

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
КАФЕДРА «Эксплуатация автомобильного транспорта»

Утверждаю:

Зав. кафедрой

_____ Ю.В. Родионов

(подпись, инициалы, фамилия)

число

месяц

год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе на тему:

Разработка уточнено технологии восстановления гидронасосов ГУР

(наименование темы)

Автор выпускной квалификационной работы _____ В.И Костина
подпись инициалы, фамилия

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических

(наименование)

машин и комплексов

Обозначение 2069059-23.03.03-130546-2017 Группа ЭТМК-416

Руководитель работы _____ Е.Г. Рылякин
подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

технологический раздел _____ Е.Г. Рылякин
наименование раздела (подпись, дата, инициалы, фамилия)

экология и БЖД _____ Е.Г. Рылякин
наименование раздела (подпись, дата, инициалы, фамилия)

экономика _____ Р.Н. Москвин
наименование раздела (подпись, дата, инициалы, фамилия)

по графической части _____ Ю.А. Захаров
наименование раздела (подпись, дата, инициалы, фамилия)

Нормоконтроль _____ Ю.А. Захаров

Пенза 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТО «ИМПУЛЬС».....	8
1.1 Техничко-экономическая характеристика СТО «Импульс».....	8
1.2 Организационная структура предприятия.....	12
1.3 Анализ финансового состояния СТО «Импульс».....	13
1.4 Выводы по разделу.....	18
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	19
3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ.....	38
3.1 Устройство гидроусилителя руля (ГУР).....	38
3.2 Проектирование технологической оснастки для восстановления гидронасосов ГУР.....	54
3.3 Определение силы и режимов резания при растачивании.....	55
3.4 Определения прочности сварного соединения.....	58
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	61
4.1 Безопасность жизнедеятельности при выполнении шиномонтажных, вулканизационных и балансировочных работ.....	62

4.2 Освещение производственного участка по ремонту и испытанию гидронасосов.....	69
4.3 Электробезопасность оборудования, применяющегося при испытании гидроаппаратуры.....	71
4.4 Расчет вентиляции производственного участка по ремонту и испытанию гидронасосов.....	71
4.5 Расчет расхода воды.....	72
4.6 Экологическая безопасность.....	73
4.3 Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях.....	77
5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТА.....	81
5.1 Определение затрат на конструкторскую разработку.....	81
5.2 Определение экономической эффективности предлагаемой разработки	84
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ.....	89
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	90
СОДЕРЖАНИЕ.....	91

ВВЕДЕНИЕ

Значительный рост автомобильного парка нашей страны вызывает увеличение объёма работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. Выполнение этих работ требует больших затрат труда и привлечение большого числа квалифицированных рабочих. В связи с этим требуется значительно повысить производительность труда при проведении всех видов технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Вновь подготавливаемые кадры для работы в автопредприятиях должны основательно изучить процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей с использованием современного оборудования.

На предприятиях по техническому обслуживанию автомобилей всё шире применяются методы диагностики технического состояния агрегатов автомобилей с применением электронной аппаратуры. Диагностика позволяет своевременно выявлять неисправности агрегатов и систем автомобилей, что даёт возможность устранять эти неисправности до того, как они приведут к серьёзным нарушениям в работе автомобиля.

Своевременное устранение неполадок в работе агрегатов и систем автомобиля позволяет предупреждать причины, способные вызвать аварийную ситуацию, ведущую к дорожно-транспортным происшествиям.

Механизмы работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей с использованием более совершенного оборудования облегчает и ускоряет многие технологические процессы, но при этом от обслуживающего персонала требуется хорошее усвоение определённых приёмов и навыков,

знание устройства автомобиля и умение пользоваться современными приспособлениями, инструментами и контрольно-измерительными приборами. Исправное техническое состояние означает полное соответствие подвижного состава нормам, определяемым правилами технической эксплуатации, и характеризует его работоспособность.

Работоспособность автомобиля оценивается совокупностью эксплуатационно-технических качеств – динамичностью, устойчивостью, экономичностью, надёжностью, управляемостью и т.д., которые для каждого автомобиля выражаются конкретными показателями. Чтобы работоспособность автомобиля находилась на требуемом уровне, значение этих показателей длительное время должны мало измениться по сравнению с их первоначальными величинами.

Однако техническое состояние автомобиля, как и всякой другой машины, процессе длительной эксплуатации не остается неизменными. Оно ухудшается вследствие изнашивания деталей и механизмов, поломок и других неисправностей, что приводит в результате к ухудшению эксплуатационно-технических качеств автомобиля.

Изменение указанных качеств автомобиля по мере увеличения пробега может происходить также в результате несоблюдения правил технической эксплуатации или технического обслуживания автомобиля.

Основным средством уменьшения интенсивности изнашивания деталей и механизмов и предотвращения неисправностей автомобиля, то есть поддержания его в должном техническом состоянии, является своевременное

и высококачественное выполнение технического обслуживания. Под техническим обслуживанием понимают совокупность операций (уборочно-моечные, крепежные, регулировочные, смазочные и др.), цель которых – предупредить возникновение неисправностей (повысить надежность) и уменьшить изнашивание деталей (повысить долговечность), а последовательно, длительное время поддерживать автомобиль в состоянии постоянной технической исправности и готовности к работе.

Даже при соблюдении всех мероприятий изнашивание деталей автомобиля может приводить к неисправностям и к необходимости восстановления его работоспособности или ремонта. Следовательно, под ремонтом понимается совокупность технических воздействий, направленных на восстановление технического состояния автомобиля (его агрегатов и механизмов), потерявшего обслуживание и ремонта автомобилей.

Основной документ, согласно которому производится ТО и ремонт на авто предприятиях положения о ТО и ремонте автомобильного транспорта. Согласно этому документу, ТО производится планово-предупредительно через определенный пробег.

