_{п.д}$ - цена покупных деталей, изделий, агрегатов, руб.;

$C_{сб.н}$ - полная заработная плата (с начислениями) производственных рабочих, занятых на сборке конструкции, руб.;

$C_{оп}$ - общепроизводственные (цеховые) накладные расходы на изготовление конструкции, руб.

Стоимость изготовления корпусных деталей:

$$C_{н.д} = Q \cdot C_{г.д}, \quad (3.28)$$

где Q - масса материала (по чертежам), из расходуемого на изготовление корпусных деталей, рам, каркасов, кг.;

$C_{г.д}$ - средняя стоимость 1 кг готовых деталей, руб.

Таблица 3.1 – Расчет массы корпусных деталей

					ВКР 230303.254.20	6Ист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Наименование проката	Длина, м	Масса 1 м, кг	Масса, кг
Швеллер 12П	44	10,4	457,6

При $Q = 457,6$ кг и $C_{г.д} = 30$ р.

$$C_{н.д} = 457,6 \cdot 30 = 13728 \text{ р.}$$

Затраты на изготовление оригинальных деталей:

$$C_{о.д} = C_{пр.н} + C_m, \quad (3.29)$$

где $C_{пр.н}$ - заработная плата (с начислениями) производственных рабочих, занятых на изготовлении оригинальных деталей, руб.;

C_m - стоимость материала заготовок для изготовления оригинальных деталей, руб.

Полная заработная плата:

$$C_{пр.н} = C_{пр} + C_d + C_{соц}, \quad (3.30)$$

где $C_{пр}$ и C_d - основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих, руб.;

$C_{соц}$ - начисления по социальному страхованию, руб.

Основная заработная плата производственных рабочих:

$$C_{пр} = t_{ср} c_{ч} K_d, \quad (3.31)$$

где $t_{ср}$ - средняя трудоемкость изготовления отдельных оригинальных деталей, чел.-ч. [13];

$c_{ч}$ - часовая ставка рабочих, исчисляемая по среднему разряду, руб./ч;

K_d - коэффициент, учитывающий доплаты к основной зарплате, равный 1,025...1,030.

$$C_{пр} = 50 \cdot 22,19 \cdot 1,03 = 1142,79 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата:

$$C_d = (5-12) C_{пр} / 100, \quad (3.32)$$

$$C_d = 7 \cdot 1142,79 / 100 = 80 \text{ руб.}$$

Начисления по социальному страхованию:

$$C_{соц} = R_{соц} (C_{пр} + C_d) / 100, \quad (3.33)$$

$$C_{соц} = 26,3 \cdot (1142,79 + 80) / 100 = 321,59 \text{ руб.}$$

$$C_{пр.н} = 1142,79 + 80 + 321,59 = 1544,38 \text{ руб.}$$

					ВКР 230303.254.20	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Стоимость материала заготовок для изготовления оригинальных деталей:

$$C_m = C_3 Q_3, \quad (3.34)$$

где C_3 - цена килограмма материала заготовки (по прайс-листу), руб.;

Q_3 - масса заготовки, кг.

Масса готовых деталей по чертежам получаем суммированием масс отдельных деталей и умножением на их количество. $Q_{\text{дет}} = 11,144$ кг.

$$Q_3 = Q_{\text{дет}} / K_{\text{исп}}, \quad (3.35)$$

где $K_{\text{исп}}$, -коэффициент использования материала. $K_{\text{исп}} = 0,4$. [13].

$$Q_3 = 11,144 / 0,4 = 27,86 \text{ кг.}$$

При $C_3 = 17$ руб., $Q_3 = 27,86$ кг.

$$C_m = 17 \cdot 27,86 = 473,62 \text{ руб.}$$

Тогда затраты на изготовление оригинальных деталей:

$$C_{\text{о.д}} = 1544,38 + 473,62 = 2018 \text{ руб.}$$

Цена покупных деталей, изделий, $C_{\text{п.д}}$ берется по прайс-листу.

Таблица 3.2 – Расчет стоимости покупных изделий.

Наименование покупных изделий	Кол-во	Цена, руб.
Гидроцилиндр верхний	1	3000
Гидроцилиндр нижний	1	3500
Манометр	1	160
Гидрораспределитель	1	1670
Кран управления	1	250
Электродвигатель	1	2400
Итого		10980

Стоимость изделий $C_{\text{п.д}} = 10980$ руб.

Полная заработная плата производственных рабочих, занятых на сборке конструкции, составит:

$$C_{\text{сб.н}} = C_{\text{сб}} + C_{\text{д.сб}} + C_{\text{соц.сб}}, \quad (3.36)$$

где $C_{\text{сб}}$ и $C_{\text{д.сб}}$ - основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих, занятых на сборке, руб.;

$C_{\text{соц.сб}}$ - начисления по социальному страхованию на заработную плату этих рабочих, руб.

