

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление «Агроинженерия»

Профиль «Технический сервис в АПК»

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: Совершенствование системы технического
сервиса тракторов с разработкой пневматического
подъемника

Шифр ВКР.35.03.06.457.21.00.00.00.ПЗ

Выпускник

гр.Б272-06у
группа


подпись

А.Р. Садыков
Ф.И.О.

Руководитель

доцент
ученое звание


подпись

М.Н. Калимуллин
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите (протокол № 10 от 09.02.2021 г.)

Зав. Кафедрой

профессор
ученое звание


подпись

Н.Р. Адигамов
Ф.И.О.

Казань – 2021 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

Направление «Агроинженерия»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой «Эксплуатация и ремонт машин»

Н.Р. Адигамов /  /

«11» января 2021 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Садыков А.Р.

1. Тема проекта Совершенствование системы технического сервиса тракторов с разработкой пневматического подъемника

утверждена приказом по вузу от « 24 » января 2021 г. № 52

2. Срок сдачи студентом законченной работы 04.03.2021

3. Исходные данные к проекту

Общая земельная площадь 17283га, всего сельхозугодий 15555га, пашня 14000, трактора БТЗ-181, МТЗ-1221, патенты на изобретения

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

1. Анализ существующих технологий технического сервиса и конструкций подъемников

2. Проект совершенствования системы технического сервиса тракторов

3. Конструкторская разработка подъемника

4. Безопасность жизнедеятельности

5. Физическая культура на производстве

6. Экономическое обоснование разработанной конструкции

5. Перечень графических материалов

1. Анализ существующих конструкций подъемников

2. План-график ТО и ТР

3. План участка ТО и диагностики

4. Общий вид разработанного подъемника

5. Детализовка подъемника

6. Экономическое обоснование конструкции

6. Дата выдачи задания «11» января 2021 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов проектирования	Срок выполнения	Примечание
1	Анализ существующих технологий технического сервиса и конструкций подъемников	15.02.2021	
2	Технологическая часть	22.02.2021	
3	Конструкторская разработка	01.03.2021	
4	Безопасность жизнедеятельности	02.03.2021	
5	Физическая культура на производстве	03.03.2021	
6	Экономическое обоснование	04.03.2021	

Студент-выпускник



(А.Р. Садыков)

Руководитель работы



(Калимуллин М.Н.)

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе студента Садыкова А.Р. на тему: «Совершенствование системы технического сервиса тракторов с разработкой пневматического подъемника»

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 70 листах машинописного текста и графической части на 6 листах формата А1. Из них 2 листа относятся к конструктивной части.

Пояснительная записка состоит из введения, трех разделов, заключения и содержит 9 рисунков, 5 таблиц. Список используемой литературы включает 22 наименования.

В выпускную квалификационную работу входит 3 части: анализ существующих технологий технического обслуживания и конструкций подъемников, технологическая часть, конструктивная часть, которая также включает разработку мероприятий по безопасности жизнедеятельности, физической культуре на производстве и экономическое обоснование конструкций. А также в ней представлены 6 листов А1 графической части: анализ конструкций подъемников, технологическая часть (план-график проведения ТО и ремонтов, план участка ТО и диагностики), конструктивная часть (общий вид конструкции, детализация), показатели экономической эффективности конструкции.

Пояснительную записку завершает заключение по выпускной квалификационной работе, список использованной литературы и спецификация.

Целью работы является улучшение методов технического сервиса тракторов.

Данная цель достигается разработкой поста ТО, а также разработкой установки.

ANNOTATION

for the final qualifying work of a student Sadykov A on. subject: «Improvement of the system of technical service of tractors with the development of a pneumatic lift»

Final qualifying work consists of an explanatory note on 70 sheets of typewritten text and the graphic part on 6 sheets of A1 format. Of these, 2 sheets belong to the constructive part.

Explanatory note consists of introduction, three sections, conclusion and contains 9 figures, 5 tables. References include 22 titles.

The final qualifying work includes 3 parts: an analysis of existing technologies for maintenance and construction of lifts, the technological part, the structural part, which also includes the development of measures for life safety, physical training at work and the economic justification of structures. It also presents 6 sheets A1 of the graphic part: analysis of the structures of the lifts, the technological part (the schedule of maintenance and repairs, the plan of the maintenance and diagnostics section), the structural part (general design view, detailing), cost-effectiveness indicators of the design.

The explanatory note concludes the final qualifying paper, bibliography and specification.

The aim of the work is to improve the methods of technical service of tractors.

This goal is achieved by developing a MOT post, as well as by developing an installation.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА И КОНСТРУКЦИЙ ПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ.....	8
1.1 Анализ технологий технического обслуживания.....	8
1.2 Анализ конструкторских разработок.....	12
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА ТРАКТОРОВ.....	27
2.1 Нормативный метод определения состава машинно-тракторного парка.....	31
2.2 Экспресс-метод расчета потребности тракторов.....	34
2.3 Графоаналитический метод расчета количества тракторов и сельскохозяйственных машин.....	35
2.4 Расчет и планирование технического сервиса.....	38
3 КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПОДЪЕМНИКА.....	52
3.1 Назначение, устройство и принцип работы подъемника.....	52
3.2 Расчет конструктивных элементов.....	53
3.3 Разработка инструкции по безопасности труда мастера при работе с пневматическим подъемником.....	60
3.4 Физическая культура на производстве.....	61
3.5 Расчет технико-экономических показателей конструкции и их сравнение.....	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	68
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	69
СПЕЦИФИКАЦИЯ.....	71

ВВЕДЕНИЕ

Организация работы агрегатов в общем случае предусматривает выбор рациональной схемы движения основных и обслуживающих агрегатов, включая схемы первого прохода, обработки поворотных полос и стыков между обрабатываемыми загонами, а также взаимосвязанное движение в загоне: определение общего требуемого числа агрегатов для выполнения всей работы в установленные календарные сроки; расчет состава транспортно-технологических комплексов для соответствующих видов работ; организацию соответствующих видов обслуживания, включая обслуживание механизаторов, техническое обслуживание и заправку топливом, устранение технических и технологических неисправностей и др. Основные задачи организации движения агрегатов решают методами.

Общее требуемое число основных агрегатов для выполнения всей работы в установленные агротехнические сроки. Значение учитывает местные природно-климатические условия, а также выходные и праздничные дни. Часовую производительность агрегата рассчитывают по ранее приведенным формулам или выбирают из типовых норм при их наличии. Коэффициент сменности зависит от вида работы и конкретных производственных условий каждого хозяйства, включая наличие механизаторских кадров.

Под вспомогательными агрегатами в зависимости от вида вспомогательной работы подразумевают транспортные средства для технологического обслуживания основных агрегатов, погрузочные и разгрузочные средства, средства для послеуборочной обработки урожая. Общее требуемое число вспомогательных агрегатов каждого вида определяют по аналогии с формулой или из условия взаимосвязанной поточной работы с основными агрегатами. Указанное условие в обобщенной форме соответствует равенству суточных дневных производительностей основных и вспомогательных агрегатов. На основании обобщенной формулы можно определить для любого частного случая взаимосвязанной работы.

1 АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И КОНСТРУКЦИЙ ПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ

1.1 Анализ технологий технического обслуживания

Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортировочную, транспортировочную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках.

К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касемо подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касемо его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным. Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-

транспортировочную, транспортировочную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках.

К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады. Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее.

К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС.

К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным.

Подобная техника, использующаяся в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортировочную, транспортировочную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады. Что же касается подъемного

осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным.

Техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортировочную, транспортировочную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках.

К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС.

К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики.

Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным.

Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее.

Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным.

Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках.

Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным.

1.2 Анализ конструкторских разработок

Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное

оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным.

Техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортировочную, транспортировочную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

К нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным.

Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных

транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным.

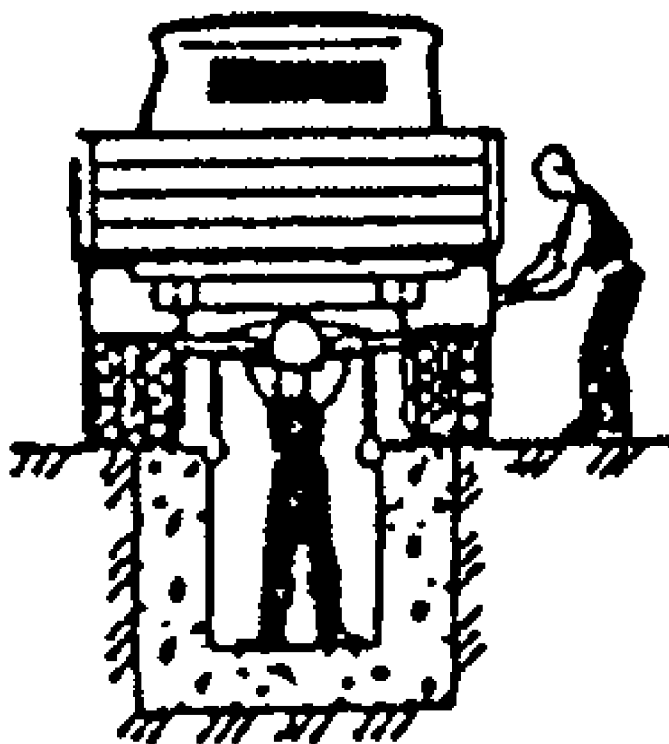


Рисунок 1.1 – Осмотровая канава

В качестве основы для таких конструкций принято применять

стандартные железобетонные элементы (рисунок 1.2).

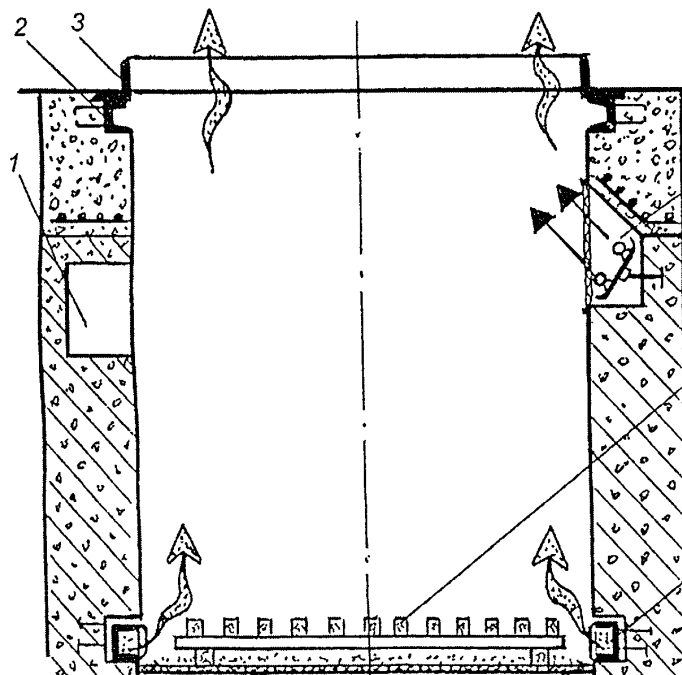


Рисунок 1.2 – Осмотровая канава узкого тупикового типа

Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики.

Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным. Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

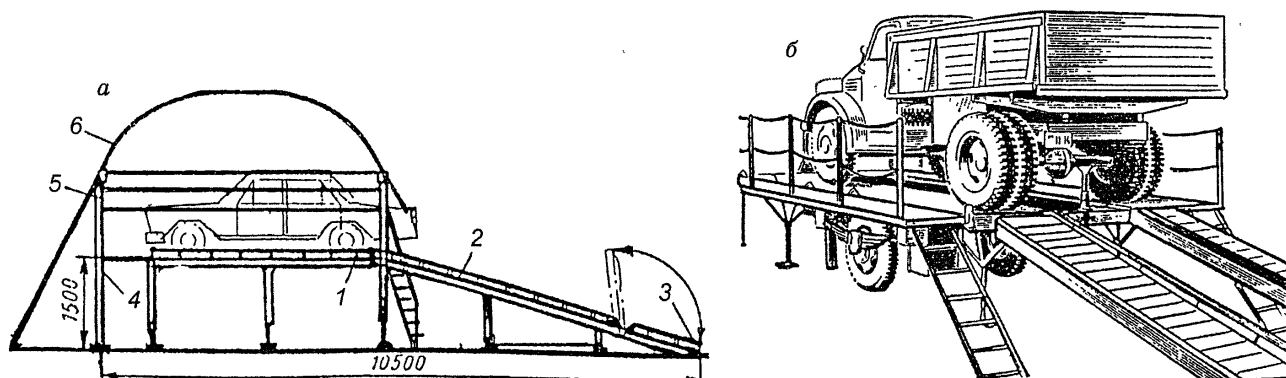
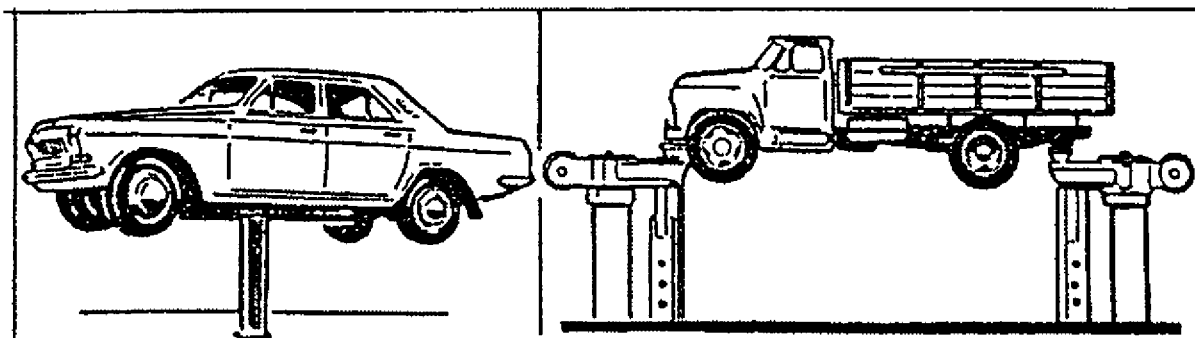
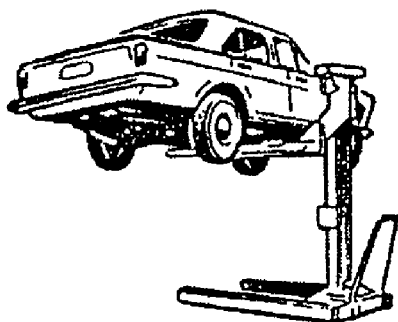


Рисунок 1.3 – Передвижные сборные эстакады: а — для легковых автомобилей; б — для грузовых автомобилей

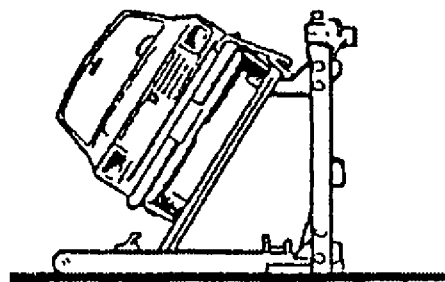
Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.