Целью дипломного проекта является совершенствование ПТБ СТО

Для выполнения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Провести технико-экономическую оценку производственной деятельности СТО
2. Определить производственную программу проведения ТО и ремонтов в СТО, по которой произвести перепланировку производственных

помещений. Рассчитать площади участков, определить количество и виды необходимого оборудования, количество рабочих.

3. Проанализировать причины возникновения неисправностей ГУР автомобилей. Выявить основные способы их устранения и разработать устройство для повышения эффективности восстановления пластинчатых насосов. Предусмотреть изготовление устройства силами самого предприятия. Выполнить необходимые расчеты.
4. Разработать мероприятия по БЖД при работе на СТО и с разработанным устройством.
5. Провести оценку экономической эффективности проекта.

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект содержит расчетно-пояснительную записку в объеме 92 листов машинописного текста и графическую часть представленную на 6 листах формата А1.

В ходе дипломного проектирования были спланированы: ремонтно-обслуживающие воздействия в СТО «Импульс»; рассчитано количество ТО и ремонтов для планируемого парка машин; рассчитаны основные параметры производственного корпуса, такие как: режимы работы, фонды времени, штатный состав персонала; было рассчитано и выбрано технологическое оборудование; составлены и скомпонованы участки.

Для повышения эффективности работ по восстановлению насосов ГУР было разработано устройство для установки и позиционирования кольца пластинчатого насоса при растачивании, проведены необходимые расчеты.

Так же были рассмотрены вопросы по охране труда и окружающей среды, рассчитано искусственное освещение производственного корпуса и объем отходов промывочной жидкости, масел и бытовых отходов.

Проведённые расчеты экономической эффективности предлагаемого устройства и мероприятий по совершенствованию ПТБ показал целесообразность предлагаемого проекта.

1 ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТО

1.1. Техничко-экономическая характеристика СТО

Станция технического обслуживания является юридическим лицом, имеет круглую печать и штампы со своим наименованием, расчетный и иные счета в банках, другие реквизиты, необходимые для хозяйственной и иной деятельности; ведет бухгалтерский учет и статистическую отчетность.

СТО обладает полной хозяйственной самостоятельностью в вопросах определения формы управления, принятия хозяйственных решений, сбыта продукции, установления цен на товары и услуги, оплаты труда, распределения прибыли, то есть самостоятельно осуществляет свою деятельность, распоряжается полученной прибылью, оставшейся в его распоряжении после уплаты налогов и других обязательных платежей.

Полное наименование: Станция технического обслуживания

Организационно-правовая форма – Общество с ограниченной ответственностью.

Форма собственности – частная.

Размер уставного капитала – 35000 руб.

Основной вид деятельности СТО– техническое обслуживание и ремонт автомобилей отечественного (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ) и импортного (Фольксваген, Ауди и др.) производства, тюнинг автомобилей, а также продажа и гарантийное обслуживание автомобилей Фольксваген, ВАЗ и ГАЗ.

СТО создана в 1996 году и имеет огромный опыт в области диагностики, технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств отечественного и импортного производства.

Основными целями деятельности СТО являются:

- удовлетворение спроса населения и предприятий города Пензы в получении высококачественных услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей отечественного и импортного производства;

- создание рабочих мест, обеспечение нормальных условий труда, техники безопасности, своевременной выплаты заработной платы и повышение жизненного уровня работающих.

- повышение уровня прибыли и обеспечение высокой рентабельности услуг, производства и капитала СТО

Станция технического обслуживания СТО оказывает следующие виды услуг сервисного обслуживания автотранспортных средств:

- контрольно-диагностические работы;
- техническое обслуживание в полном объеме;
- смазочные работы;
- регулировка углов управляемых колес;
- ремонт и регулировка тормозов;
- электротехнические работы;
- работы по системе питания;
- АКБ работы;
- шиномонтажные работы;
- ремонт узлов систем и агрегатов;
- кузовные и арматурные работы;
- окрасочные работы;
- слесарно-механические работы;
- уборочно-моечные работы.

Благодаря высокому качеству оказываемых услуг и выполняемых работ СТО пользуется популярностью среди владельцев автотранспортных средств города Пензы.

Основные технические преимущества СТО – большой опыт работы в сфере оказания услуг автосервиса, полный комплект оборудования станций технического обслуживания, требуемый концерном «Фольксваген» и наличие

высококвалифицированных специалистов: механиков, электриков, диагностов, прошедших аттестацию тренерами концерна «Фольксваген».

Таблица 1 – Оценка основных технико-экономических показателей деятельности СТО

Наименование показателя	Величина показателя		
	2014	2015	2016
Сумма хозяйственных средств, находящихся в распоряжении предприятия, тыс. руб.	15605	20878	22146
Объем продаж, тыс. руб.	71296	81190	81276
Средняя стоимость основных средств, тыс. руб.	3458	3637	3627
Фондоотдача, руб. / руб.	20,62	22,32	22,41
Амортизационные отчисления, тыс. руб.	3183	2866	2945
Коэффициент износа основных средств, %	0,41	0,42	0,46
Среднесписочная численность работающих, чел.	25	25	25
Производительность труда, тыс. руб. в год	2852	3248	3251
Себестоимость реализованных товаров и услуг, тыс. руб.	62 973	75 704	75 523
Затраты на 1 рубль реализации товаров и услуг в целом по предприятию, руб.	0,88	0,93	0,93

На основании таблицы можно сделать следующие выводы:

СТО является стабильно работающим предприятием. Объем продаж за исследуемый период увеличивается, т.е. по сравнению с 2014 года наблюдается прирост объемов реализации продукции на 9980 тыс. руб. в год. Среднегодовая стоимость хозяйственных средств находящихся в распоряжении СТО за период 2014...2016 гг. увеличилась с 15605 тыс. руб. до 22146 тыс. руб., т. е. на 6541

тыс. руб. или 42%. Среднегодовая стоимость основных фондов увеличилась на 69 тыс. руб. или на 2,0%.