Основную заработную плату производственных рабочих, занятых на

сборке конструкции, рассчитывают по формуле:

$$C_{сб} = t_{сб} c_{ч} k_{д}, \quad (3.37)$$

где $t_{сб}$ - нормативная трудоемкость сборки конструкции, чел.-ч;

$$t_{сб} = k_c \Sigma t_{сб}, \quad (3.38)$$

где k_c - коэффициент, учитывающий соотношение между полным и оперативным временем сборки и равный 1,08;

$\Sigma t_{сб}$ - суммарная трудоемкость сборки составных частей конструкции, чел.-ч. [13].

$$t_{сб} = 1,08 \cdot 5 = 5,4 \text{ чел.-ч.}$$

$c_{ч}$ - часовая ставка рабочих, исчисляемая по среднему разряду, руб./ч.;

$$c_{ч} = 22,19 \text{ руб./ч.}$$

$k_{д}$ - коэффициент, учитывающий доплаты к основной зарплате, равный 1,025...1,030.

$$C_{сб} = 5,4 \cdot 22,19 \cdot 1,03 = 123,42 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата:

$$C_{д.сб} = (5-12)C_{сб}/100 \quad (3.39)$$

$$C_{д.сб} = 7 \cdot 123,42/100 = 8,64 \text{ руб.}$$

Начисления по социальному страхованию:

$$C_{соц.сб} = R_{соц} (C_{сб} + C_{д.сб}) / 100, \quad (3.40)$$

$$C_{соц} = 26,3 \cdot (123,42 + 8,64)/100 = 34,79 \text{ руб.}$$

$$C_{сб.н} = 123,42 + 8,64 + 34,79 = 166,85 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные (цеховые) накладные расходы на изготовление конструкции:

$$C_{оп} = C'_{пр} R_{оп} / 100, \quad (3.41)$$

где $C'_{пр}$ - основная заработная плата производственных рабочих, участвующих в изготовлении конструкции, руб.;

$$C'_{пр} = C_{пр} + C_{сб}, \quad (3.42)$$

$$C'_{пр} = 1142,79 + 123,42 = 1166,21 \text{ руб.};$$

$R_{оп}$ - процент общепроизводственных расходов, $R_{оп} = 175\%$.

$$C_{оп} = 1166,21 \cdot 175/100 = 2215,87 \text{ руб.}$$

					ВКР 230303.254.20	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$C_{ц.кон} = 13728 + 2018 + 10980 + 166,85 + 2215,87 = 29108,72 \text{ руб.}$$

Стоимость основных производственных фондов C_o , руб.

$$C_o = (Y_{см} + Y_{об}) \cdot N_{усл}, \quad (3.43)$$

где $Y_{см}$, $Y_{об}$ – укрупнённые нормативы удельных капитальных вложений соответственно на строительно-монтажные работы и оборудование, руб.

$Y_{см} = 45000$ руб., $Y_{об} = 38000$ руб. для организационно-технических мероприятий.

$N_{усл}$ = годовая программа в условных ремонтах.

$$N_{усл} = T_{год} / 300, \quad (3.44)$$

где $T_{год}$ – годовая трудоёмкость ремонтных работ участка, чел.-ч.,

$$T_{год} = 652,33 \text{ чел.-ч.}$$

$$N_{усл} = 652,33 / 300 = 2,18 \text{ усл. рем.}$$

$$C_o = (45000 + 38000) \cdot 2,18 = 180940 \text{ руб.}$$

Дополнительные капитальные вложения:

$$\Delta K = C_{монт} + C_{н.о} + C_{кон}, \quad (3.45)$$

где $C_{монт}$ – затраты на монтаж оборудования, принимаем $C_{монт} = 5000$ руб.;

$C_{н.о}$ – затраты на покупку нового оборудования, руб., $C_{н.о} = 20000$ руб.;

$C_{кон}$ – себестоимость изготовления шиномонтажного стенда, руб.,

$$\Delta K = 5000 + 20000 + 29108 = 54108 \text{ руб.}$$

Удельные технико-экономические показатели.

Фондоотдача, руб./руб.

$$K_{ф} = B_{п} / C_o = 46692,36 / 180940 = 0,26 \text{ руб./руб.} \quad (3.46)$$

Фондовооружённость, руб./раб.

$$K_{в} = C_o / P_{пр} = 180940 / 1 = 180940 \text{ руб./раб.} \quad (3.47)$$

Напряжённость использования производственных площадей, руб./м²

$$K_{р} = B_{п} / F_{п} = 46692,36 / 40,5 = 1152,9 \text{ руб./м}^2, \quad (3.48)$$

где $F_{п}$ – производственная площадь, м².