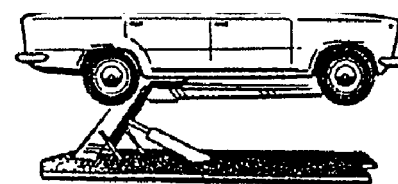
а) гидравлический одно- и двухплунжерный



б) электромеханический
одностоечный



в) опрокидыватель
электромеханический



г) гидравлический
рычажный

Рисунок 1.4 – Классификация автомобильных подъемников

Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касемо подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры,

использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным. Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-осмотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным.

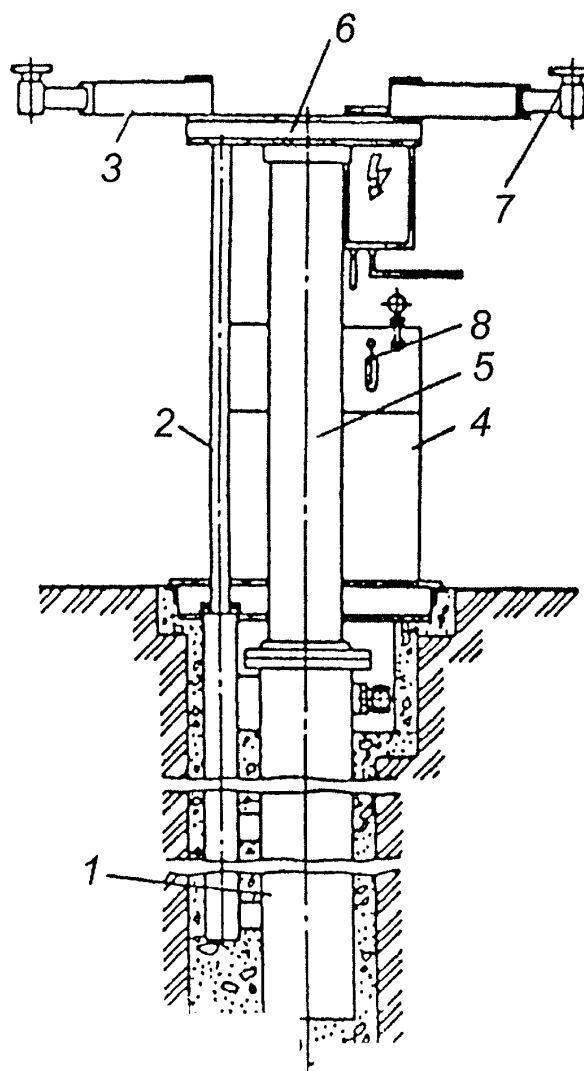


Рисунок 1.5 – Схема монтажа подъемника П-104

Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортных средствах. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза.

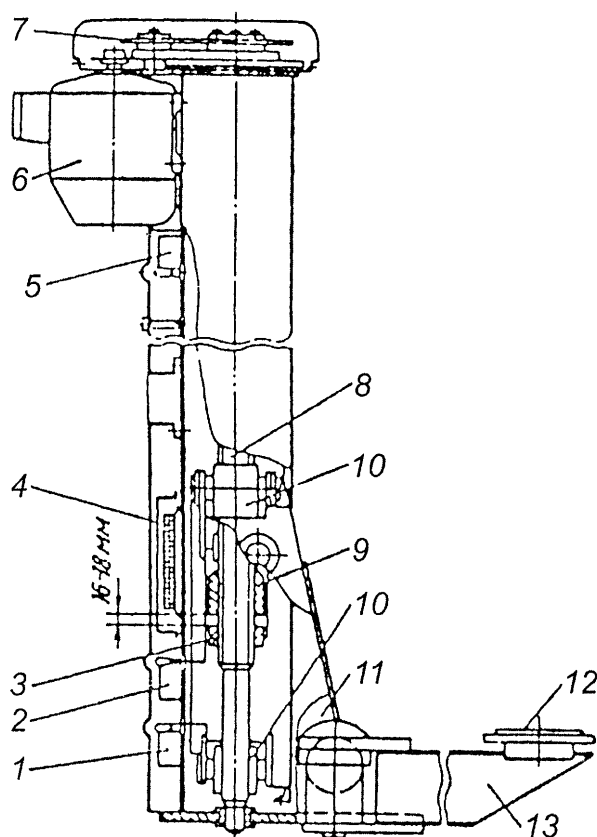


Рисунок 1.6 – Левая стойка двухстоечного подъемника с электромеханическим приводом

Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры,

использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики.

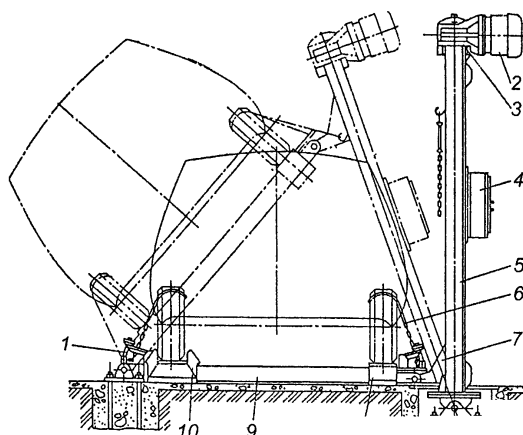


Рисунок 1.7 – Опрокидыватель с наклонной стойкой

Подобная техника, использующаяся в гаражных строениях, делиться на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касемо подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное

оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным. Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-осмотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортных. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным.

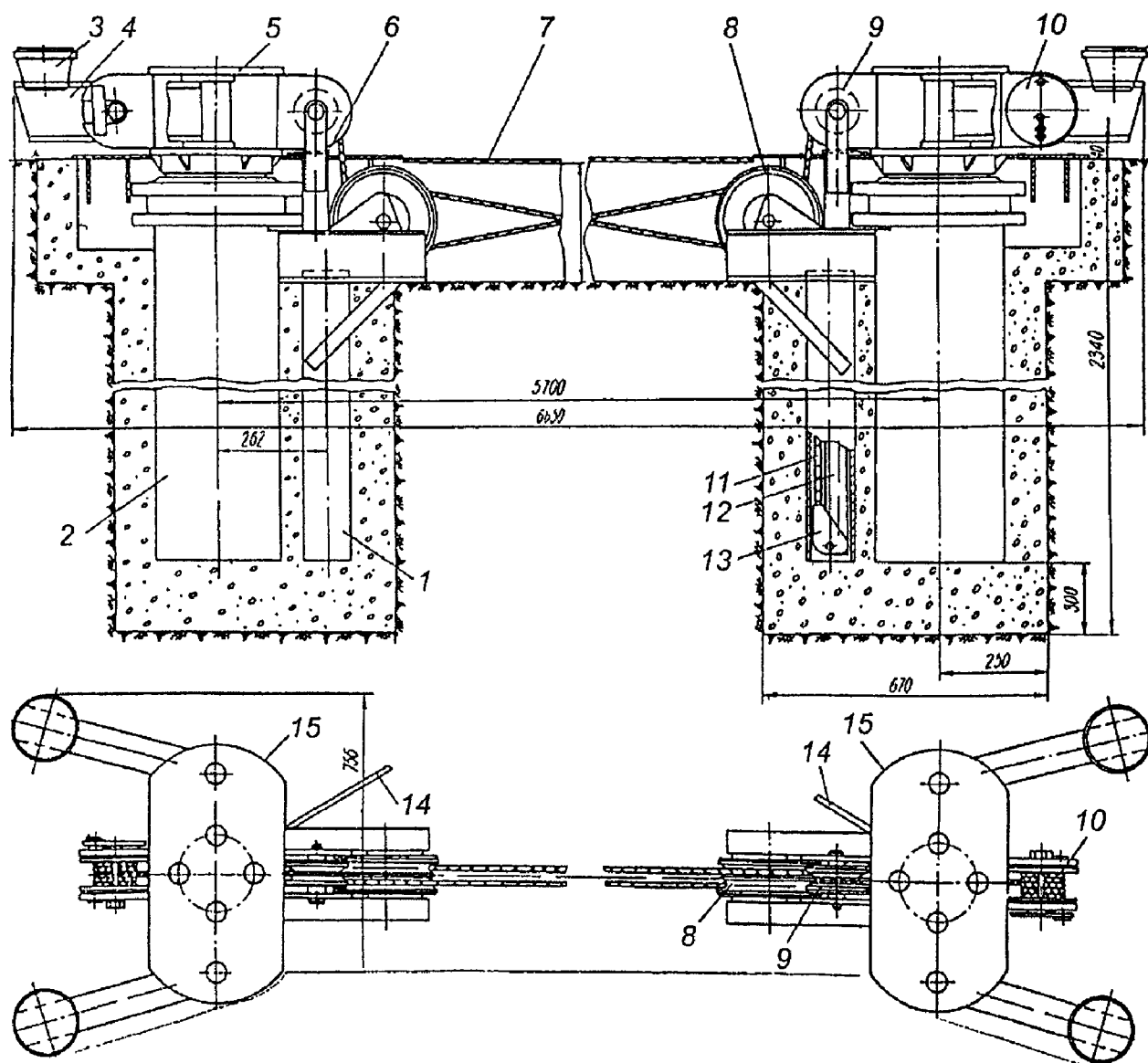


Рисунок 1.8 – Двухплунжерный подъемник

Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады. Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также

представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики.

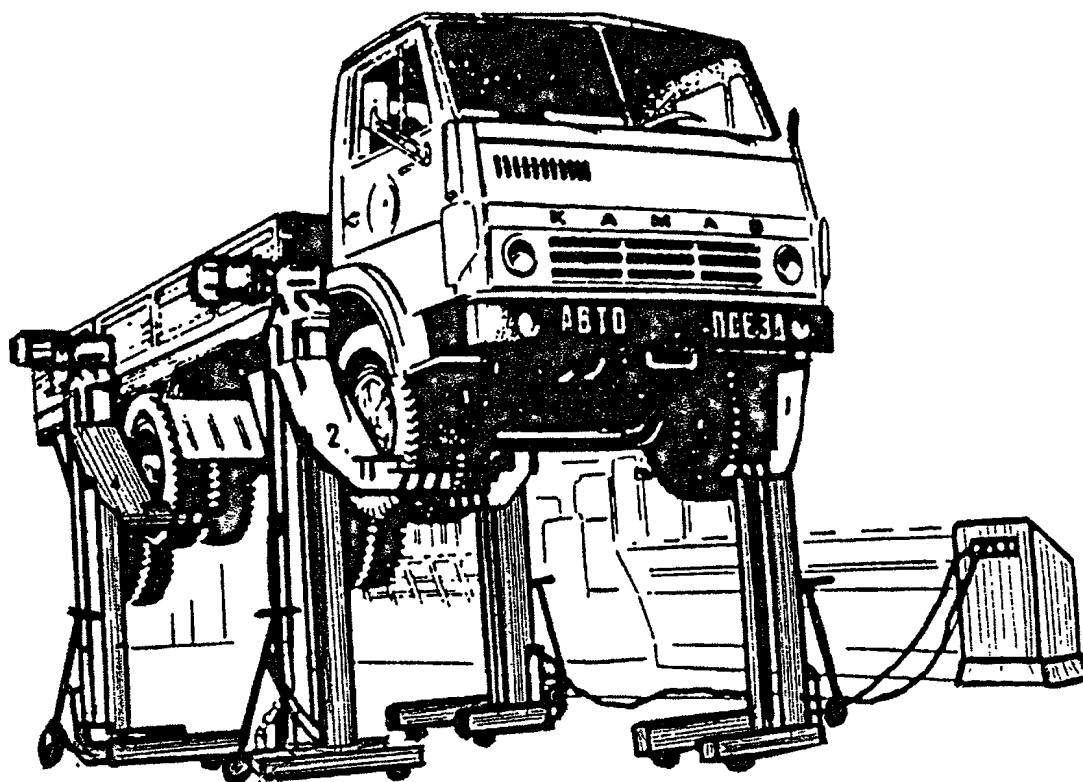


Рисунок 1.9 – Четырехстоечный подъемник для грузовых автомобилей и автобусов

Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортировочную, транспортировочную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касемо подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной

технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным. Подобная техника, использующаяся в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-осмотровую, подъемно-транспортировочную, транспортировочную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики.

Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то может быть специализированным или же универсальным.

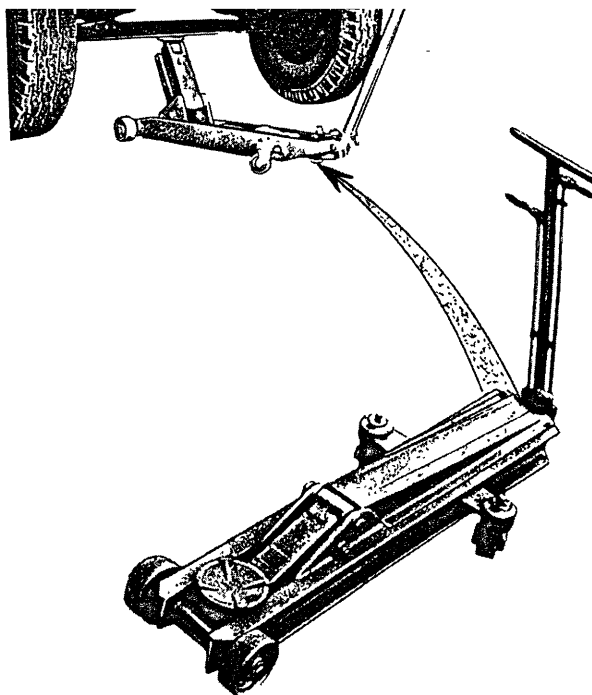


Рисунок 1.10 – Гидравлический автомобильный домкрат

Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-осмотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады. Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА ТРАКТОРОВ

При помощи первичных данных определяются следующие показатели:

1) Количество тракторов (эталонных) на тысячу гектар пашни определяется по следующему выражению:

$$n_{эм} = \sum X_{э} / F_n, \quad (1.1)$$

где $\sum X_{э} = \sum X \cdot W_{э}$ - число тракторов эталонных, эт.ед;

X - число тракторов физических, ед;

F_n - общая площадь обрабатываемой земли,

$W_{э}$ - значение часовой эталонной выработки.

$$\begin{aligned} \sum X_{э} &= \sum \tilde{O} \cdot W_{э} = \tilde{O}_{\dot{A}\dot{O}-75} \cdot W_{э} + \tilde{O}_{\dot{I}\dot{O}-80} \cdot W_{э} + \tilde{O}_{\dot{I}\dot{O}-82} \cdot W_{э} + \tilde{O}_{\dot{O}-70C} \cdot W_{э} + \tilde{O}_{\dot{I}\dot{O}-1221} \cdot W_{э} \\ &+ X_{\dot{E}-701} + W_{\dot{Y}} = 10 \cdot 1 + 2 \cdot 0,73 + 7 \cdot 0,74 + 5 \cdot 0,45 + 19 \cdot 1,3 + 4 \cdot 2,7 = 10 + 1,46 + 5,18 + \\ &+ 2,2 + 24,7 + 10,8 = 54,34. \end{aligned}$$

$$n_{эм} = 54,34 / 6,1 = 9.$$

2) Значение площади обрабатываемой пашни, которая приходится на один эталонный трактор определяется по формуле:

$$F_{\dot{Y}\dot{O}} = F_n / \sum X_{э}. \quad (1.2)$$

$$F_{\dot{Y}\dot{O}} = 6109 / 47 = 130 \tilde{\alpha} \tilde{\alpha}.$$

3). Значение энерговооруженности труда определяется по формуле:

$$\mathcal{O}_H = \sum N_e / \sum n, \quad (1.3)$$

где $\mathcal{O}_H$ - значение суммарной мощности трактора, комбайна, автомобиля, кВт;

$\sum n$ - количество работников, которые заняты в производстве.

$$\dot{Y}_i = \frac{2546}{100} = 2,1 \hat{e} \hat{A} \hat{O} / \div \hat{\alpha} \hat{e}.$$

4) Значение энергонасыщенности вычисляется по выражению:

$$\dot{Y}_F = \sum N_e / F_n \quad (1.4)$$

$$\dot{Y}_F = 13183 / 6109 = 2,1 \hat{e} \hat{A} \hat{O} / \tilde{\alpha} \tilde{\alpha}.$$

5) Значение балансовой стоимости тракторов на тысячу гектар пашни

определяется по формуле:

$$B_{ТП} = 1000 \cdot \sum B_T / F_n, \quad (1.5)$$

где B_T - суммарная балансовая стоимость тракторов в хозяйстве, руб;

$$A_{\bar{\alpha}} = 12480000 \text{ руб.}$$

$$A_{\bar{\alpha}} = 1000 \cdot 12480000 / 6109 = 2042887 \text{ руб.} / 1000 \text{ га.}$$

6) Значение балансовой стоимости сельскохозяйственных машин на тысячу гектар пашни вычисляется по формуле:

$$B_{МП} = 1000 \sum B_M / F_n, \quad (1.6)$$

где B_M - значение суммарной балансовой стоимости сельскохозяйственных машин в хозяйстве, руб.

$$A_{\bar{i}} = 18150800 \text{ руб.}$$

$$A_{\bar{i}} = 1000 \cdot 18150800 / 6109 = 2971157 \text{ руб.} / 1000 \text{ га.}$$

Далее рассчитываются значения показателей по использованию технических возможностей трактора:

1) Значение годовой загрузки тракторов (по нормо-сменам) по различным маркам определяется по выражению:

$$T_{\Gamma} = \sum N_{CM} / \sum X_i, \quad (1.7)$$

где $\sum N_{CM}$ - значение суммарного числа нормо-смен, которые выполняются трактором определенной марки в год, нормо-смен;

$\sum X_i$ - число тракторов i -ой марки в хозяйстве, ед.

$$O_{\bar{\alpha}} = 12705 / 47 = 270 \text{ га} \cdot \text{сут} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{сут}^{-1}.$$

2) Значение суммарного годового объема механизированных работ, которые выполняются тракторами определенной марки находится по формуле:

$$\Omega_{\text{ЭТ.ГА.}} = N_{CM} \cdot W_{CM.Э}, \quad (1.8)$$

$$N_{CM} = \Omega_{\Phi} / W_{CM}. \quad (1.9)$$

где Ω_{Φ} - значение объема работ, га,

W_{CM} - значение сменной нормы выработки, га/смена;

$W_{CMЭ} = W_{Э} \cdot T_{CM}$ - значение эталонной сменной выработки, эт.га/смена;

T_{CM} - значение продолжительности смены, ч.

$$N_{Ci} = 6109 / 42 = 145 \text{ шт.} / \text{га.}$$

$$\Omega_{\dot{Y}\dot{O}.\ddot{A}\dot{A}} = 145 \cdot 12,6 = 1833 \text{ шт.} / \text{га.}$$

3) Значение суммарного годового объема механизированных работ, которые выполняются всеми тракторами, вычисляется по выражению:

$$\sum \Omega_{\dot{Y}\dot{O}.\ddot{A}\dot{A}} = \sum N_{iCM} \cdot W_{iCi} \cdot \dot{Y} \quad (1.10)$$

$$\sum \Omega_{\dot{Y}\dot{O}.\ddot{A}\dot{A}} = 96229 \text{ шт.} / \text{га.}$$

4) Значение среднесменной выработки на 1 трактор физический или условий каждой марки определяется по формуле:

$$W_{CM.\Phi} = \sum \Omega_{ЭТ.ГА} / \sum N_{CM} \text{ и } W_{CM.Э} = \sum \Omega_{ЭТ.ГА} / N_{CM} \cdot W_{Э} \quad (1.11)$$

$$W_{\ddot{N}\dot{I}.\dot{O}} = 96229 / 145 = 664 \text{ шт.} / \text{га.}$$

$$W_{\ddot{N}\dot{I}.\dot{Y}} = 96229 / 145 \cdot 1,8 = 1194 \text{ шт.} / \text{га.}$$

5) Значение плотности механизированных работ определяется по выражению:

$$\ddot{I}_{\dot{I}.\dot{D}} = \sum \Omega_{\dot{Y}\dot{O}.\ddot{A}\dot{A}} / F_n \quad (1.12)$$

где $\sum \Omega_{ЭТ.ГА}$ - значение суммарного объема работ, который выполнен тракторами за год, га.

$$\ddot{I}_{\dot{I}.\dot{D}} = 96229 / 4275 = 22,5 \text{ шт.} / \text{га.}$$

6) Значение выработки на 1 физ. трактор данной марки за год вычисляется по формуле:

$$W_{\ddot{A}\dot{I}.\ddot{A}.\dot{O}} = \sum \Omega_{\dot{Y}\dot{O}.\ddot{A}\dot{A}} / \sum \ddot{O}_{\dot{Y}} \quad (1.13)$$

$$W_{\ddot{A}\dot{I}.\ddot{A}.\dot{O}} = 96229 / 47 = 2047 \text{ шт.} / \text{га.}$$

7) Значение выработки на 1 эт.трактор (в среднем по хозяйству):

$$W_{\ddot{A}\dot{I}.\ddot{A}.\dot{Y}\dot{O}} = \sum \Omega_{\dot{Y}\dot{O}.\ddot{A}\dot{A}} / \sum \ddot{O}_{\dot{Y}} \quad (1.14)$$

$$W_{\tilde{A} \cdot \tilde{X} \cdot \tilde{O}} = 96229 / 54 = 1782 \text{ óñë.ýò. } \tilde{\tilde{\alpha}}.$$

8) Значение коэффициента сменности находится по формуле:

$$K_{CM} = \sum N_{CM} / \sum D_p, \quad (1.15)$$

где $\sum D_p$ - значение суммарного количества трактородней, которые отработаны в хозяйстве за год, трактородней.

$$\hat{E}_{\tilde{N}} = \frac{5847}{3946} = 1,48.$$

9) Значение коэффициента использования тракторов данной марки определяется по выражению:

$$K_H = \sum X \cdot D_p \cdot K_{CM} / \sum X \cdot D_{инв.} \cdot K_{CM.H} \quad (1.16)$$

где $D_{pi}, D_{инв}$ - число рабочих и инвентарных дней за год по маркам тракторов, дней;

$K_{CMi}, K_{CM.H}$ - действительный и нормативный коэффициенты сменности.

$$\hat{E}_{\tilde{E}} = 47 \cdot 253 \cdot 1,48 / 47 \cdot 240 \cdot 1 = 1,5.$$

10) Значение коэффициента готовности вычисляется по формуле:

$$\hat{E}_{\tilde{A}} = \frac{\sum \tilde{O}_i \cdot \tilde{A}_{ei \hat{A}i} - \sum X_i \cdot \tilde{A}_{\tilde{\alpha} \cdot i}}{\sum X_i \cdot \tilde{A}_{ei \hat{A}i}}. \quad (1.17)$$

$$\hat{E}_{\tilde{A}} = \frac{47 \cdot 253 - 47 \cdot 4}{47 \cdot 253} = 0,98.$$

11) Значение коэффициента использования тракторов находится по выражению:

$$K_H = T_{дн} / T_{дн.инв.} \quad (1.18)$$

где $T_{дн}$ - значение количества отработанных трактородней;

$T_{дн.инв.}$ - значение среднегодового количества инвентарных трактородней.

$$T_{дн.инв.} = 365 \cdot n_{TP}, (n_{TP} - \text{количество тракторов}).$$

$$\tilde{O}_{\tilde{A}i \cdot \tilde{E}i} = 365 \cdot 47 = 17155 \text{ дней.}$$

$$\hat{E}_{\tilde{E}} = 3946 / 17155 = 0,53.$$

2.1 Нормативный метод определения состава машинно-тракторного парка

2.1 Нормативный метод определения состава машинно-тракторного парка

Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-осмотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным. Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-осмотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам

автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС.

2.1 Нормативный метод определения состава машинно-тракторного парка

Количество тракторов и сельхозмашин по нормативному методу определяется по следующей формуле:

$$X_{\phi} = X_H \cdot K_n = X_n \cdot K_{нк} \cdot K_c \cdot K_y \cdot K_e \quad (2.1)$$

где X_n - значение потребности в тракторах, которая определяется по нормативам для средних условий, ед;

K_n - значение сводного поправочного коэффициента;

$K_{нк}$ - значение поправки на природные условия;

K_c - значение поправки на структуру посевных площадей;

K_y - значение поправки на урожайность и норму внесения удобрений;

K_e - значение поправки на время использования машин в сутки.

Значение потребности в тракторах вычисляется по выражению:

$$\tilde{O}_i = \tilde{O}_{iy} \cdot F_i / 1000, \quad (2.2)$$

где $X_{нэ}$ - нормативная потребность хозяйства со средними условиями для трактора, машины общего назначения для обработок почв, для внесения удобрения на тысячу гектар пашни, а для специальных машин на тысячу гектар посевов, посадок или убираемых культур.

F_n - соответствующее значение площади пашни или посевов сельхоз культур, га.

$$\tilde{O}_i = 1,14 \cdot 6109 / 1000 = 6,9 \text{ шт.}$$

$$\tilde{O}_O = \tilde{O}_i \cdot \hat{E}_i = \tilde{O}_i \cdot \hat{E}_{ie} \cdot \hat{E}_n \cdot \hat{E}_o \cdot \hat{E}_a = 6,9 \cdot 1 = 6,9 \text{ шт.}$$

Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-осмотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, используемые для перемещения транспортных средств по поточным линиям

в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным. На основании обобщенной формулы можно определить для любого частного случая взаимосвязанной работы число сельхозмашин определяется по выражению:

$$n_{схм} = Q / W_{год} \cdot \quad (2.3)$$

где Q - значение объема работ, га;

$W_{год}$ - значение годовой выработки на одну машину, га.