Одним из показателей качественной оценки основных фондов является коэффициент износа. Данный показатель характеризует долю стоимости основных средств, оставшуюся к списанию на затраты в последующих периодах. Обычно он используется в анализе как характеристика состояния основных средств.

Коэффициент износа в 2016 г. составил 46%, по сравнению с 2014 анализируемый показатель увеличился на 5 пунктов. Сложившийся уровень коэффициента износа основных средств свидетельствует о том, что СТО имеет достаточно высокий уровень изношенности данного вида активов.

Характеризуя динамику фондоотдачи СТО, можно отметить, что наблюдается увеличение объема реализации товара приходящегося на 1 рубль стоимости основных фондов на 1,79 руб. или на 8,6%, что свидетельствует о повышении эффективности использования основных фондов.

Характеризуя динамику производительности труда работающих СТО следует подчеркнуть: наблюдается рост анализируемого показателя за исследуемый период с 2852 тыс. руб. до 3251 тыс. руб. или на 399 тыс. руб. – 14%.

1.2 Организационная структура предприятия

Общая организационная структура СТО на текущий момент представлена на рис.1.



Рисунок 1 – Организационная структура СТО

Исполнительный директор СТО координирует работу всей фирмы, определяя стратегию и тактику организации на перспективу, и ближайшее время.

Руководство деятельностью станции технического обслуживания СТО возложено на Старшего мастера, который находится в непосредственном подчинении у Исполнительного директора СТО и ведет руководство деятельностью СТО, отвечает за организацию работ, наем рабочих и их работу. Старший мастер, наравне с работниками основного производства, занимается диагностикой, техническим обслуживанием и ремонтом автотранспортных средств, но в меньшем объеме.

Ответственность за ведение бухгалтерского учета несет Главный бухгалтер предприятия. Помимо текущего ведения бухгалтерского учета он разрабатывает учетную политику предприятия, осуществляет составление бухгалтерской (финансовой) и налоговой отчетности, принимает участие в анализе финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Ему непосредственно подчиняется бухгалтер станции технического обслуживания.

На основании представленной организационной структуры можно сделать вывод, что она относится к линейно-функциональному типу.

1.3 Анализ финансового состояния СТО

Для характеристики финансового состояния предприятия охарактеризуем сначала динамику его финансовых результатов (см. таблицу 2).

*Таблица 2 – Анализ финансовых результатов СТО
тыс. руб.*

Показатели	2010	2011	2012	Изменение, тыс. руб.	Темп роста, %
Выручка от продажи товаров, продукции, работ	71296	81190	81276	9980	114,00
Себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг	62973	75704	75523	12550	119,93
Валовая прибыль	8323	5486	5753	-2570	69,12
Коммерческие расходы		1083	1044	1044	
Прибыль (убыток) от продаж	8323	4403	4709	-3614	56,58
Проценты к уплате		408	349	349	
Прочие операционные доходы		3		0	
Прочие операционные расходы		46		0	
Внереализационные доходы		168	23	23	
Внереализационные расходы		1022	121	121	
Прибыль (убыток) до	8323	3098	4262	-4061	51,21

налогообложения					
Текущий налог на прибыль		1055	1081	1081	
Чистая прибыль (убыток) отчетного периода	8323	2043	3181	-5142	38,22

В динамике наблюдается рост выручки от реализации, однако эффективность деятельности предприятия заметно снизилась, что объясняется более высоким, чем выручка, ростом себестоимости оказываемых услуг и реализованной продукции.

Так, если рост выручки составил 14%, то рост себестоимости почти 20%, что обусловило снижение валовой прибыли предприятия и как следствие чистой прибыли. Валовая прибыль предприятия сократилась на 2570 тыс. руб. и составила 69,12% от уровня 2010 года.

Также достаточно сильное влияние на величину чистой прибыли оказали возросшие коммерческие расходы. Если в 2010 году они учитывались в составе себестоимости, то в 2011 году были внесены изменения в учетную политику предприятия. Величина коммерческих расходов за 2010 год составила 1083 тыс. руб., в 2012 году 1044 тыс. руб.

Таким образом, снижение чистой прибыли предприятия составило 5142 тыс. руб. или 61,78%.

Динамика основных показателей деятельности предприятия представлена на рисунке 2.

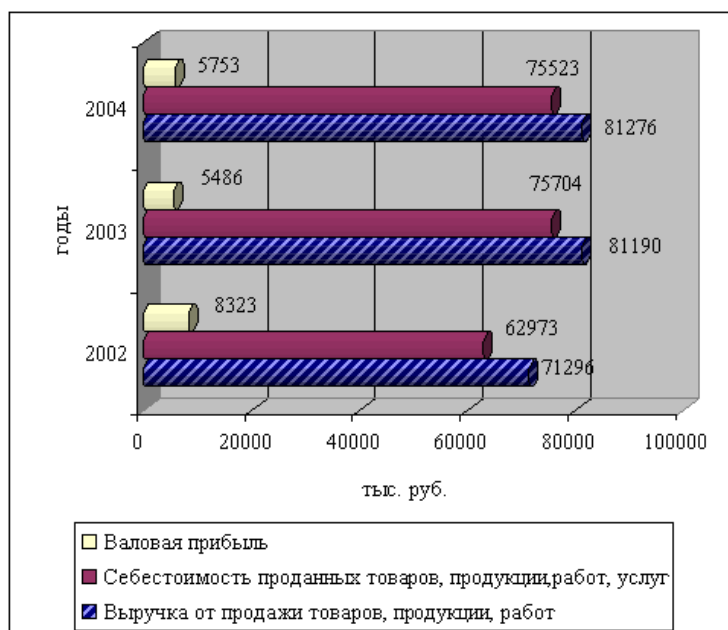


Рисунок 2 – Динамика финансовых результатов деятельности СТО

Данные рисунка подтверждают выводы, сделанные ранее, валовая прибыль предприятия в динамике сократилась, а темп роста себестоимости превосходит темп роста выручки от реализации.