Уровень рентабельности цеха, %

$$P = \Xi_r / C_o \cdot 100 = 16685,07 / 180940 \cdot 100 = 9,2 \% \quad (3.49)$$

Срок окупаемости капитальных вложений

$$O_r = \Delta K / \Xi_r = 54108 / 16658,07 = 3,2 \text{ года} \quad (3.50)$$

При технико-экономической оценке работы шиноремонтного участка мы определили, что затраты по его реконструкции окупятся за 3,2 года. Уровень рентабельности при этом составит 9,2 %.

					ВКР 230303.254.20	Лист
						25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ производственной деятельности автотранспортных предприятий показал, что автомобили с каждым годом эксплуатируются интенсивнее, поэтому и расходы на техническое обслуживание и ремонт автомобилей возрастают. Но расходы возрастают еще из-за того, что подвижной состав почти не обновляется. А как известно, с увеличением срока эксплуатации, затраты резко увеличиваются.

В результате проведенных мероприятий в настоящей выпускной квалификационной работе был разработан шиноремонтный участок. Для этого участка подобрано необходимое оборудование. Разработан шиномонтажный стенд для колес грузовых автомобилей и автобусов. Такие преобразования шиноремонтного участка позволяет более эффективно использовать площади с большей финансовой прибылью.

Разработанный стенд позволяет увеличить производительность труда, сократить время простоя автомобилей в ТО и ТР, снизить себестоимость шиномонтажных работ, а также существенно облегчить труд работников.

Разработан технологический маршрут работ на шиноремонтном участке, с учетом внедрения нового оборудования и разработанного шиномонтажного стенда. Также были затронуты вопросы безопасности жизнедеятельности при проведении работ на шиноремонтном участке.

Расчеты показали, что применение разработанного стенда экономически целесообразно. Расчеты показали, что капиталовложения, связанные со строительно-монтажными работами, должны окупиться по истечению 3,2 года. С ежегодной экономией от внедрения стенда в размере 16658 руб.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенова З.И. Анализ производственно- деятельности автотранспортных предприятий. М.Транспорт. – 1990. – 255 с.
2. Анурьев В. И. Справочник конструктора машиностроителя: В 3 т. Т. 1 Под ред. И. Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001. – 920 с.
3. Анурьев В. И. Справочник конструктора машиностроителя: В 3 т. Т. 3 Под ред. И. Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001. – 864 с.
4. Вакина В. В. Машиностроительная гидравлика. – Киев.: Высшая школа, 1987. – 207 с.
5. Епифанов Л. И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2004. – 280 с.
6. Кузнецов Е.С., Болдин А.П. и др. Техническая эксплуатация автомобилей. – М.: Наука, 1982. – 535 с.
7. Кузьмин А.В. Расчеты деталей машин: справ. пособие / А.В. Кузьмин, И.М. Чернин, Б.С. Козинцов. – Минск .: Высшая. Школа.,1986. – 400 с.
8. Крамаренко Г.В., Болдин А.П., Власов В.М. и др. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / Под ред. Г.В. Крамаренко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1983. – 488 с.
9. Сборник норм времени на техническое обслуживание и ремонт легковых и грузовых автомобилей и автобусов. Том 1. РД 03112178-1023-99 - М.: Центрооргтрудавтотранс, 2001. – 172 с.
10. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-91(РОСАВТОТРАНС).
11. Осипов П. Е. Гидравлика, гидравлические машины и гидропривод – М.: Лесная. Промышленность. 1981. – 424 с.
12. Проектирование и расчет подъемно-транспортных машин сельскохозяйственного назначения / Под ред. М. Н. Ерохина и А.В. Карпа. – М.: Колос, 1999. – 228 с.

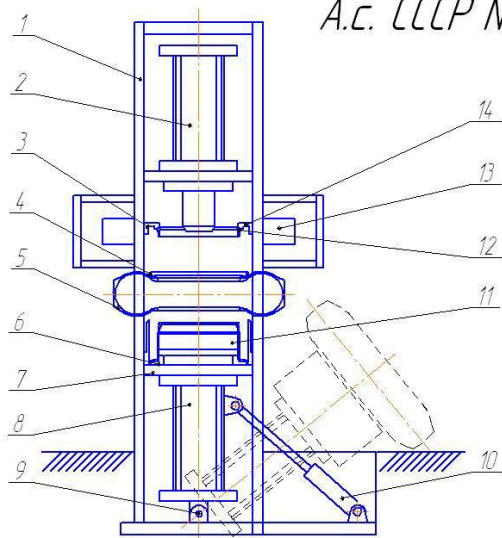
13. Серый И.С. и др. Курсовое и дипломное проектирование по надежности и ремонту машин – М.: Агропромиздат, 1991. – 184 с.
14. Солуянов П.В. и др. Охрана труда. — М.: Колос, 1977. — 335 с.
15. Министерство транспорта Российской Федерации Департамент автомобильного транспорта. Табель гаражного и технологического оборудования для автотранспортных предприятий различной мощности. – М.: ЦЕНТРОРГТРУДАВАВТОТРАНС, 2000. – 93 с.
16. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей / Под ред. В.М. Власова. – М.: Академия, 2003. – 480 с.
17. Туревский И.С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий – М.: ИНФРА-М, 2006. – 240 с.
18. Трудовой кодекс Российской Федерации. — М.: Юрайт, 2002. — 168 с.
19. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению. — М.: Высшая школа, 1994. – 671 с.
20. Шумик С.В. и др. Техническая эксплуатация автотранспортных средств: Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. С.В. Шумика – Минск.: Высшая школа., 1988. – 206 с.