Годовая выработка на одну машину определяется по формуле:

$$W_{год} = W_{ч} \cdot T_{год} \cdot \quad (2.4)$$

где $W_{год}$ - часовая производительность трактора, га/час;

$T_{год}$ - годовая загрузка трактора, час.

$$W_{\tilde{A}} = 1222 \tilde{a}.$$

$$i_{\tilde{N}\tilde{a}} = 6109 / 1222 = 4,9 \tilde{a}.$$

Нормативный метод определения потребности больше подходит при расчете потребности в технике хозяйства целиком и его подразделений с площадью пашни не менее восьмисот гектар.

2.2 Экспресс-метод расчета потребности тракторов

Потребность в тракторах рассчитывается потребителями этих технических средств на основе объема выполненных механизированных работ. Потребность в тракторах рассчитывается отдельно для универсально-

пропашных и тракторов общего назначения.

Тракторы применяются при возделывании и уборке нескольких культур, поэтому сроки работ, проведение которых совпадает, потребность будет определяться по напряженному периоду.

Расчетная потребность (n_p) тракторов на всех работах будет определяться разделением объемов работ в напряженный период Q_1 на выработку в напряженный период одного машинотракторного агрегата $W_{н.п.}$:

$$n_p = Q_1 / W_{н.п.} \quad (2.5)$$

$$i_{\phi} = 1000 / 77 = 13.$$

2.3 Графоаналитический метод расчета количества тракторов и сельскохозяйственных машин

Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касемо подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры,

использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным. Подобная техника, использующаяся в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-осмотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его

предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным. Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортировочную, транспортировочную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады. Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты.

Значение потребного количества тракторов для выполнения сельхозоперации вычисляется по формуле:

$$n_{mp} = Q / (D_p \cdot W_{сут}) \quad (2.6)$$

где Q - значение объема работ в физических гектарах, га;

D_p - значения количества рабочих дней в пределах агросрока, дней;

$W_{сут}$ - значение суточной производительности агрегата, га/сутки.

$$i_{од} = 6109 / 920 = 6,6.$$

Для задержания талых вод: $n_{mp} = 1155 / (4 \cdot 144) = 2.$

Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортировочную, транспортировочную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной

технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики.

Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным.

2.4 Расчет и планирование технического сервиса

Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортировочную, транспортировочную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно

отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным. Подобная техника, использующаяся в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-осмотровую, подъемно-транспортировочную, транспортировочную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС.

Таблица 2.1 – Количество плановых технических обслуживаний и ремонтов.

Марка трактора	Количество тракторов	Количество ТО и ремонтов						Количество диагностики	
		1	2	3	СТО	ТР	КР	Функциональной	Структурной
Т-150	6	60	8	6	12	4	1	12	86
МТЗ-80	5	115	17	10	10	8	1	10	152

Расчет трудоемкости технических обслуживаний тракторов и сельхозмашин

Суммарная трудоемкость технического обслуживания машинно-тракторного парка без учета автомобилей и комбайнов на планируемый год вычисляется по следующему выражению:

$$\Sigma H = \Sigma H_T + \Sigma H_{СХМ} + \Sigma H_H, \quad (2.7)$$

где $\Sigma H_T, \Sigma H_{СХМ}$ - значение суммарной трудоемкости ТО тракторов и сельхозмашин;

ΣH_H - значение суммарной трудоемкости на устранение неисправностей и хранение для тракторов и сельхозмашин.

Трудоемкость ТО тракторов определяется по каждой марке в отдельности по следующей формуле:

$$\Sigma H_T = h_{ТО-1} \cdot n_{ТО-1} + h_{ТО-2} \cdot n_{ТО-2} + h_{ТО-3} \cdot n_{ТО-3} + h_{СТО} \cdot n_{СТО}, \quad (2.8)$$

где $h_{ТО-1}, h_{ТО-2}, h_{ТО-3}, h_{СТО}$ - значение трудоемкости одного номерного и сезонного технического обслуживания;

$n_{ТО-1}, n_{ТО-2}, n_{ТО-3}, n_{СТО}$ - общее количество номерных и сезонного технических обслуживаний.

Для трактора Т-150:

$$h_{\alpha-1} = 2,5 \div \text{а.е.}, h_{\alpha-2} = 7,5 \div \text{а.е.}, h_{\alpha-3} = 25 \div \text{а.е.}, h_{\tilde{\alpha}} = 2,39 \div \text{а.е.}.$$

$$\Sigma I_{\phi} = 2,2 \cdot 60 + 5,1 \cdot 4 + 12,8 \cdot 2 + 2,4 \cdot 8 = 42 + 20 + 25 + 19 = 106 \div \text{а.е.}.$$

Для трактора МТЗ-80:

$$h_{\alpha-1} = 2 \div \text{д.ч.}, h_{\alpha-2} = 6,6 \div \text{д.ч.}, h_{\alpha-3} = 18 \div \text{д.ч.}, h_{\tilde{\alpha}} = 19,8 \div \text{д.ч.}$$

$$\sum \dot{I}_{\alpha} = 2 \cdot 115 + 6,6 \cdot 117 + 18 \cdot 10 + 19,8 \cdot 10 = 230 + 772,2 + 180 + 198 = 1380 \div \text{д.ч.}$$

Значения трудоемкости технического обслуживания парка сельхозмашин, которые агрегируются с тракторами, принимаются в размере от 35 до 45%, а значение трудоемкости по устранению неисправности тракторов и сельхозмашин от 25 до 35% от суммарной трудоемкости.

$$\sum \dot{I}_{\tilde{\alpha}} = (0,35 \dots 0,45) \cdot \sum \dot{I}_{\alpha} \quad (2.9)$$

$$\sum \dot{I}_i = (0,25 \dots 0,35) \cdot \sum \dot{I}_{\alpha} \quad (2.10)$$

Для трактора Т-150:

$$\sum \dot{I}_{\tilde{\alpha}} = 0,4 \cdot 403 = 161 \div \text{д.ч.}$$

$$\sum \dot{I}_i = 0,3 \cdot 403 = 121 \div \text{д.ч.}$$

$$\sum \dot{I}_{\alpha-150} = 685 \div \text{д.ч.}$$

Для трактора МТЗ-80:

$$\sum \dot{I}_{\tilde{\alpha}} = 0,4 \cdot 1380 = 552 \div \text{д.ч.}$$

$$\sum \dot{I}_i = 0,3 \cdot 1380 = 414 \div \text{д.ч.}$$

$$\sum \dot{I}_{i \text{ МТЗ-80}} = 2346 \div \text{д.ч.}$$

Расчет численности мастеров - наладчиков.

Значение среднегодовой численности мастеров-наладчиков для технического обслуживания тракторов и сельхозмашин находится по выражению:

$$\eta_{M-H} = \frac{\sum H}{\Phi_{M-H}}, \quad (2.11)$$

где Φ_{M-H} - значение годового фонда рабочего времени одного мастер-наладчика в часах, которое вычисляется по формуле:

$$\Phi_{M-H} = D_p \cdot T_p \cdot \tau_{cm} \cdot \delta, \quad (2.12)$$

где D_p - число рабочих дней в году, дней;

T_p - значение продолжительности рабочего дня, ч;

τ_{cm} - значение коэффициента, учитывающего использование времени смены, $\tau_{cm} = 0,7$;

δ - коэффициент участия мастера-наладчика $\delta = 0,5$;

Значение количества рабочих дней в году определяется по выражению:

$$D_p = D_K - D_B - D_{II} - D_O, \quad (2.13)$$

где D_K, D_B, D_{II}, D_O - значения соответственно количества календарного, выходного, праздничного и отпускного дня в году.

$$D_K = 365 - 44 - 38 - 30 = 253 \text{ дн.}$$

$$D_{II} = 253 \cdot 0,7 \cdot 0,5 = 88,57$$

Для трактора Т-150:

$$\eta_{II} = 685 / 88,57 = 7,73$$

Для трактора МТЗ-80:

$$\eta_{II} = 2346 / 88,57 = 26,48$$

Потребное количество мастеров-наладчиков для технического обслуживания тракторов и сельхозмашин в напряженный период находится таким же образом. Разницей является то, что значения общей трудоемкости и фонда рабочего времени определяются для напряженного времени года. В свою очередь, значение напряженного периода определяется по наибольшему расходу топлива по интегральной кривой или по плану технического обслуживания и ремонта по месяцам.

Расчет средств технического обслуживания.

Чтобы организовать техническое обслуживание в полевых условиях выпускаются передвижные агрегаты ТО, которые устанавливаются на шасси автомобиля - АТО-А, на тракторный прицеп - АТО-П и на самоходное

тракторное шасси - АТО-С.

Значение потребности в передвижных агрегатах ТО рассчитывается на напряженный период по формуле:

$$n_{ATO} = \frac{\sum T_{TO} + \sum T_s}{T_{ATO}}, \quad (2.14)$$

где $\sum T_{TO}$ - значение времени, которое затрачивается на проведение ТО при помощи АТО, ч;

T_{ATO} - значение времени, отработанное одним АТО, ч.

$\sum T_s$ - значение времени, которое затрачивается на переезды агрегата ТО, ч.

АТО используются для проведения первого и второго технического обслуживания в полевых условиях, поэтому время, необходимое для проведения ТО рассчитывается по следующей формуле

$$\sum T_{TO} = \sum t_{iTO-1} \cdot n_{iTO-1} + \sum t_{iTO-2} n_{iTO-2}, \quad (2.15)$$

где t_{iTO-1}, t_{iTO-2} - время, затрачиваемое на проведение ТО-1, ТО-2, ч.

i - количество марок трактора.

$$\sum \dot{O}_\alpha = (0,9 \cdot 18 + 1,3 \cdot 85) + (5 \cdot 5,3 + 15 \cdot 3,4) = 204,2 \div.$$

Время, которое затрачивается на переезд в расчете средних расстояний (S) между ПТО и трактором, а так же среднетехнической скорости передвижения (v_T) АТО, определяется по следующему выражению:

$$\sum \dot{O}_s = \frac{S}{v_T}. \quad (2.16)$$

$$\sum \dot{O}_s = \frac{20}{30} = 0,6$$

Для расчетов принимается агрегат технического обслуживания, смонтированный на шасси автомобиля со скоростью передвижения $v_{\dot{O}} = 30 \text{ км/ч}$, на прицеп со скоростью передвижения $v_{\dot{O}} = 10 \text{ км/ч}$.

Время T_{ATO} , отработанное агрегатом технического обслуживания в

расчетный период находится по формуле:

$$T_{ATO} = D_p \cdot T_p \cdot \tau_{cm}, \quad (2.17)$$

где D_p - количество дней работы в расчетный период;

T_p - значение продолжительности смены, ч.

$$\dot{O}_{A\dot{\alpha}} = 365 \cdot 7 \cdot 0,95 = 2427,25 \div$$

$$i_{A\dot{\alpha}} = \frac{175,2 + 0,6}{2427,25} = 0,07 \approx 1.$$

Передвижными средствами заправки служат агрегаты 2-х типов: АТМЗ - агрегат топливомаслозаправочный на шасси автомобиля и ПТМЗ - агрегат топливомаслозаправочный на шасси тракторного прицепа.

Их количество (η_{M3}) определяется по выражению:

$$\eta_{M3} = \frac{Q_C}{V_{M3} \cdot \alpha \cdot T_p \cdot \rho}, \quad (2.19)$$

где Q_C - значение максимального суточного расхода топлива, кг;

V_{M3} - объемная вместимость резервуара заправочного средства, кг;

α - значение коэффициента использования вместимости заправочного средства ($\alpha = 0,94 \dots 0,97$);

T_p - число рейсов заправочного средства в течении суток;

ρ - плотность топлива, кг/м³.

$$\eta_{M3} = \frac{1500}{2500 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 0,83} = 0,76 \approx 1$$

Максимальный расход топлива в сутки (Q_C) находится делением топлива, которое израсходовано в напряженный период, на значения продолжительности этого напряженного периода, емкости заправщика по техническим характеристикам, количества рейсов (η_p) использования заправщика:

$$\eta_p = \frac{T_{CM} - T_{ИЗ}}{T_{ОБ}}, \quad (2.20)$$

где T_{CM} - значение продолжительности смены, ч;

$T_{ПЗ}$ – значение подготовительно-заключительного времени, ч;
 $\dot{O}_{I\zeta} = 0,7...0,8$.

$T_{ОБ}$ – значение времени одного оборота заправочного средства, ч.

Время оборота заправщика:

$$T_{ОБ} = t_H + t_3 + t_T + t_{II}, \quad (2.21)$$

где t_H, t_3, t_T, t_{II} – время соответственно наполнения емкостей заправщика, движения с топливом и движения порожняком, ч.

Время наполнения емкостей заправщика составляет $t_H = 0,5...0,6$ ч., выдача дизтоплива $0,9...1$ ч., остальных нефтепродуктов $0,7...1$ ч., т. е. $t_3 = 1,6...2,0$ ч.

Время движения:

$$t_T + t_{II} = \frac{\sum S}{v_T}, \quad (2.22)$$

где $\sum S$ – общий пробег заправщика за смену, км;

v_T – техническая скорость заправщика, км/ч (для АТМЗ – 30...35, для ПТМЗ – 10...15 км/ч).

$$t_T + t_{II} = \frac{60}{30} = 2 \text{ ч.}$$

$$T_{ОБ} = 0,5 + 1,7 + 2 = 4,2 \text{ ч.}$$

$$\eta_p = \frac{7 - 0,8}{4,2} = 1,5.$$

Расчет потребности в топливо - смазочных материалах и емкостях для их хранения.