Рассмотрим теперь состав имущества предприятия и источников его образования.

Таблица 3 – Имущество предприятия и источники его образования

Показатели	2010	2011	2012	Изменение, млн. руб.	Темп роста, %
Оборотные активы	12919	18716	12555	-364	97,18
Внеоборотные активы	4654	5468	6498	1844	139,62
Баланс	17573	24184	19053	1480	108,42
Собственный капитал	13698	14129	16286	2588	118,89
Долгосрочные обязательства	0	0	0	0	0
Краткосрочные обязательства	3874	10055	2767	-1107	71,42
Баланс	17572	24184	19053	1481	108,43

В целом величина имущества предприятия за период несколько выросла и составила в 2012 году 19053 тыс. руб. Однако в 2011 году величина имущества была еще больше (24184 тыс. руб.), что было обусловлено значительным ростом

величины оборотных активов предприятия. Источником такого роста послужили краткосрочные обязательства предприятия (в основной своей части кредиторская задолженность). Однако в 2012 году ситуация изменилась к лучшему, величина краткосрочных обязательств и оборотных активов сократилась.

В целом наблюдается рост внеоборотных активов на 1844 тыс. руб., источником их роста послужило увеличение собственного капитала предприятия (он вырос в динамике на 2588 тыс. руб.).

Рассмотрим теперь структуру имущества предприятия и источников его образования.

*Таблица 4 – Структура имущества предприятия
и источников его образования*

Показатели	Абсолютное значение, тыс. руб.			Структура, %		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Оборотные активы	12919	18716	12555	73,52	77,39	65,90
Внеоборотные активы	4654	5468	6498	26,49	22,61	34,10
Баланс	17573	24184	19053	100	100	100
Собственный капитал	13698	14129	16286	77,95	58,42	85,48
Долгосрочные обязательства	0	0	0	0	0	0
Краткосрочные обязательства	3874	10055	2767	22,05	41,58	14,52
Баланс	17572	24184	19053	100	100	100

Рассматривая структуру имущества предприятия, необходимо отметить, что наибольший удельный вес приходится на оборотные активы предприятия, однако их доля в динамике сократилась с 73,52% до 65,90%.

Соответственно доля оборотных активов увеличилась с 26,49% до 34,10%.

Наглядно структура представлена на рисунке 3.

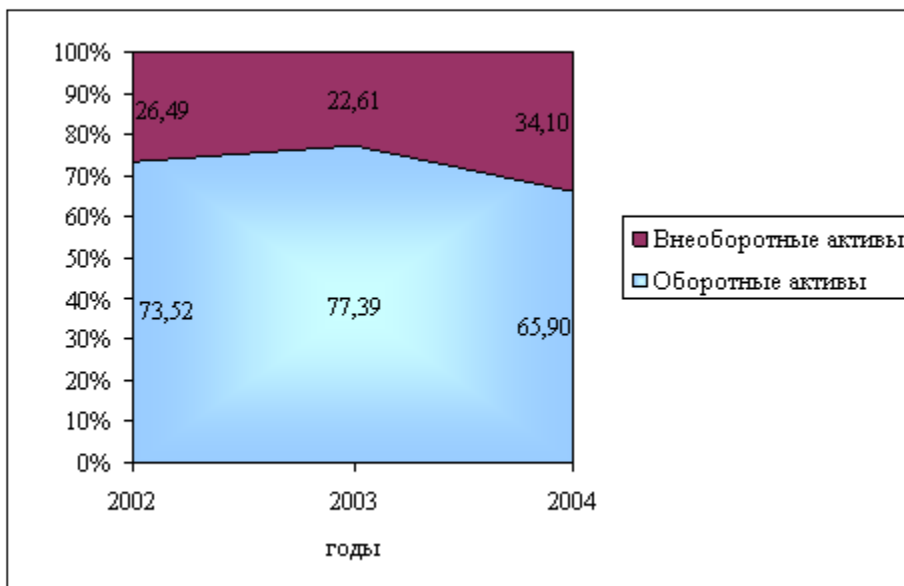


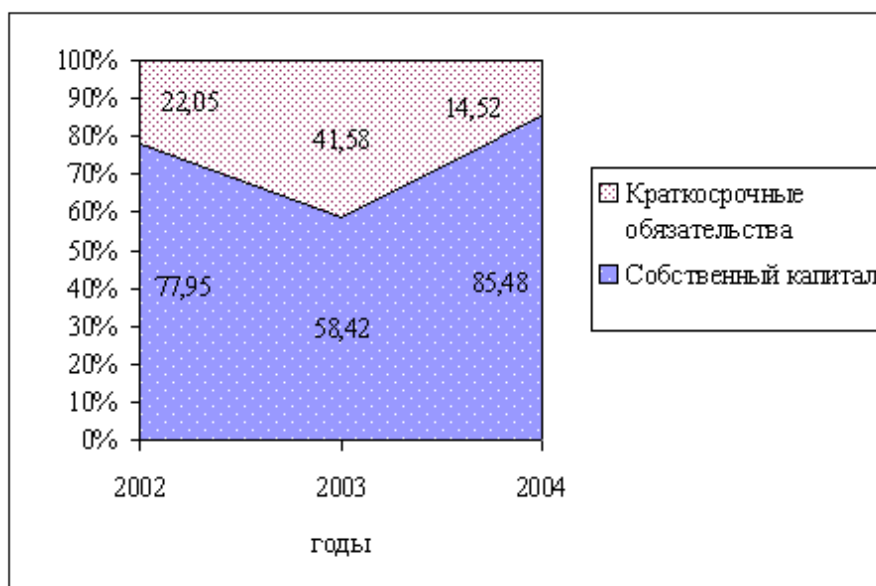
Рисунок 3 – Структура имущества СТО

Охарактеризуем теперь структуру источников образования имущества предприятия.