СПЕЦИФИКАЦИИ

Перв. примен.		Справ. №		Инд. № подл.		Взам. инд. №		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп. и дата		Инд. № подл.		Подп	
---------------	--	----------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	------	--

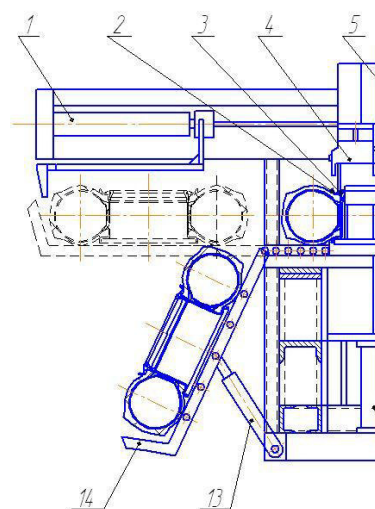
Стенд для демонтажа шин колес грузовых автомобилей

А.с. СССР №532539.



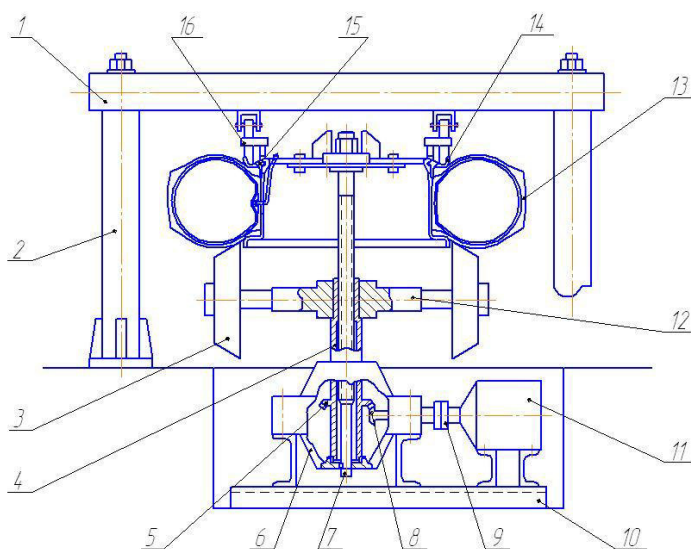
- 1-сварная рама,
- 2-силовой цилиндр,
- 3-упоры,
- 4-дортовое кольцо,
- 5-шина,
- 6-стол,
- 7-плита,
- 8-силовой цилиндр,
- 9-ось,
- 10-цилиндр,
- 11-лапки,
- 12-замочное кольцо,
- 13-электромагниты,
- 14-сердечник.