Потребление топливно-смазочных материалов находится в прямой зависимости от объема механизированных работ. Для работы тракторного парка общая потребность в дизельном топливе находят как сумму расходов топлива тракторами каждой марки Q_i , т. е.

$$Q = \sum Q_i. \quad (2.23)$$

$$Q = 115160 + 139549 = 254709 \text{ т}$$

Определение оптимальных объемов доставки (оптимальная грузоподъемность автоцистерны) определяется по минимуму затрат на доставку и хранения нефтепродуктов:

$$V_{a.ц.} = \sqrt{Q_{\Gamma} \cdot K_{д.х.р.}}, \quad (2.24)$$

где Q_{Γ} - годовая потребность дизельного топлива или бензина, т;

$K_{д.х.р.}$ - коэффициент затрат на доставку и хранения нефтепродуктов, для дизельного топлива $(0,026 + 0,013 R_{д.})$, для бензина $(0,02 + 0,01 R_{д.})$,

$R_{д.}$ - расстояние доставки, км. ($R_{д.} = 60$ км)

$$V_{a.ц.} = \sqrt{254,7 \cdot 0,806} = 14,3 \text{ т.}$$

Оптимальная частота и периодичность доставки нефтепродуктов определяется из выражения:

$$N_{\bar{o}} = \frac{Q_{\bar{A}}}{V_{\bar{o}, \bar{o}}}. \quad (2.25)$$

$$N_{\bar{o}} = \frac{Q_{\bar{A}}}{V_{\bar{o}, \bar{o}}} = \frac{254,7}{14,3} = 17,8. \quad (3.18)$$

$$N_{\bar{o}} = \frac{254,7}{14,3} = 17,8.$$

$$t_{ц} = \frac{T}{N_{ц}}, \quad (2.26)$$

где T - длительность расчетного периода, дни.

$$t_{\bar{o}} = \frac{365}{17,8} = 20$$

Определение страхового запаса топлива.

Известны три модели управления страховым запасом топлива: модель с постоянным объемом доставки при оперативном контроле за уровнем топлива в резервуарах (в напряженные периоды использования подвижного состава МТП); модель с постоянным объемом доставки при периодическом контроле за

уровнем топлива в резервуарах (в напряженные периоды использования подвижного состава МТП); модель с переменным объемом доставки при периодическом контроле за уровнем топлива в резервуарах (в напряженные периоды использования подвижного состава МТП).

Выбираем расчет страхового запаса нефтепродуктов для модели с переменным объемом доставки при периодическом контроле за уровнем топлива в резервуарах определяется из выражения:

$$S_3 = (\lambda_G - 1) \cdot G \cdot (t_d + t_u)^\gamma. \quad (2.27)$$

где λ_G - коэффициент неравномерности суточного расхода нефтепродуктов;

G - среднесуточный расход топлива, т.;

t_d - время задержки доставки нефтепродуктов, дни;

γ - эмпирический показатель степени.

t_u - периодичность контроля уровня запаса нефтепродуктов, дни.

$$S_3 = (4 - 1) \cdot 0,64 \cdot (2 + 2)^1 = 7,68 \text{ т.}$$

Определение максимального запаса нефтепродуктов.

- максимальный запас топлива для модели с переменным объемом доставки при периодическом контроле за уровнем определяется по формуле:

$$V_{\max} = S_3 + G \cdot (t_d + t_o). \quad (2.28)$$

$$V_{\max} = 7,68 + 0,64 \cdot (2 + 2) = 10,24$$

Определение потребную вместимость резервуара парка

Потребная вместимость резервуарного парка определяется по формуле:

$$V = \frac{V_{\max}}{\rho \cdot f}, \quad (2.29)$$

где ρ - плотность нефтепродукта (дизельного топлива $0,83 \text{ т/м}^3$, бензин $0,76 \text{ т/м}^3$);

f - коэффициент заполнения резервуара (0,95-0,98).

$$V = \frac{10,24}{0,83 \cdot 0,95} = 12,98 \text{ м}^3.$$

Общая вместимость резервуарного парка определяется как сумма потребных вместимостей резервуаров для хранения дизельного топлива и бензина.

С учетом полученной общей вместимости резервуарного парка выбирается проект нефтехозяйства из числа известных 40, 80, 150, 300, 600, 1200 м^3 .

По результатам расчетов из типового ряда резервуаров емкостью 3, 5, 10, 25, 75, 100 м^3 и бочек емкостью 0,2; 0,25; 0,3 м^3 выбираем резервуары емкостями $V=10 \text{ м}^3, V=3 \text{ м}^3$.

Расчет сектора хранения и состава звена по хранению машин.

Расчет сектора хранения сводится к определению общей площади (F_o) сектора хранения:

$$F_o = F_1 + F_2 + F_3, \quad (2.30)$$

где F_1, F_2, F_3 - площадь площадок для хранения машин, проездов между площадками и полосы озеленения, м^2 .

Площадь открытых площадок:

$$F_1 = \sum F_i, \quad (2.31)$$

где F_i - площадь единичной площади, м^2 .

Площадь единичной площади зависит от количества машин и их габаритных размеров:

$$F_i = l_{\Pi} \cdot B_{\Pi}, \quad (2.32)$$

где l_{Π}, B_{Π} - соответственно длина и ширина единичной площади, м.

Длину и ширину площадки для однотипных машин (единичной площадки) находят:

$$l_{\Pi} = [B_m \cdot n_m + a(n_m + 1)]\alpha, \quad (2.33)$$

$$B_{\Pi} = l_m + 2a^1, \quad (2.34)$$

где B_m - ширина машины, м;

n_m - количество машин, шт;

a - расстояние между машинами в ряду и между крайними машинами и краями площадки по ее длине, м ($a=0,7 \dots 1,0$);

α - коэффициент, учитывающий резервную длину площадки ($\alpha=1,05 \dots 1,10$);

l_m - длина машины, м;

a^1 - расстояние между машиной и краями площадки по ее ширине ($a^1=0,5$ м).

$$l_{\dot{I}(\dot{O}-150)} = (1,8 * 6 + 0,7(6+1))1,1 = 28,3 \text{ м},$$

$$\hat{A}_{\dot{I}(\dot{O}-150)} = 4,9 + 2 * 0,5 = 5,9 \text{ м}.$$

$$l_{\dot{I}(\dot{I} \dot{O}-80)} = (1,6 * 5 + 0,7(5+1))1,1 = 23,5 \text{ м},$$

$$\hat{A}_{\dot{I}(\dot{I} \dot{O}-80)} = 3,6 + 2 * 0,5 = 4,6 \text{ м}.$$

$$F_{\dot{O}-150} = 167 \text{ м}^2,$$

$$F_{\dot{I} \dot{O}-80} = 108 \text{ м}^2.$$

$$F_1 = 275 \text{ м}^2.$$

Общая площадь проездов складывается из площадей единичных проектов, т.е.

$$F_2 = \sum F_2^i, \quad (2.35)$$

Площадь единичных проездов зависит от ширины и длины проезда. Ширину проезда между рядами машин можно приближенно определить по формуле:

$$B_{\Pi} = l_{TP} + l_{CXM} + r_o + \frac{B_a}{2}, \quad (2.36)$$

где l_{TP}, l_{CXM} - длина трактора и машины, м;

r_o - радиус поворота агрегата, м;

B_a - ширина агрегата, м.

$$\hat{A}_i = 4,6 + 8 + 15 + \frac{5}{2} = 25 \text{ м.}$$

Длину проезда, расположенного поперек площадок хранения находят:

$$l_{\text{ПП}}^1 = \sum B_{\text{П}} \cdot n_{\text{ПП}} + B_{\text{ПП}} \cdot n_{\text{П}}, \quad (2.37)$$

где $B_{\text{П}}, B_{\text{ПП}}$ - ширина площадки и продольного проезда, м;

$n_{\text{П}}, n_{\text{ПП}}$ - количество площадок и проездов одинаковой ширины, шт.

$$l_{\text{ПП}}^1 = 25 \cdot 2 + 14 \cdot 1 = 64 \text{ м.}$$

Длина проезда, расположенного вдоль площадки хранения машин будет:

$$l_{\text{ПП}}^{11} = l_{\text{П}} \cdot n_{\text{П}}^1, \quad (2.38)$$

где $n_{\text{П}}^1$ - количество площадок в ряду.

$$l_{\text{ПП}}^{11} = 64 \cdot 2 = 128 \text{ м.}$$

$$F_2 = 30 \cdot 64 = 1920 \text{ м}^2.$$

Площадь озеленения для сектора хранения, имеющую форму квадрата или прямоугольника, определяют:

$$F_3 = 2\lambda_{\text{СХ}} \cdot B_{\text{ОЗ}} + 2(C_{\text{СХ}} - 2B_{\text{ОЗ}})B_{\text{ОЗ}}, \quad (2.39)$$

где $\lambda_{\text{СХ}}, C_{\text{СХ}}$ - соответственно длина и ширина сектора хранения по периметру, м;

$B_{\text{ОЗ}}$ - ширина полосы озеленения, м ($B_{\text{ОЗ}} = 3 \dots 4$ м).

$$F_3 = 2 \cdot 64 \cdot 3 + 2(13,33 - 2 \cdot 3)3 = 137,26 \text{ м}^2.$$

$$F_o = 275 + 1920 + 137,26 = 2332 \text{ м}^2.$$

Численность звена (m_3) для выполнения работ по хранению машин находят:

$$m_3 = \frac{\sum H_{\text{XP}}^i}{\phi} \quad (2.40)$$

где i - количество видов (марок) машин;

$\sum H_{\text{XP}}^i$ - суммарная трудоемкость работ по хранению, чел.ч.

$$H_{XP}^i = n_M (h_1 + h_2 + h_3), \quad (2.41)$$

где n_M - количество машин одного вида (марки);

h_1, h_2, h_3 - удельная трудоемкость соответственно подготовки машин к хранению, технического обслуживания в период хранения и снятия машин с хранения, чел.ч.

$$\dot{I}_{\dot{O}D}^{\dot{O}-40,4} = 5(12,5 + 2,3 + 11,1) = 155 \text{ чел.ч.}$$

$$\dot{I}_{\dot{O}D}^{\dot{O}-150} = 6(14,3 + 3,2 + 13,7) = 186 \text{ чел.ч.}$$

Φ - годовой фонд времени одного работника, ч.

$$\Phi = D_P \cdot T_{CM} \cdot \tau_{CM}, \quad (3.35)$$

где D_P - количество рабочих дней в планируемый период, дн.;

T_{CM} - продолжительность смены, ч/день;

τ_{CM} - коэффициент использования времени смены ($\tau_{CM} = 0,94 \dots 0,96$).

$$\Phi = 253 \cdot 7 \cdot 0,95 = 1682,45 \text{ ч.}$$

$$m_{\varphi} = \frac{155 + 186}{1682,45} = 0,2.$$

3 КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПОДЪЕМНИКА

3.1 Назначение, устройство и принцип работы подъемника

Подъемник предназначен для вывешивания автомобилей и автобусов на посту замены колес. Подъемник монтируется на полу в помещении поста замены колес.

Подъемник представляет собой жесткую металлическую конструкцию, состоящую из двух рам: нижней неподвижной и верхней подвижной. Они шарнирно соединены между собой. Подъемный механизм состоит из двух платформ: нижней неподвижной и верхней подвижной, между которыми помещен пневмоэлемент. Пневмоэлемент представляет собой квадратный мешок, на одну сторону которого вулканизируется вентиль. Верхняя и нижняя платформы подъемного механизма связаны направляющими, по которым перемещается верхняя платформа. Платформа имеет роликовые опоры через которые она давит на верхнюю раму и поднимает ее. Подъемник имеет два подъемных механизма, размещенных в крайних секциях. Шарнирное соединение, верхняя и нижняя рамы образуют параллелограмм, что обеспечивает равномерное поднятие верхней рамы при неравномерных нагрузках в разных ее частях.

Подъемник имеет следующие технические характеристики:

Грузоподъемность – 15000кг. Привод – пневматический.

Рабочее давление воздуха, МПа(кг/см²) – 0,5(5).

Высота подъема – 250мм.