Необходимо отметить, что собственный капитал и краткосрочные обязательства предприятия, единственные источники образования имущества. Предприятие не привлекает долгосрочные кредиты и займы.

Собственный капитал предприятия занимает наибольший удельный вес, и его доля в динамике увеличилась с 77,95% до 85,48%. Однако так было не всегда, в 2011 году произошло значительное снижение удельного веса собственного капитал, что было обусловлено абсолютным увеличением краткосрочных обязательств предприятия. Его доля сократилась до 58,42%. Соответственно доля краткосрочных обязательств предприятия выросла и составила максимальное значение за период 41,58%.

Наглядно структура источников имущества предприятия представлена на рисунке 4.



*Рисунок 4 – Структура источников образования имущества
СТО*

Структура источников образования имущества позволяет судить о финансовой устойчивости предприятия.

Считается оптимальным, когда собственные средства предприятия имеют удельный вес 50% и выше. В нашем случае это соблюдается, даже в 2003 году их удельный вес заметно превышал данный показатель.

1.4 Выводы по разделу

Основной вид деятельности СТО – техническое обслуживание и ремонт автомобилей отечественного (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ) и импортного (Фольксваген, Ауди и др.) производства, тюнинг автомобилей, а также продажа и гарантийное обслуживание автомобилей Фольксваген, ВАЗ и ГАЗ.

СТО является стабильно работающим предприятием. Объем продаж за исследуемый период увеличивается, т.е. по сравнению с 2010 годом наблюдается прирост объемов реализации продукции на 9980 тыс. руб. в год.

Среднегодовая стоимость хозяйственных средств находящихся в распоряжении СТО за период 2010...2012 гг. увеличилась с 15605 тыс. руб. до 22146 тыс. руб., т.е. на 6541 тыс. руб. или 42%. Среднегодовая стоимость основных фондов увеличилась на 69 тыс. руб. или на 2,0%.

Предприятие по своей величине является небольшим. Среднесписочная численность составляет всего 25 человек.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Под условным автомобилем понимается автомобиль, комплексно обслуживаемый на СТО в течение года, на котором выполняется полный объем работ по ТО и ремонту, обеспечивающий его исправное состояние.

Искомое количество автомобилей, которые будут проходить ТО и Р на проектируемой СТО составит [12]

$$A_{СТО} = A_{СПИС} \cdot K_{СТО}, \quad (2.1)$$

где $A_{СПИС}$ – списочное кол-во автомобилей;

$K_{СТО}$ – коэффициент, учитывающий долю автомобилей, пользующихся услугами проектируемой СТО, $K_{СТО} = 1$;

По данным финансово-хозяйственной деятельности предприятия за 2010 год – $A_{СТО} = 1595$ шт.

Частоту заездов принимаем по данным таблицы 1.

Таблица 2.1 – Количество заездов автомобиля в год [12]

Виды работ	Обозначение	Число заездов в год
Комплексное обслуживание одного автомобиля	$n_3^{TO,P}$	2
Кол-во заездов на уборочно-моечные работы одного комплексно обслуживаемого автомобиля	$n_{3,ум}^{TO,P}$	2
Кол-во заездов одного автомобиля на антикоррозионную обработку	$n_3^{ПК}$	0,3

В таблице 2.2 приведены климатические районы и значения коэффициента $K_{кл}$, который применяется для корректирования удельной трудоемкости ТО и Р в зависимости от климатических условий.

Таблица 2.2 – Значение коэффициента $K_{кл}$ [12]

Климатические районы	$K_{кл}$
Умеренный	1,0
Умеренно-теплый, умеренно-теплый влажный, теплый влажный	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,1

Умеренно холодный	1,1
Холодный	1,2
Очень холодный	1,3

Режим работы включает в себя количество рабочих дней станции в год D_{pg} , количество рабочих смен в сутки C и продолжительность смены T_{cm} .

Принимаем следующие значения режима работы: $D_{pg} = 305$ дней; $C = 1,5$ смены; $T_{cm} = 6,67$ часа при шестидневной рабочей неделе.

Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей в расчете на 1000 км пробега в зависимости от класса легковых автомобилей для городских СТО не должны превышать величин, приведенных в таблице 3.

Таблица 2.3 – Нормативы трудоемкости, чел-ч. [12]

Тип подвижного состава	Удельная трудоемкость ТО и ТР на 1000 км пробега, t_{OPi}^H		Разовая на 1 заезд			
			Уборка, мойка, $t_{y.m.i}$	Приемка и выдача, $t_{п.в.}$	Предпродажная подготовка, $t_{п.п.}$	Противокоррозионное покрытие, $t_{п.к.}$
Автомобили легковые:	Отечественные	Импортные				
особо	2,0	0,6	0,15	0,15	3,5	3,0

малого класса						
малого класса	2,3	0,7	0,2	0,2	3,5	3,0
среднего класса	2,7	0,8	0,25	0,25	3,5	3,0

Примечание. Трудоемкость уборочно-моечных работ и работ по антикоррозионному покрытию автомобилей в показатели удельной трудоемкости ТО и Р на 1000 км пробега автомобилей не включаются.

Корректирование удельной трудоемкости ТО и Р, t_{OPi} в зависимости от климатических условий, чел-ч./1000 км [12]

$$t_{OP} = t_{OPi}^H \cdot K_{КЛ}, \quad (2.2)$$

где t_{OPi}^H – нормативная трудоемкость ТО и Р легковых автомобилей i -го класса, (таблица 2.3);

$K_{КЛ}$ – коэффициент, учитывающий климатические условия (таблица 2.2).