Стенд для демонтажа шин



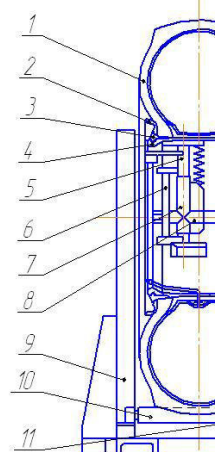
Стенд для демонтажа пневматических шин

А.с. СССР №599998

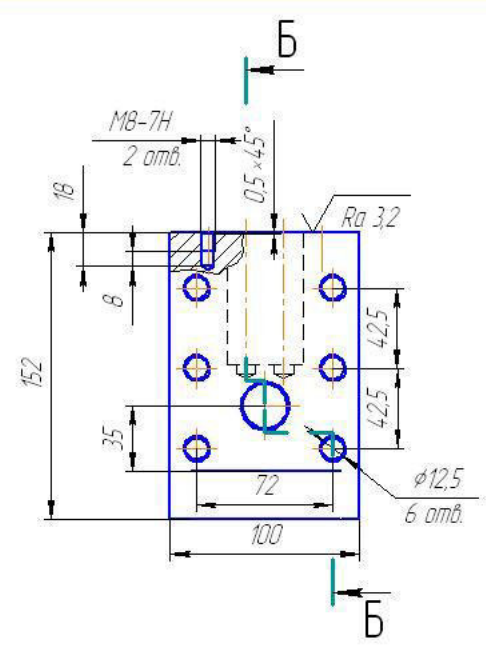
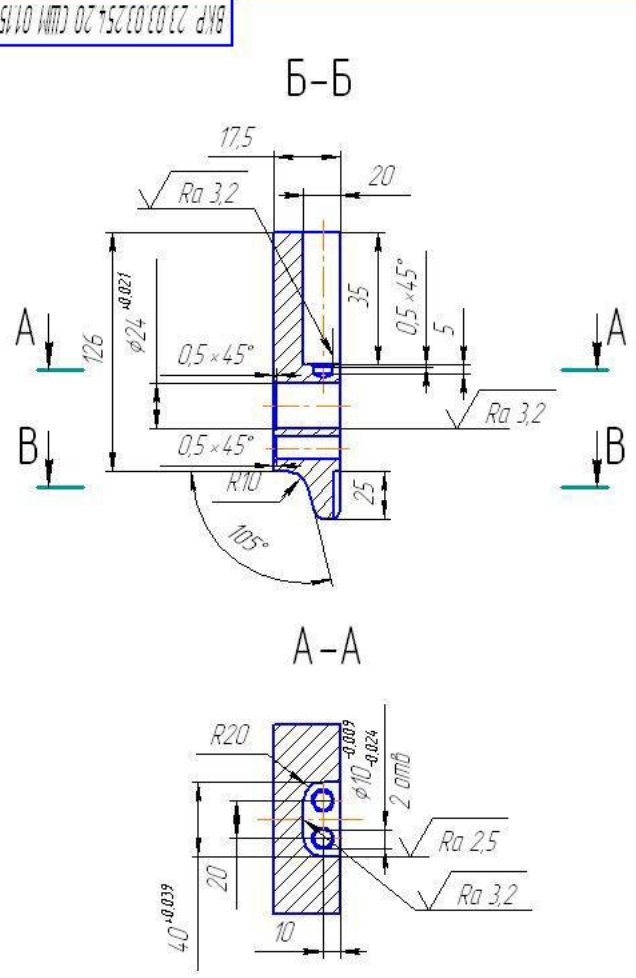


- 1-поворотная балка,
- 2-стойка,
- 3-катки,
- 4-гайка,
- 5-шестерня ведомая,
- 6-редуктор,
- 7-силовой винт,
- 8-ведущая шестерня,
- 9-муфта,
- 10-основание,
- 11-электродвигатель,
- 12-кронштейн,
- 13-шина,
- 14-дортовое кольцо,
- 15-замочное кольцо,
- 16-упор.

Стенд для раз



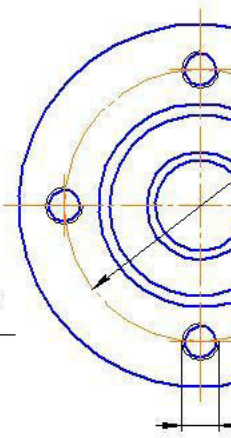
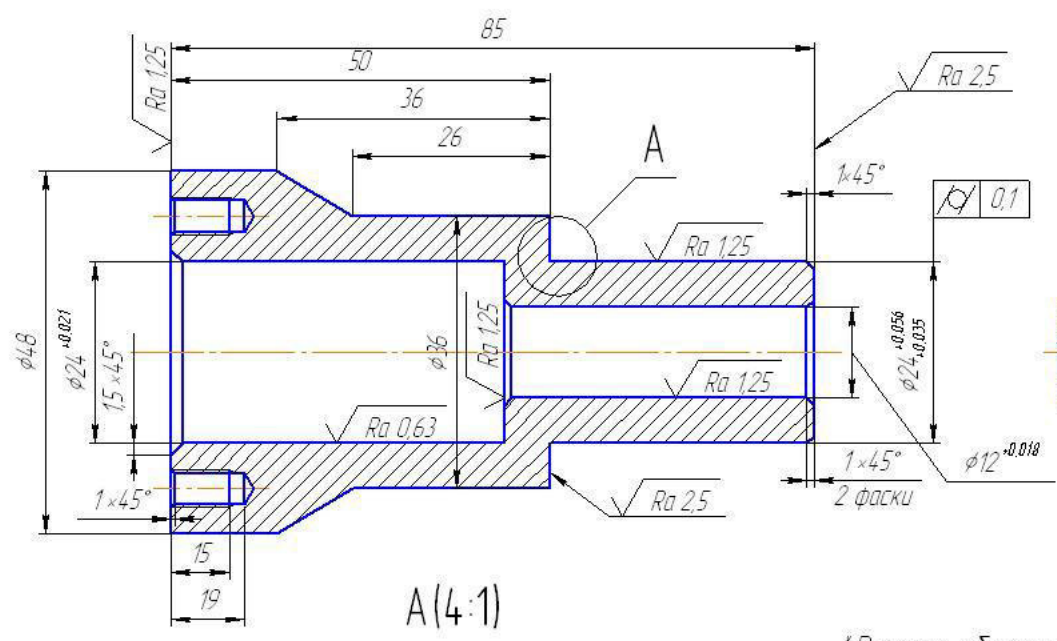
ВКР. 23.03.03.254-20 СШ 0110.04



1. Радиусы скруглений 1 мм.
2. Неуказанные отклонения размеров отверстий H14, остальных Js14 по ГОСТ 25670-83.