После установки автомобиля на подъемник, на пульте, поворотом рукоятки пневмораспределителя открывается доступ сжатого воздуха в пневмобаллон. Пневмобаллон, наполняясь воздухом, поднимает верхнюю

					ВКР.35.03.06.457.21.00.00.00.ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб		Савицкий АР			Подъемник пневматический		
Проб		Калимуллин МН					
Н. контр		Калимуллин МН			Казанский ГАУ каф. ЗИРМ, зр.Б272-Обу		
Итберг		Адишидов НР					

Лит.	Лист	Листов
	1	16

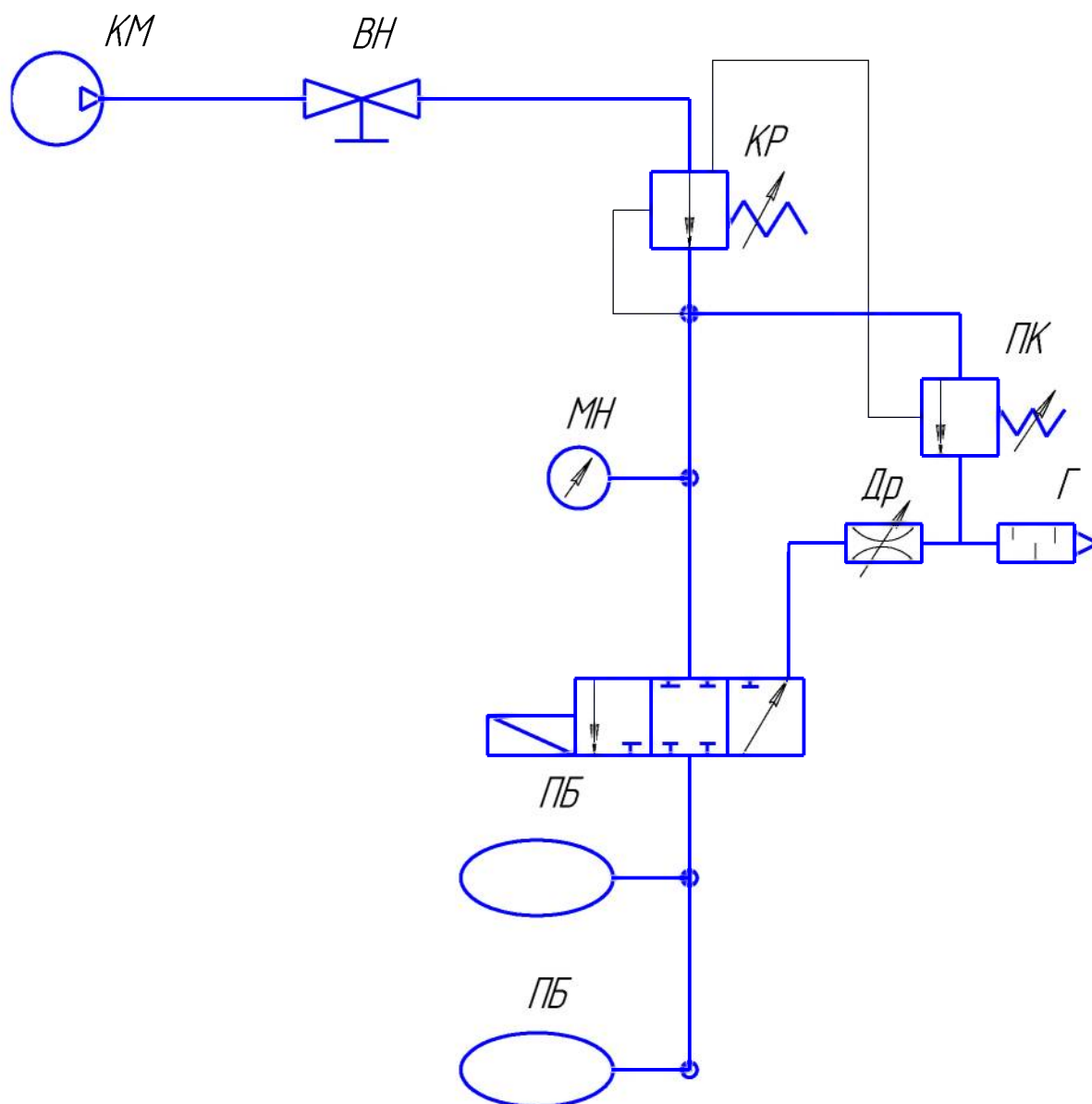
Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, использующимися для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения.

3.2 Расчет конструктивных элементов

Для расчета грузоподъемного механизма примем следующие исходные данные: грузоподъемность – 15000кг, т.е вес 150000Н; высота подъема $l=250\text{мм}$; рабочее давление воздуха $P=0,5\text{МПа}(5\text{кг/см}^2)$; высота пневмобаллона в свободном состоянии $l_0=40\text{мм}$; количество подъемных механизмов $n=2$

					<i>ВКР.35.03.06.457.21.00.00.00.ПЗ</i>	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



КМ – компрессор, ВН - вентиль, КР – клапан регулировочный, ПК – клапан предохранительный, МН – манометр, Др – дросель регулируемый, Г – глушитель, Р – распределитель трехсекционныйс электроклапаном, ПБ – пневмобаллон.

Рисунок 3.1 – Схема пневматическая

Площадь рабочей поверхности пневмобаллона.

$$S_p = \frac{G_A}{P \cdot n} \quad (3.1)$$

где S_p - площадь рабочей поверхности, m^2 ;

					ВКР.35.03.06.457.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

G_A – сила тяжести автомобиля, действующая на подъемный механизм, Н;

P – рабочее давление воздуха в пневмобаллоне, Па;

n – количество подъемных механизмов.

$$S_p = \frac{150000}{0,5 \cdot 10^6 \cdot 2} = 0,15 \text{ м}^2 = 1500 \text{ см}^2.$$

Геометрические параметры пневмобаллона.

Геометрические параметры пневмобаллона приведены на рисунке 3.2.

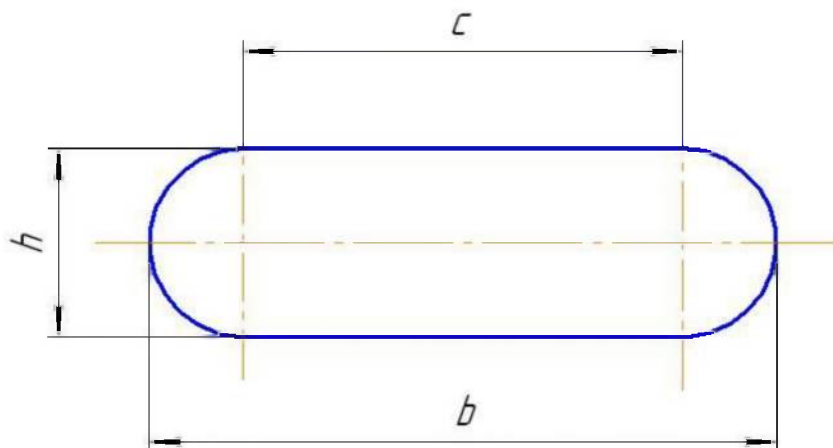


Рисунок 3.2 – Схема пневмобаллона

Размер рабочей поверхности найдем из расчетной площади:

$$c = \sqrt{F} = \sqrt{1500} = 38,7 \text{ см} \approx 390 \text{ мм}$$

Высота пневмобаллона складывается из размера баллона в свободном состоянии и высоты подъема рамы:

$$h = l + l_0$$

$$h = 250 + 40 = 290 \text{ мм}$$

Тогда $b = c + h = 390 + 290 = 680 \text{ мм}$, а периметр баллона

$$\Pi = 2 \cdot c + \pi \cdot h$$

$$\Pi = 2 \cdot 390 + 3,14 \cdot 290 = 1690,6 \text{ мм}$$

Размеры пластин для изготовления пневмобаллона 760x760 мм

Разрывающее усилие, действующее по периметру пневмобаллона

$$N = P \cdot S \quad (3.2)$$

где N – разрывающее усилие, действующее по периметру пневмобаллона, Н.

					ВКР.35.03.06.457.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

P – рабочее давление воздуха в пневмобаллоне, Па.

S – площадь пневмобаллона, m^2 .

$$S = c \cdot h + \pi \cdot h^2$$

$$S = 390 \cdot 290 + 3,14 \cdot 290^2 = 377174 mm^2 = 0,377 m^2$$

$$N = 0,5 \cdot 10^6 \cdot 0,377 = 188500 H$$

Из условия предельной прочности на разрыв $[\sigma_p] = 90 \cdot 10^5 Pa$ определим толщину стенки баллона и марку резиновой пластины. [10]

$$t = \frac{S}{4 \cdot b \cdot [\sigma_p]}$$

$$t = \frac{188500}{4 \cdot 0,68 \cdot 90 \cdot 10^5} = 7,7 \cdot 10^{-3} m \approx 8 mm$$

Принимаем резиновую пластину: пластина II, лист ПБМ-С-3-9-1000x2000x4.8 ГОСТ 7338-77 – пластина типа II с тремя тканевыми прокладками, толщиной 9 мм, размером 1000x2000 мм, повышенной масло-бензостойкости, работоспособной в среде нефтяных масел при температуре от -40 до +80°C. [10]

Расчет лонжерона верхней рамы на прогиб.

Лонжероны рамы проверяем на прогиб из условия максимальной нагрузки размещенной в центре лонжерона. Схема нагружения представлена на рисунке.

$$y = \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot I_x \cdot E} \leq [y] \quad (3.3)$$

где $I_x = 491 cm^4$ – осевой момент инерции швеллера №14; [10]

$E = 2 \cdot 10^6 kg/cm^2 = 2 \cdot 10^{11} Pa$ – модуль упругости для Ст3; [10]

$P = 3175 kg = 31750 H$ – половина массы автобуса ЛиАЗ-5256 приходящейся на заднюю тележку;

$L = 2 m = 200 mm$ – пролет балки;

$[y] = 8 mm$ – допускаемый прогиб.

Проверка на прогиб лонжеронов подъемного механизма.

Лонжероны подъемного механизма проверяем на прогиб из условия

					ВКР.35.03.06.457.21.00.00.00.ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

действия в центре него грузоподъемного механизма. Схема нагружения представлена на рисунке 3.3.

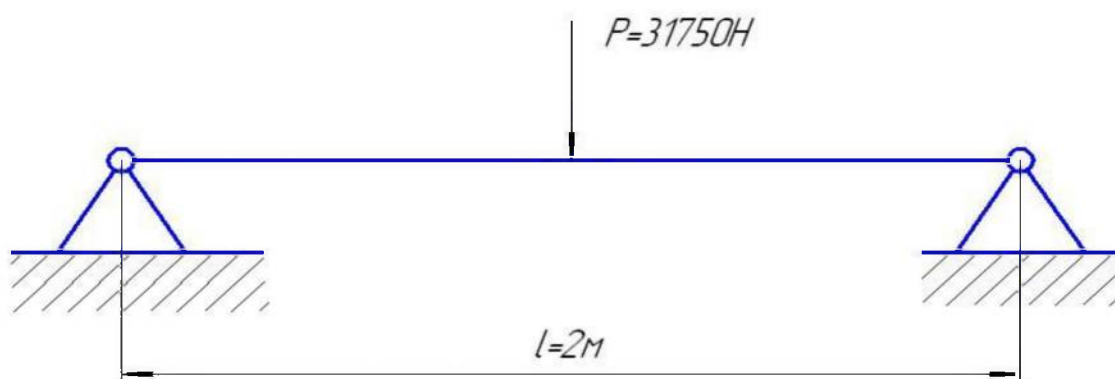


Рисунок 3.3 – Схема нагружения

$$y = \frac{3175 \cdot 200^3}{48 \cdot 491 \cdot 2 \cdot 10^6} = 0,54 \text{ см} = 5,4 \text{ мм} \leq [y] = 8 \text{ мм}$$

$$y = \frac{P \cdot l^3}{192 \cdot E \cdot I_y \cdot n} \leq [y] \quad (3.4)$$

где $P = 7500 \text{ кг} = 75000 \text{ Н}$ – грузоподъемность механизма;

$l = 1,3 \text{ м} = 130 \text{ см}$ – расстояние между опорами;

$E = 2 \cdot 10^6 \text{ кг/см}^2 = 2 \cdot 10^{11} \text{ Па}$ – модуль упругости для Ст3; [10]

$I_y = 45,4 \text{ см}^4$ – осевой момент инерции швеллера №14 по оси y; [10]

$N = 3$ – количество лонжеронов;

$[y] = 4 \text{ мм}$ – допустимый прогиб.

$$y = \frac{7500 \cdot 130^3}{192 \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot 45,4 \cdot 3} = 0,32 \text{ см} = 3,2 \text{ мм} \leq [y] = 4 \text{ мм}$$

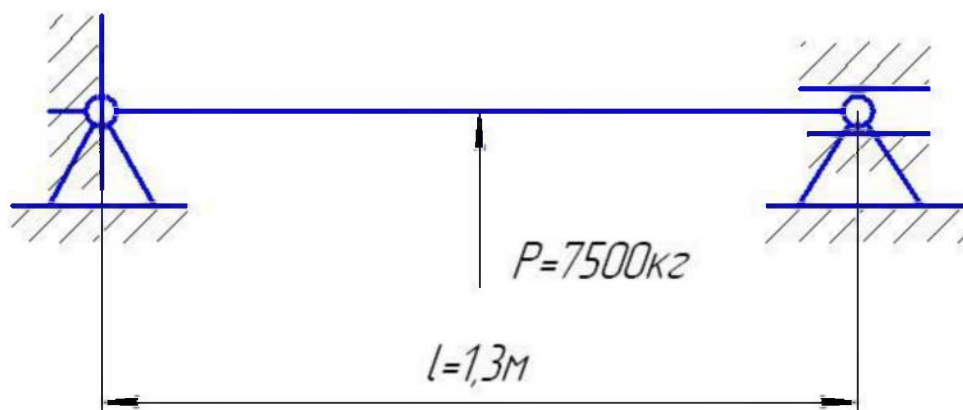


Рисунок 3.4 – Схема нагружения

Расчет болтов соединяющих лонжерон подъемного механизма с верхней рамой.

Определим диаметр впадин болта из условия действия на него растягивающей нагрузки от действия подъемного механизма.

$$d_1 = 1,3 \cdot \sqrt{\frac{P \cdot k}{n \cdot [\sigma_p]}} \quad (3.6)$$

где $P = 75000\text{Н}$ – грузоподъемность механизма;

$k = 1,1$ – коэффициент неравномерности загрузки болтов; [10]

$n = 12$ – количество болтов;

$[\sigma_p] = 733 \cdot 10^5 \text{Па}$ – допускаемое напряжение на растяжение для Ст3; [10]

$$d_1 = 1,3 \cdot \sqrt{\frac{75000 \cdot 1,1}{12 \cdot 733 \cdot 10^5}} = 0,013\text{м} = 13\text{мм}$$

Выбираем: Болт М16х40.58 ГОСТ 7805-70 с ближайшим большим значением диаметра впадин.