Для отечественных автомобилей [12]

-особо малого класса: $t_{op_1} = 2 \cdot 1,2 = 2,4$ чел-ч./1000 км

-малого класса: $t_{op_2} = 2,3 \cdot 1,2 = 2,76$ чел-ч./1000 км

-среднего класса: $t_{op_3} = 2,7 \cdot 1,2 = 3,24$ чел-ч./1000 км

Для импортных автомобилей

-особо малого класса: $t_{op_1} = 0,6 \cdot 1,2 = 0,72$ чел-ч./1000 км

-малого класса: $t_{op_2} = 0,7 \cdot 1,2 = 0,84$ чел-ч./1000 км

-среднего класса: $t_{op_3} = 0,8 \cdot 1,2 = 0,96$ чел-ч./1000 км

Определение средневзвешенного значения откорректированной удельной трудоемкости ТО и Р, $t_{OP\ CP}$, чел-ч./1000 км [12]

$$t_{OP.CP} = \frac{\sum(A_{CTO_i} \cdot t_{OP_i})}{A_{CTO}}, \quad (2.3)$$

где A_{CTO_i} – количество автомобилей i - го класса, шт.;

A_{CTO} – общее количество автомобилей, пользующихся услугами СТО, шт.

$$t_{OP.CP} = \frac{(48 \cdot 2,0) + (420 \cdot 2,3) + (170 \cdot 2,7)}{638} = 2,38 \text{ чел-ч./1000 км};$$

$$t_{OP.CP} = \frac{(72 \cdot 0,6) + (630 \cdot 0,7) + (255 \cdot 0,8)}{957} = 0,71 \text{ чел-ч./1000 км}.$$

Определение ориентировочного значения годовой трудоемкости ТО и ТР автомобилей T'_{OP} , чел-ч. [12]

$$T'_{OP} = \frac{A_{CTO} \cdot t_{OP.CP} \cdot L_{\Gamma}}{1000}, \quad (2.4)$$

где L_{Γ} –годовой пробег одного автомобиля, км

$$T'_{OP} = \frac{638 \cdot 2,38 \cdot 10000}{1000} = 15184,4 \text{ чел-ч.};$$

$$T'_{OP} = \frac{957 \cdot 0,71 \cdot 12000}{1000} = 8153,6 \text{ чел-ч}.$$

Определение ориентировочного количества рабочих постов [12]

$$n'_{OP} = \frac{0,75 \cdot T'_{OP} \cdot \kappa_{НП}}{\Phi_{ЯВ} \cdot C \cdot P_{II} \cdot \eta_{II}}, \quad (2.5)$$

где 0,75 – доля постовых работ;

$\kappa_{НП}$ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на постах,

$$\kappa_{НП} = 1,2;$$

$\Phi_{ЯВ}$ – годовой фонд времени явочного рабочего, $\Phi_{ЯВ} = 2008$ ч.;

C – количество рабочих смен в сутки, $C = 1,5$;

$P_{П}$ – количество рабочих на одном посту, $P_{П} = 2$ чел.;

$\eta_{П}$ – коэффициент использования поста, $\eta_{П} = 0,95$.

$$n'_{OP} = \frac{0,75 \cdot 15184,4 \cdot 1,2}{2008 \cdot 1,5 \cdot 2 \cdot 0,95} \approx 2,4 \text{ поста};$$

$$n'_{OP} = \frac{0,75 \cdot 8153,6 \cdot 1,2}{2008 \cdot 1,5 \cdot 2 \cdot 0,95} \approx 1,4 \text{ поста.}$$

Итого принимаем 4 поста.

Корректирование удельной трудоемкости t_{OPi} в зависимости от количества постов [12]

$$t'_{OPi} = t_{OPi} \cdot K_{РАЗМ}, \quad (2.6)$$

где $K_{РАЗМ}$ – коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и Р, учитывающий количество постов (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Значения коэффициента $K_{РАЗМ}$ [12]

Количество рабочих постов	$K_{РАЗМ}$
До 5	1,05
Св. 5 до 10	1,00
Св.10 до 15	0,95

Т.к. количество постов < 5 , то $K_{разм} = 1,05$

Для отечественных автомобилей [12]

-особо малого класса: $t'_{OP1} = 2,0 \cdot 1,05 = 2,1$ чел-ч./1000 км;

-малого класса: $t'_{OP2} = 2,3 \cdot 1,05 = 2,4$ чел-ч./1000 км;

-среднего класса: $t'_{OP3} = 2,7 \cdot 1,05 = 2,8$ чел-ч./1000 км.

Для импортных автомобилей [12]

-особо малого класса: $t'_{OP1} = 0,6 \cdot 1,05 = 0,63$ чел-ч./1000 км;

-малого класса: $t'_{OP2} = 0,7 \cdot 1,05 = 0,73$ чел-ч./1000 км;

-среднего класса: $t'_{OP3} = 0,8 \cdot 1,05 = 0,84$ чел-ч./1000 км.

Определение годовой трудоемкости ТО и Р автомобилей каждого класса, чел-ч. [12]

$$T_{OP_i} = \frac{A_{СТО_i} \cdot t'_{OP_i} \cdot L_{Г}}{1000}, \quad (2.7)$$

Для отечественных автомобилей [12]

-особо малого класса: $T_{OP1} = \frac{48 \cdot 2,1 \cdot 10000}{1000} = 1008$ чел-ч.;

-малого класса: $T_{OP2} = \frac{420 \cdot 2,4 \cdot 10000}{1000} = 10080$ чел-ч.;

-среднего класса: $T_{OP3} = \frac{170 \cdot 2,8 \cdot 10000}{1000} = 4760$ чел-ч..