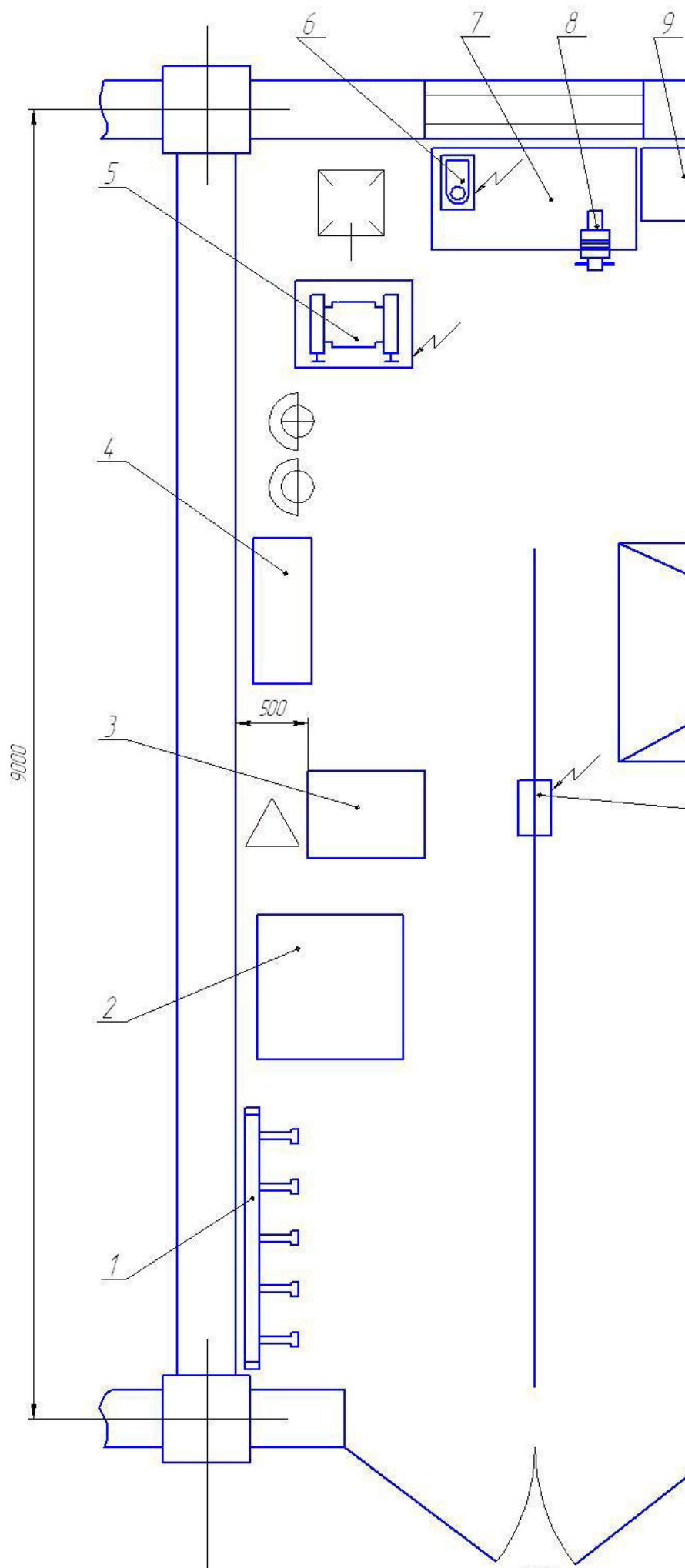
ВКР. 23.03.03.254-20	Отжум	Ст. 5 ГОСТ 380-9
Изм./Лист	АР. Воким	Подп.
Разраб.	Иванов Р.И.	Дата
Проб.	Балыев А.Р.	
Т.контр.		
Н.контр.		
Утв.	Адигамаев Н.Р.	

ВКР. 23.03.03.254-20 СШ 0110.04



- *Размер обеспечиваемый инструментом
1. Радиусы скруглений 1 мм.
 2. Неуказанные отклонения размеров отверстий H14, остальных Js14 по ГОСТ 25670-83.

ВКР. 23.03.03.254-20	Отжум	Ст. 5 ГОСТ 380-9
Изм./Лист	АР. Воким	Подп.
Разраб.	Иванов Р.И.	Дата
Проб.	Балыев А.Р.	
Т.контр.		
Н.контр.		
Утв.	Адигамаев Н.Р.	



Дан в докум	Всего выд. л.р	Изд. л.р выдн	Всего в докум	Изд. л.р	Перв. примеч.