Проверка осей шарниров на срез.

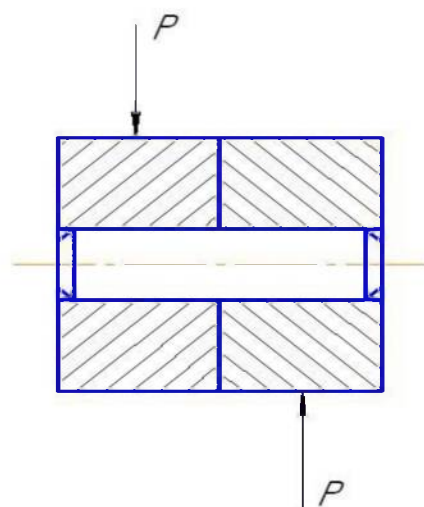


Рисунок 3.5 – Схема нагружения

$$\tau_c = \frac{P}{\pi \cdot \frac{d^2}{4}} \leq [\tau_c] \quad (3.7)$$

где $P = 18750\text{Н}$ – нагрузка на ось;

$d = 30\text{мм} = 0,03\text{м}$ – диаметр оси;

					ВКР.35.03.06.457.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

$[\tau_c] = 600 \cdot 10^5 \text{ Па}$ – допускаемое напряжение на срез для Ст3; [10]

$$\tau_c = \frac{18750}{3,14 \cdot \frac{0,03^2}{4}} = 265 \cdot 10^5 \text{ Па} \leq [\tau_c] = 600 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

Проверка осей шарниров на смятие.

$$\tau_{cm} = \frac{P}{d \cdot S} \leq [\tau_{cm}] \quad (3.8)$$

где $S = 60 \text{ мм} = 0,06 \text{ м}$ – длина втулки;

$[\tau_{cm}] = 800 \cdot 10^5 \text{ Па}$ – допускаемое напряжение на смятие для Ст3; [10]

$$\tau_{cm} = \frac{18750}{0,03 \cdot 0,06} = 104,2 \cdot 10^5 \text{ Па} \leq [\tau_{cm}] = 800 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

Проверка нижней опоры шарнира на кручение.

При работе подъемника может произойти нагружение двух нижних опор моментом, созданным стойкой шарнира от грузоподъемного механизма. При этом плечо действующей силы будет равно проекции шарнира на пол $l = 320 \text{ мм}$, а действующая сила $P = 7500 \text{ кг}$ откуда момент скручивания равен:

$$M = \frac{P \cdot l}{10 \cdot 2 \cdot 1000} = 1200 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Проверим нижнюю опору на скручивание.

$$\tau_k = \frac{M}{W_p} \leq [\tau_k] \quad (3.9)$$

где $W_p = 0,2 \cdot d^3 = 0,2 \cdot 7^3 = 68,6 \text{ см}^3$ – момент сопротивления сечения нижней опоры (при условии ее изготовления из прутка диаметром 70 мм);

$[\tau_k] = 1800 \cdot 10^5 \text{ Па}$ – допускаемое напряжение на кручение для стали 50 улучшенной; [10]

$$\tau_k = \frac{1200 \cdot 10^6}{68,6} = 1749 \cdot 10^5 \text{ Па} < [\tau_k] = 1800 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

Расчет и выбор фундаментальных болтов.

Внутренний диаметр болта найдем из условия прочности болта при растяжении.

$$d = 1,31 \cdot \sqrt{\frac{P}{[\sigma_p] \cdot n}} \quad (3.10)$$

					ВКР.35.03.06.457.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

где $P = 20000 \text{ кг} = 200000 \text{ Н}$ – максимально возможная сила;

$n = 14$ – количество фундаментальных болтов;

$[\sigma_p] = 900 \cdot 10^5 \text{ Па}$ – допускаемое напряжение на растяжение для Ст3; [10]

$$d = 1,31 \cdot \sqrt{\frac{200000}{900 \cdot 14 \cdot 10^5}} = 1,65 \cdot 10^{-2} \text{ м} = 16,5 \text{ мм}$$

3.3 Разработка инструкции по безопасности труда мастера при работе с пневматическим

Согласовано
председатель профкома

Утверждаю
директор

«__» _____ 2021г.

«__» _____ 2021г.

ИНСТРУКЦИЯ

по безопасности труда при эксплуатации пневматического подъемника

Подобная техника, использующаяся в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортных средствах. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза.

					ВКР.35.03.06.457.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Подобная техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-осмотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить: доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортировках. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, использующиеся для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики.

Разработал: Садыков А.Р.

Согласовано: специалист службы охраны труда _____

Представитель профкома _____

3.4 Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве – важный фактор повышения производительности труда.

С учетом преобладания умственного или физического труда, его тяжести инженерный персонал сельскохозяйственного предприятия подразделяется на следующие группы: водители самоходных агрегатов и машин (шоферы, трактористы-машинисты); специалисты стационарных установок (мотористы,

					ВКР.35.03.06.457.21.00.00.00.ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

слесари, электрификаторы); руководители и обслуживающий персонал. Поэтому работа у одних связана с управлением транспортных средств с большой психофизической нагрузкой, а у других – со сложной координацией движений и работой в непростых условиях (на высоте, в узких помещениях). Это требует выносливости, силы отдельных мышц, специальной координации движений.

В связи с этим созданию предпосылок к высокопроизводительному труду инженерных специальностей, предупреждение профессиональных заболеваний и травматизма на производстве способствует использование физической культуры для активной работы, отдыха и восстановления работоспособности в рабочее и свободное время.

3.5 Расчет технико-экономических показателей конструкции и их сравнение

Масса конструкции определяется по формуле:

$$G = (G_k + G_r) \cdot K \quad (3.11)$$

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

G_r – масса готовых деталей, узлов и агрегатов, кг;

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

Масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов представлена в таблице 3.1.

Масса конструкции определяется по формуле 3.11, подставив значения из таблиц 3.1 и 3.2:

$$G = (126,95 + 19,21) \cdot 1,15 = 410,58 \text{ кг}$$

Балансовая стоимость новой конструкции определяется на основе сопоставления ее отдельных параметров по расчетно-конструктивному способу с использованием среднеотраслевых нормативов затрат на 1 кг. массы:

$$C_6 = [G_k \cdot (C_3 \cdot E + C_m) + C_{пд}] \cdot K_{нац} \quad (3.12)$$

					ВКР.35.03.06.457.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Таблица 3.1 - Расчёт массы сконструированных деталей

№ пп	Наименование деталей.	Объём деталей, см ³ .	Удельный вес, кг/дм ³	Масса одной детали, кг.	Количество деталей.	Общая масса деталей, кг
1	2	3	4	5	6	7
1	Рама	15,31	0,78	12	1	112
2	Шкаф	3,36	1,78	6	1	6
3	Шкаф	2,16	2,78	6	1	6
4	Датчик	0,03	3,78	0,1	12	1,2
5	Кронштейн	0,01	7,78	0,1	4	0,4
6	Колесо	0,01	8,78	0,08	4	0,32
7	Ось	0,01	9,78	0,05	4	0,2
8	Втулка	0,00	10,78	0,03	4	0,12
9	Крышка	0,01	11,78	0,1	1	0,1
10	Прокладка	0,00	12,78	0,002	3	0,006
11	Крышка	0,01	13,78	0,1	2	0,2
Итого:						126,946

Масса покупных деталей и цены на них представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Масса покупных деталей и цены

№ пп	Наименование деталей	Количество	Масса, кг		Цены, руб	
			Одной	Всего	Одной	Всего
1	Болты	20	1	0,007	1,2	24
2	гайки	20	1	0,004	0,5	10
3	Шайбы	40	1	0,002	0,2	8
4	Груша	1	1	0,1	250	250
5	Установка	1	1	19	9800	9800
6	Разъём	12	1	0,1	250	3000
Итого:			19,213		13092	

где G_k – масса конструкции без покупных деталей и узлов, кг;

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

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

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

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

					ВКР.35.03.06.457.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

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

$$C_6 = (126,95 \cdot (0,15 \cdot 1,50 + 0,85) + 113092,00) \cdot 1,20 = 115745,16 \text{ руб.}$$

Прежде чем приступить к расчету технико-экономических показателей, приведём исходные данные (см. таблицу 3.3)

Таблица 3.3 - Исходные данные сравниваемых конструкций

Наименование	Проектируемой	Базовой
Масса конструкции, кг	141,58	180
Балансовая стоимость, руб.	115745,16	152000
Потребная мощность, кВт	0,6	0,6
Часовая производительность, ед/ч	0,1	0,08
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1
Разряд работы	V	V
Тарифная ставка, руб./ч.	100	100
Норма амортизации, %	14	14
Норма затрат на ремонт ТО, %	15	15
Годовая загрузка конструкции, ч	600	600

С помощью этих данных рассчитываются технико-экономические показатели эффективности конструкции, и дается их сравнение.

При расчетах показатели базового (существующего) варианта обозначаются как X_0 , а проектируемого как X_1 .

Энергоемкость процесса определяется по формуле:

$$\Theta_e = \frac{N_e}{W_z} \quad (3.13)$$

где N_e – потребляемая конструкцией мощность, кВт;

W_z – часовая производительность конструкции; ед./ч.

Подставив значения в формулу (3.13) получим:

$$\Theta_{e0} = \frac{0,6}{0,1} = 7,50 \text{ кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

$$\Theta_{e1} = \frac{0,6}{0,1} = 6,00 \text{ кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

Металлоемкость процесса определяется по формуле:

$$M_e = \frac{G}{W_z \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}} \quad (3.14)$$

где G – масса конструкции, кг;

$T_{\text{год}}$ – годовая загрузка конструкции, час;

$T_{\text{сл}}$ – срок службы конструкции, лет.

					ВКР.35.03.06.457.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

$$M_{e0} = \frac{180,00}{0,08 \cdot 600 \cdot 4} = 0,4167 \text{ кг/ед.}$$

$$M_{e1} = \frac{141,58}{0,1 \cdot 600 \cdot 5} = 0,1386 \text{ кг/ед.}$$

Фондоёмкость процесса определяется по формуле:

$$F_e = \frac{C_6}{W_z \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.15)$$

где C_6 – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_{e0} = \frac{152000}{0,08 \cdot 600} = 1083,3 \text{ руб/ед.}$$

$$F_{e1} = \frac{115745,16}{0,1 \cdot 600} = 262,42 \text{ руб/ед.}$$

Трудоёмкость процесса определяется по формуле:

$$T_e = \frac{n_p}{W_z} \quad (3.16)$$

где n_p – количество рабочих, чел.

$$T_{e0} = \frac{1}{0,1} = 12,5 \text{ чел ч/ед}$$

$$T_{e1} = \frac{1}{0,1} = 10 \text{ чел ч/ед}$$

Себестоимость работы определяется по формуле:

$$S = C_{\text{зп}} + C_{\text{э}} + C_{\text{рто}} + A \quad (3.17)$$

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

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

$C_{\text{э}}$ – затраты на электроэнергию, руб/ед;

A – амортизационные отчисления, руб/ед.

Затраты на заработную плату определяются по формуле:

$$C_{\text{зп}} = Z \cdot T_e \quad (3.18)$$

где Z – часовая тарифная ставка, руб/ч:

$$C_{\text{зп}0} = 100 \cdot 12,5 = 1250,00 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{зп}1} = 100 \cdot 10 = 1000,00 \text{ руб./ед}$$

Затраты на электроэнергию определяются по формуле:

$$C_{\text{э}} = C_{\text{э}} \cdot \Delta_e \quad (3.19)$$

где $C_{\text{э}}$ – комплексная цена за электроэнергию, руб/кВт.