Для импортных автомобилей [12]

-особо малого класса: $T_{OP1} = \frac{72 \cdot 0,63 \cdot 12000}{1000} = 544,32$ чел-ч.;

-малого класса: $T_{OP2} = \frac{630 \cdot 0,73 \cdot 12000}{1000} = 5518,8$ чел-ч.;

-среднего класса: $T_{OP3} = \frac{255 \cdot 0,84 \cdot 12000}{1000} = 2570,4$ чел-ч..

Определение суммарной годовой трудоемкости ТО и Р [12]:

$$T_{OP} = \sum T_{OP_i} \quad (2.8)$$

$$T_{OP} = 1080 + 10080 + 4760 = 15920 \text{ чел-ч.};$$

$$T_{OP} = 544,32 + 5518,8 + 2570,4 = 8633,5 \text{ чел-ч.};$$

$$T_{OP} = 15920 + 8633,5 = 24553,5 \text{ чел-ч.}$$

Распределение суммарной годовой трудоемкости ТО и Р по видам работ и месту их выполнения

Данное распределение сведем в таблицу 5.

Таблица 2.5 – Распределение трудоемкости по видам работ и месту их выполнения [12]

Виды работ	Распределение по видам	Распределение по месту выполнения			
		На раб. постах , ТПи		На произв. участках, Туч.і	
		%	чел.ч	%	чел.ч
Контрольно диагностические	6	100	1533,21	–	–

работы					
ТО в полном объеме	35	100	8943,7	-	-
Смазочные работы	5	100	1277,76	-	-
Регулировка углов управляемых колес	10	100	2555,35	-	-
Ремонт и регулировка тормозов	10	100	2555,35	-	-
Электротехнические работы	5	80	1022,14	20	245,53
Работы по сист. питания	5	70	894,37	30	368,30
Аккумуляторные работы	1	10	25,55	90	220,98
Шиномонтажные работы	7	30	536,62	70	1203,12
Ремонт узлов, систем и агрегатов	16	50	2044,28	50	1964,28
Итого:	100	24553,5	21388,33		3165,17

Определение годовой трудоемкости уборочно-моечных работ.

Уборочно-моечные работы на СТО выполняются непосредственно перед ТО и Р или как самостоятельный вид услуг.

В первом случае годовая трудоемкость $T_{ум}^{ТО,Р}$ определяется по формуле, чел-ч. [12]

$$T_{ум}^{ТО,Р} = \sum (A_i \cdot n_{3УМ}^{ТО,Р} \cdot t_{умi}), \quad (2.9)$$

где $n_{з.у.м}^{TO,P}$ – количество заездов автомобиля в год на пост моечно-уборочных работ перед ТО и Р, $n_{з.у.м}^{TO,P} = 2$ (таблица 2.1) мойка механическая;

$t_{у.ми}$ – удельная трудоемкость уборочно-моечных работ, чел-ч. (таблица 2.3)

$$T_{уМ}^{TO,P} = (48 \cdot 2 \cdot 0,15) + (420 \cdot 2 \cdot 0,2) + (170 \cdot 2 \cdot 0,25) = 267,4 \text{ чел-ч.};$$

$$T_{уМ}^{TO,P} = (72 \cdot 2 \cdot 0,15) + (630 \cdot 2 \cdot 0,2) + (255 \cdot 2 \cdot 0,25) = 401,1 \text{ чел-ч.}$$

Во втором случае годовая трудоемкость уборочно-моечных работ $T_{уМ}^{сам}$ определится по формуле, чел-ч. [12]

$$T_{уМ}^{сам} = \sum \left(\frac{A_{СТОi} \cdot L_{Г} \cdot t_{у.ми}}{1000} \right), \quad (2.10)$$

где 1000 – периодичность заезда 1 автомобиля на пост мойки как самостоятельный вид услуг, км.

$$T_{уМ}^{САМ} = \left(\frac{48 \cdot 10000 \cdot 0,15}{1000} \right) + \left(\frac{420 \cdot 10000 \cdot 0,2}{1000} \right) + \left(\frac{170 \cdot 10000 \cdot 0,25}{1000} \right) = 1337 \text{ чел-ч.};$$

$$T_{уМ}^{САМ} = \left(\frac{72 \cdot 12000 \cdot 0,15}{1000} \right) + \left(\frac{630 \cdot 12000 \cdot 0,2}{1000} \right) + \left(\frac{255 \cdot 12000 \cdot 0,25}{1000} \right) = 2406,6 \text{ чел-ч..}$$

Суммарная годовая трудоемкость уборочно-моечных работ по СТО [12]

$$T_{у.м} = T_{уМ}^{TO,P} + T_{уМ}^{сам}, \quad (2.11)$$

$$T_{уМ} = 267,4 + 1337 = 1604,4 \text{ чел-ч.};$$

$$T_{уМ} = 401,1 + 2406,6 = 2807,7 \text{ чел-ч.}$$

Годовая трудоемкость работ по приемке и выдаче автомобилей [12]

$$T_{П.В} = \sum (A_{СТОi} \cdot n_3^{П.В} \cdot t_{П.Ви}), \quad (2.12)$$

где $n_3^{П.В}$ – количество заездов одного автомобиля в год на пост приемки и выдачи, $n_3^{П.В} = n_3^{ТО,Р}$ (таблица 2.1);

$t_{П.Вi}$ – трудоемкость приемки и выдачи 1 автомобиля, чел-ч. (таблица 2.3).

$$T_{ПВ} = (48 \cdot 2 \cdot 0,15) + (420 \cdot 2 \cdot 0,2) + (170 \cdot 2 \cdot 0,25) = 267,4 \text{ чел-ч.};$$

$$T_{ПВ} = (72 \cdot 2 \cdot 0,15) + (630 \cdot 2 \cdot 0,2) + (255 \cdot 2 \cdot 0,25) = 401,1 \text{ чел-ч.}$$

Общий годовой объем работ, чел-ч. [12]

$$T_{СТО} = T_{ОР} + T_{у.м} + T_{П.В}, \quad (2.13)$$

$$T_{СТО} = 15920 + 1604,4 + 267,4 = 17791,8 \text{ чел-ч.};$$

$$T_{СТО} = 8633,5 + 2807,7 + 401,1 = 11842,3 \text{ чел-ч.}$$

Определение годовой трудоемкости вспомогательных работ и распределение ее по отдельным видам.