Расчетная таблица

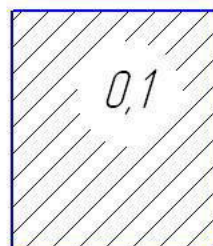
Модель автомобиля	Количество автомобилей, шт	Среднегодовой пробег автомобиля, км	Нормативная периодичность до, тыс. км			Коэффициенты корректирования пробега			Откорректированная периодичность до, тыс. км			Число в за год	
			ТО-1	ТО-2	КР	k_1	k_2	k_3	ТО-1	ТО-2	КР	ТО-1	
MAN TGM 13/290	12	21828	3	12	300	1,00	1,00	0,90	2,7	10,8	270	73	
MAN TGX 18/400	8	17136	3	12	300	1,00	0,85	0,90	2,7	10,8	229,5	38	
ГАЗ-3307	6	17340	3	12	250	1,00	1,00	0,90	2,7	10,8	225	29	
ГАЗ-3221	5	42228	3	12	300	1,00	1,00	0,90	2,7	10,8	270	59	
МАЗ-53352	11	23460	3	12	320	1,00	1,00	0,90	2,7	10,8	288	72	
КамАЗ-53212	4	28968	3	12	300	1,00	1,00	0,90	2,7	10,8	270	32	
КамАЗ-55111	5	20196	3	12	300	1,00	0,85	0,90	2,7	10,8	229,5	28	
Всего													

Коэффициенты корректирования

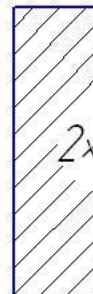
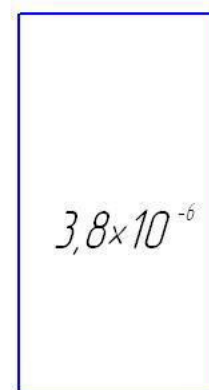
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ

ШИНА

Годовая экономия – 21260,4 руб.
Срок окупаемости – 3,2 года



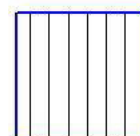
Трудоемкость, Чел.час



Металлоемкость, т/шт

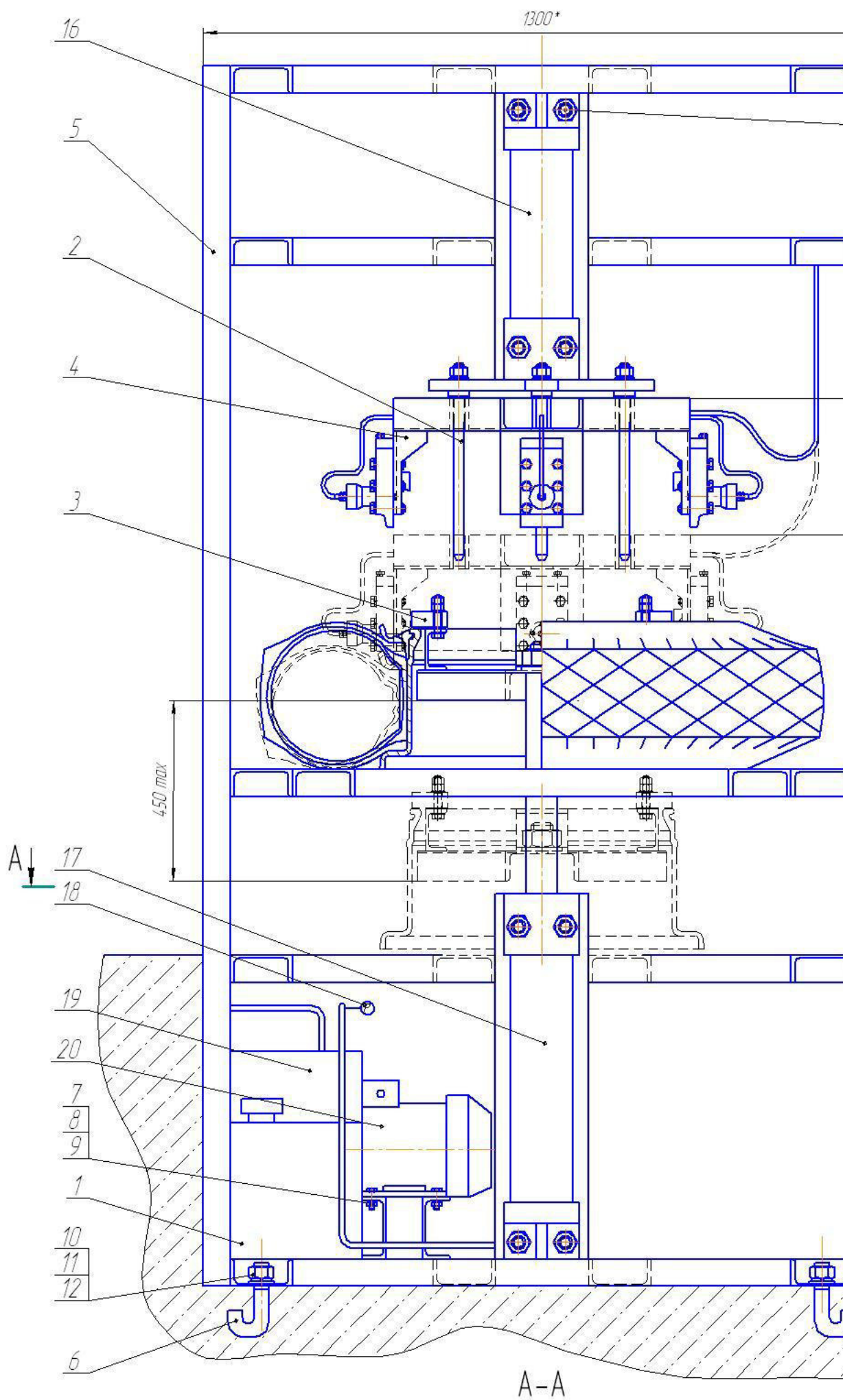


– базовые



Перед измен.
Среднее

Воп. и ответ	Воп. и ответ	Воп. и ответ	Воп. и ответ	Воп. и ответ
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------



ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу Сафина Р.И. выполненного на тему «Организация технического сервиса автомобилей с разработкой конструкции шиномонтажного стенда».

Выпускная квалификационная работа студента Сафина Р.И. выполнена на актуальную тему.

Технический сервис автомобилей является важным и необходимым мероприятием для поддержания их в работоспособном состоянии и продления срока их службы. От качества проведения ТО зависит коэффициент технической готовности автомобилей. Проблема обслуживания автомобилей в республике представляет собой актуальную задачу.

Поэтому технический сервис автомобилей должен быть на современном уровне и осуществляться через сервисные центры.

К работе над выпускной квалификационной работой Сафин Р.И. приступил своевременно и работал согласно разработанному графику. Необходимо отметить, что Сафин Р.И. довольно грамотно решал сложные технические задачи, возникающие перед ним во время выполнения работы. В ходе выполнения работы Сафиным Р.И. был изучен довольно большой объем научно-технической и специальной литературы по теме своей работы. Это позволило ему технически грамотно рассчитать как технологическую, так и проектную часть своей работы.

Считаю, что выпускная квалификационная работа Сафина Р.И. соответствует предъявляемым требованиям, а его автор заслуживает присвоения степени «бакалавр»

Руководитель работы:

д.т.н., профессор кафедры ЭиРМ

С отзывом руководителя ВКР ознакомлен:

студент Б262-11у группы ИМиТС

30.01.2020г.

А.Р. Валиев

Р.И. Сафин

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника Садрина Р.И.

Направление Актуальные транспортно-технологические науки и технологий

Профиль Автомобили и автомобильное хозяйство

Тема ВКР Организация технического сервиса автомобилей
с разработкой конструкции монтажного стенда.

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 68 страниц, в т.ч. пояснительная записка 67 стр.; включает: таблиц 18, рисунков и графиков 17, фотографий — штук, список использованной литературы состоит из 20 наименований; графический материал состоит из 6 листов.

1. Актуальность темы, ее соответствие содержанию ВКР Тема ВКР актуальна и соответствует содержанию
2. Глубина, полнота и обоснованность решения инженерной задачи Инженерные задачи решены и обоснованы расчетами
3. Качество оформления текстовых документов Оформлено аккуратно
4. Качество оформления графического материала Отвечает требованиям
5. Положительные стороны ВКР (новизна разработки, применение информационных технологий, практическая значимость и т.д.)
Разработанные в ВКР разделы по организации технического сервиса автомобилей и конструкции монтажного стенда имеют практическую значимость.

транспортно-технологических процессов и их элементов (ПК- 9)	
способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости (ПК-10)	4
способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю (ПК-11)	4
владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов (ПК-12)	5
владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-13)	5
способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций (ПК-14)	5
владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности (ПК-15)	4
способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-16)	4
готовностью выполнять работы по одной рабочей профессии по профилю производственного подразделения (ПК-17)	5
владением знаниями законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применения в условиях рыночного хозяйства страны (ПК-37)	5
способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования (ПК-38)	4
способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам (ПК-39)	4
способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-40)	4
способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-41)	5

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая выпускная квалификационная работа отвечает (не отвечает) предъявляемым требованиям и заслуживает оценки отлично, а ее автор Садкин Р.И. достойн (не достоин) присвоения квалификации «бакалавр»

Рецензент:

к.т.н. профессор / Александров Р.Р. /
учёная степень, ученое звание подпись Ф.И.О

« 06 » 02. 20 20 г.

С рецензией ознакомлен*

Садкин Р.И. / Садкин Р.И. /
подпись Ф.И.О

« 06 » 02. 20 20 г.

*Ознакомление обучающегося с рецензией обеспечивается не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.