					ВКР.35.03.06.457.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

$$C_{э0} = 2,99 \cdot 7,50 = 19,20 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{э0} = 2,99 \cdot 6,00 = 15,36 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяются по формуле:

$$C_{рто} = \frac{C_б \cdot H_{рто}}{100 \cdot W_ч \cdot T_{год}} \quad (3.20)$$

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

Полученные значения подставим в формулу 3.20:

$$C_{рто0} = \frac{152000 \cdot 15}{100 \cdot 0,1 \cdot 600} = 162,5 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{рто1} = \frac{115745,16 \cdot 15}{100 \cdot 0,1 \cdot 600} = 39,3629 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на амортизационные отчисления определяются по формуле:

$$A = \frac{C_б \cdot a}{100 \cdot W_ч \cdot T_{год}} \quad (3.21)$$

где a - норма амортизации, %.

$$A_0 = \frac{152000 \cdot 14}{100 \cdot 0,1 \cdot 600} = 151,667 \text{ руб./ед.}$$

$$A_1 = \frac{115745,16 \cdot 14}{100 \cdot 0,1 \cdot 600} = 36,7387 \text{ руб./ед.}$$

Полученные значения подставим в формулу 6.2.7:

$$S_0 = 1250,00 + 19,20 + 162,5 + 151,67 = 1583,37 \text{ руб./ед.}$$

$$S_1 = 1000,00 + 15,36 + 39,363 + 36,739 = 1091,46 \text{ руб./ед.}$$

Приведённые затраты определяются по формуле:

$$C_{прив} = S + E_H \cdot F_e = S + E_H \cdot k \quad (3.22)$$

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

F_e – фондоемкость процесса, руб./ед;

k – удельные капитальные вложения, руб./ед.

$$C_{прив0} = 1583,37 + 0,1 \cdot 1083,3 = 1691,7 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{прив1} = 1091,46 + 0,1 \cdot 262,42 = 1117,7 \text{ руб./ед.}$$

Годовая экономия определяется по формуле:

					ВКР.35.03.06.457.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

$$\Theta_{\text{год}} = (S_0 - S_1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.23)$$

$$\Theta_{\text{год}} = (1583,37 - 1091,46) \cdot 0,1 \cdot 600 = 29514,30 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$E_{\text{год}} = \Theta_{\text{год}} - E_{\text{н}} \cdot \Delta K \quad (3.24)$$

$$E_{\text{год}} = 29514,30 - 0,15 \cdot 262,42 = 29474,937 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{б1}}}{\Theta_{\text{год}}} \quad (3.25)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{15745,16}{29514,30} = 0,5335 \text{ лет}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяется по формуле:

$$E_{\text{эф}} = \frac{\Theta_{\text{год}}}{C_{\text{б}}} \quad (3.26)$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{29514,30}{15745,16} = 1,8745$$

Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции показаны в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции

№ пп	Наименование показателей	Базовый	Проект	Проект в % к базовому
1	Часовая производительность, ед/ч	0,08	0,1	125
2	Фондоёмкость процесса, руб./ед	1083,3	262,4	24
3	Энергоёмкость процесса, кВт./ед.	7,5	6,0	80
4	Металлоёмкость процесса, кг/ед.	0,41	0,13	33
5	Трудоёмкость процесса, чел•ч/ед.	12,5	10,0	80
6	Уровень эксплуатационных затрат, руб./ед.	1583,37	1091,46	69
7	Уровень приведённых затрат, руб./ед.	1691,70	1117,70	66
8	Годовая экономия, руб./ед.	29514,30		
9	Годовой экономический эффект, руб.	29474,93		
10	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	0,53		
11	Коэффициент эффективности капитальных вложений	1,87		

Как видно из таблицы 3.4 спроектированная конструкция является экономически эффективной, так как срок окупаемости равен: 0,53 года, и коэффициент эффективности равен: 1,87.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Техника, используемая в гаражных строениях, делится на: осмотровую, подъемно-смотровую, подъемно-транспортную, транспортную. Она используется для того, чтоб при проведении ТО обеспечить доступ к различным узлам и агрегатам автотранспорта с целью проведения монтажных, демонтажных, ремонтных работ, непосредственно в гаражных транспортных средствах. К числу осмотрового оснащения, прежде всего, стоит отнести специальные ямы и эстакады.

Что же касается подъемного осмотрового оснащения, то к нему нужно отнести разного-рода подъемники, гаражные вспомогательные домкраты, автомобильные опрокидыватели и так далее. К транспортной подъемной технике стоит отнести крановые балки, малогабаритные мобильные краны, разные тележки, оснащаемые простыми механизмами для захвата груза. Данная группа оборудования также представлена комплексами механизации, предназначенные для проведения работ по замене узлов и агрегатов ТС. К базовому оснащению для транспортировки относятся: конвейеры, используемые для перемещения транспортных средств по поточным линиям в ходе проведения ТО, автоматические или же электронные погрузчики. Вспомогательным же оборудованием являются тележки, которые могут дополнительно оснащаться разнопрофильными элементами, всевозможными захватами, используемыми для разных агрегатов и узлов ТС. Подобное оборудование, исходя из специфики назначения и конструктивных особенностей, бывает, как мобильным, так и стационарным. Что же касается его предназначения, то оно может быть специализированным или же универсальным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимов А.П. «Экономика, организация, планирование автомобильного транспорта» - М. Транспорт. 1999г.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. – М.: «Машиностроение», 1980.
3. Булгариев Г.Г., М. «Методические указания по анализу хозяйственной деятельности предприятия дипломных проектов (для студентов ИМиТС)»: учебник / Булгариев Г.Г., Абдрахманов Р.К., Калимуллин М.Н., Булатова Н.В.– Казань. КГАУ, 2011. - 36с.
4. Булгариев Г.Г., «Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных дипломных работ (для студентов ИМиТС)»: учебник / Булгариев Г.Г., Абдрахманов Р.К., Валиев А.Р.– Казань: КГАУ, 2011. - 64с.
5. Вишневедский Ю.Г. Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт автомобилей. –М., Дашков и Ко, 2003
6. Демиховский С.Ф., Мелкий В.А., Шестопалов К.С. Устройство и эксплуатация автомобилей. М.: ДОСААФ, 2006
7. Дунаев П.Ф. «Детали машин» Высшая школа. 1990г.
8. Карташёв В.П. «Технологическое проектирование АТП». Транспорт, 1981г.
9. Клейнер Б.С., Тарасов В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Организация и управление. – М.: Транспорт, 1996.-236 с.
10. Клебанов Б.В. Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий. – М.: Инфра-М, 2009.-178 с.
11. Коган Э.И., Хайкин В.А. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Учебник для учащихся автотранспортных техникумов. – М.: Транспорт, 1984.
12. Крамаренко Г.В., Барашаков Н.В. Техническое обслуживание автомобилей – М.: Кнорус, 2012.-368 с.

13. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на авторемонтных предприятиях. М.: Транспорт, 1990.
14. Малышев Б.А. Справочник технолога авторемонтного производства. – М.: Транспорт, 1977.-431 с.
15. Никитин О.Ф., Холин Г.И. «Объемные гидравлические и пневматические приводы» -М.: Машиностроение, 1991 г.-269 с.
16. Постановление Правительства РФ № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации ЧС» // Нормативные правовые акты. Гражданская оборона. Предупреждение и ликвидация ЧС природного и технического характера. – Красноярск, СибГТУ, 2008.
17. Потехина Е.В. «Экономическая оценка мероприятий: методические указания для выполнения экономических расчетов дипломных проектов». – Красноярск, СибГТУ, 2008.
18. Родичев В.А., Родичева Г.И. Все об автомобилях. М.: Высшая школа, 2002.
19. Симов А.И.. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 2002.
20. Суханов Б.Н., Борzych И.О., Бедарев Ю.Ф. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Пособие по курсовому и дипломному проектированию.- М.: Транспорт. 1991.-158 с.
21. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и технического характера» // Нормативные правовые акты. Гражданская оборона. Предупреждение и ликвидация ЧС природного и технического характера. – Красноярск, СибГТУ, 2010.- с. 6-14.
22. Чумаченко Ю. Т. Автослесарь. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Изд. 5-е. Учебное пособие. / А. И. Герасименко, Б. Б. Рассанов / Под ред. А. С. Трофименко. Ростов н/Д.: Феникс, 2004. — 576 с. (Серия «Начальное профессиональное образование».).

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<i>Документация</i>						
A1			00.00.00.CБ	Сборочный чертеж		
A4			00.00.00.ПЗ	Пояснительная записка		
<i>Сборочные единицы</i>						
		1	01.00.00	Рама нижняя	1	
		2	02.00.00	Рама верхняя	1	
A1		3	03.00.00	Шарнир	7	
И4		4	04.00.00	Опорная платформа	2	
И4		5	05.00.00	Верхняя платформа	2	
Б4		6	06.00.00	Пневмобаллон	2	
Б4		7	07.00.00	Ограждение	2	
Б4		8	08.00.00	Пульт управления	1	
<i>Детали</i>						
		4	00.00.01	Ось	28	
		10	00.00.02	Колпачок	28	
		11	00.00.03	Опорный ланжерон	6	
		12	00.00.04	Шайба регулировочная	28	
				ВКР.35.03.06.457.21.00.00.00.CБ		
Изм./Лист	№ докум.		Подп.	Дата		
Разраб.	Садыков АР				Лит.	
Проф.	Калимуллин МН				Лист	Листов
Н.контр.	Калимуллин МН				1	2
Утв.	Асигамов НР				Казанский ГАУ каф.ЭиРМ, гр.Б272-06у	
				Формат		A4



СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Садыков А Р
Подразделение	Эксплуатация и ремонт машин
Тип работы	Выпускная квалификационная работа
Название работы	2021_Садыков_АР_350306_Калимуллин
Название файла	2021_Садыков_АР_350306_Калимуллин.doc
Процент заимствования	37.34 %
Процент самоцитирования	0.00 %
Процент цитирования	0.39 %
Процент оригинальности	62.27 %
Дата проверки	15:13:16 28 февраля 2021г.
Модули поиска	Модуль поиска ИПС "Адилет"; Модуль выделения библиографических записей; Сводная коллекция ЭБС; Модуль поиска "Интернет Плюс"; Коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Модуль поиска переводных заимствований по eLibrary (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu); Коллекция eLIBRARY.RU; Коллекция ГАРАНТ; Модуль поиска "КГАУ"; Коллекция Медицина; Диссертации и авторефераты ИББ; Модуль поиска перефразирования eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирования Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска общепотребительных выражений; Кольцо вузов; Переводные заимствования
Работу проверил	Калимуллин Марат Назипович ФИО проверяющего
Дата подписи	03.03.2021г. Подпись проверяющего

Чтобы убедиться
в подлинности справки,
используйте QR-код, который
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.

Отзыв

на выпускную квалификационную работу студента заочного отделения группы Б272-06у ИМиТС Казанского ГАУ Садыкова А.Р., выполненную на тему «Проект совершенствования системы технического обслуживания с разработкой пневматического подъемника»

В последние годы наметилась тенденция в развитии агропромышленного комплекса в целом и в проведении технического обслуживания в частности. Мировой опыт показывает, что основным резервом повышения качества проводимых работ является полное техническое перевооружения производства. Процесс технического обслуживания подразумевает ряд сложных проводимых работ, которые в нынешнее время невозможно представить без хорошего инструментария и высокоэффективных и производительных установок по обслуживанию и диагностике.

Поэтому проектирование системы технического обслуживания тракторов является актуальным.

В период написания выпускной квалификационной работы Садыков А.Р. проявил инженерное умение и самостоятельность при решении важных задач в области технического сервиса. Он умело пользовался справочной и научно-технической литературой, проявил настойчивость и старание при решении поставленной задачи.

Выполненная автором квалификационная работа показывает, что он вполне готов к самостоятельному решению инженерных задач, в достаточной степени владеет методами изучения сложных систем и процессов.

На основании изложенного считаю, что автор выпускной квалификационной работы Садыков А.Р. заслуживает присвоения ему квалификации бакалавра по направлению «Агроинженерия».

Руководитель выпускной квалификационной работы, д.т.н., профессор кафедры
«Эксплуатация и ремонт машин»



М.Н. Калимуллин

Отзыв на выпускную квалификационную работу - выполнен

Садыков А.Р. 10.03.2021

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника Сысоева А.Р.

Направление Агроинженерия

Профиль Технический сервис в АПК

Тема ВКР Совершенствование системы
технического сервиса тракторов с
разработкой пневматического поршня

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 77 страниц, в т.ч. пояснительная записка 70 стр.; включает: таблиц 5, рисунков и графиков 9, фотографий — штук, список использованной литературы состоит из 22 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 Инженер-
ная задача решена и обоснована расчетами.

3. Качество оформления текстовых документов Вполне удовлетворительно

4. Качество оформления графического материала отвечает требованиям

5. Положительные стороны ВКР (новизна разработки, применение информационных технологий, практическая значимость и т.д.)

Разработанное решение в ВКР имеет
применительную значимость

6. Компетентностная оценка ВКР

Компетенция	Оценка компетенции*
Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции ОК-1	хорошо
Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции ОК-2	хорошо
Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности ОК-3	отлично
Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности ОК-4	отлично
Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия ОК-5	хорошо
Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия ОК-6	отлично
Способностью к самоорганизации и самообразованию ОК-7	отлично
Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности ОК-8	отлично
Способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций ОК-9	хорошо
Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ОПК-1	отлично
Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности ОПК-2	хорошо
Способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию ОПК-3	отлично
Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена ОПК-4	хорошо
Способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали ОПК-5	отлично
Способность проводить и оценивать результаты измерений ОПК-6	отлично
Способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами ОПК-7	отлично
Способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы ОПК-8	отлично
Готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов ОПК-9	хорошо
Готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок ПК-8	отлично

Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования ПК-9	<i>отлично</i>
Способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами ПК-10	<i>отлично</i>
Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции ПК-11	<i>отлично</i>
Средняя компетентностная оценка ВКР	<i>отлично</i>

* Уровни оценки компетенции:

«Отлично» – студент освоил данную компетенцию на высоком уровне. Он может применять (использовать) её в нестандартных производственных ситуациях и ситуациях повышенной сложности. Обладает отличными знаниями и умениями по всем аспектам данной компетенции. Владеет полными навыками применения данной компетенции в производственных и (или) учебных целях.

«Хорошо» – студент полностью освоил компетенцию, эффективно применяет её при решении большинства стандартных производственных и (или) учебных задач, а также в некоторых нестандартных ситуациях. Обладает хорошими знаниями и умениями по большинству аспектов данной компетенции.

«Удовлетворительно» – студент не полностью освоил компетенцию. Он достаточно эффективно применяет освоенные знания при решении стандартных производственных и (или) учебных задач. Обладает хорошими знаниями по многим важным аспектам данной компетенции.

«Неудовлетворительно» – студент не освоил или находится в процессе освоения данной компетенции. Он не способен применять знания, умение и владение компетенцией как в практической работе, так и в учебных целях.

7. Замечания по ВКР

1. В конструкторской части ВКР не приведен расчет элементов безопасности конструкции.

2. При выборе существующих конструкций не рассматривалось зарубежное оборудование.

3. На об. герметичность подшипников не указана масса конструкции и критичные рабочие положения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

Рецензент:

К.Т.Н.

учёная степень, ученое звание



подпись

Васильев Т.Н.

Ф.И.О

«10» 03 2021 г.

С рецензией ознакомлен*



подпись

Сорогов А.Р.

Ф.И.О

«10» 03 2021 г.

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