Кроме вышеперечисленных работ на СТО выполняются вспомогательные, в состав которых входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, содержанию инженерных сетей и коммуникаций, хранение и выдача материальных ценностей и т. п., чел-ч. [12]

$$T_{ВСП} = (0,1 \dots 0,15) T_{СТО}, \quad (2.14)$$

$$T_{ВСП} = 0,15 \cdot 17791,8 = 2668,7 \text{ чел-ч.};$$

$$T_{ВСП} = 0,15 \cdot 11842,3 = 1776,3 \text{ чел-ч.}$$

В таблице 2.6 приведено процентное распределение трудоемкости вспомогательных работ по отдельным видам

Таблица 2.6 – Распределение трудоемкости вспомогательных работ по отдельным видам [12]

Виды вспомогательных работ	Доля работ, %	Трудоемкость, чел-ч.	
		отечественных	импортных
Ремонт и обслуживание технологического оборудования	25	667,2	444
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20	533,7	355,2
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	20	233,7	355,2
Перегон подвижного состава	10	266,9	177,6
Обслуживание компрессорного оборудования	10	266,9	177,6
Уборка производственных помещений	7	186,8	124,3
Уборка территории	8	213,5	142,1

Определение количества рабочих постов.

Рабочим постом называется автомобиле-место, оснащенное специальным оборудованием и предназначенное для проведения работ по ТО и Р непосредственно на автомобиле. К ним относятся посты полнокомплектного обслуживания автомобилей, текущего ремонта, смазочно-заправочных, окрасочных, кузовных, уборочно-моечных и диагностических работ.

Количество рабочих постов ТО и Р по каждому виду работ определяется

по формуле [12]

$$n_{OPi} = \frac{T_{ni} \cdot K_{H.П}}{\Phi_{я} \cdot C \cdot P_{ni} \cdot \eta_{П}}, \quad (2.15)$$

где T_{ni} – трудоемкость i-х работ, выполняемых на постах, чел-ч. (таблица 2.5);

$K_{H.П}$ – коэффициент неравномерности поступления автомобиля на пост,

$$K_{H.П} = 1,15;$$

P_{ni} – количество рабочих на i-м посту, $P_{ni} = 1...2$ чел.;

$\eta_{П}$ – коэффициент использования поста, $\eta_{П} = 0,95$.

Таблица 2.7 – Результаты расчета количества постов [12]

Виды работ	T_{Pi} , чел.ч	Число рабочих постов	
		Расчетное	Принятое
Контрольно диагностические работы	1533,21	0,31	Принятое кол-во постов приведено в таблице 2.8.
ТО в полном объеме	8943,7	1,80	
Смазочные работы	1277,76	0,25	
Регулировка углов управляемых колес	2555,35	0,51	
Ремонт и регулировка тормозов	2555,35	0,51	
Электротехнические работы	1022,14	0,20	
Работы по сист. питания	894,37	0,17	
Аккумуляторные работы	25,55	0,005	
Шиномонтажные работы	536,62	0,11	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	2044,28	0,41	

$$n_{Op_i} = \frac{1533,21 \cdot 1,15}{2008 \cdot 1,5 \cdot 2 \cdot 0,95} = 0,31$$

Результаты вычислений сведем в таблицу 2.7.

Так как расчетное количество постов по отдельным видам работ почти везде получилось меньше 0,8, то следует совместить работы. Совмещение произведем в следующие группы.

Таблица 2.8 – Расчетное количество постов

Наименование поста	Кол-во постов	Кол-во человек, занятых на постах
ТО в полном объеме и смазочные работы, Шиномонтажные работы	2	2
Электротехнические, работы по системе питания, аккумуляторные, ремонт узлов, систем и агрегатов, диагностика	1	1
Регулировка углов управляемых колес, Ремонт и регулировка тормозов	1	1
Итого:	4	4

Количество уборочно-моечных постов [12]:

$$n_{у.м} = \frac{T_{у.м} \cdot K_{Н.П}}{\Phi_{яв} \cdot C \cdot P_{П.у.м} \cdot \eta_{П}}, \quad (2.16)$$

где $P_{П.у.м}$ – количество рабочих на одном посту в зоне уборочно-моечных работ,

$$P_{П.у.м} = 1 \text{ чел.};$$

$K_{Н.П} = 1,3...1,5$, так как на СТО до 10 постов.

$$n_{УМ} = \frac{4412,1 \cdot 1,3}{2008 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 0,95} = 2,004 \approx 2$$

Общее количество рабочих постов СТО [12]

$$n_{Р.П} = n_{О.Р} + n_{У.М}, \quad (2.17)$$

где $n_{О.Р}$ – расчетное кол-во постов.

$$n_{Р.П} = 4 + 2 = 6 \text{ постов.}$$

Определение количества вспомогательных постов.

К вспомогательным постам относятся автомобиле-места, оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (приемка и выдача автомобилей, подготовка к окраске и сушка автомобилей после окраски и мойки).

Количество постов приемки и выдачи автомобилей [12]

$$n_{П.В} = \frac{T_{П.В} \cdot K_{Н.П}}{\Phi_{яв} \cdot C \cdot P_{П.В} \cdot \eta_{П}}, \quad (2.18)$$

где $K_{Н.П} = 1,15$;

$P_{П.В}$ – количество рабочих на посту приемки и выдачи, $P_{П.В} = 1 \text{ чел.}$

$$n_{ПВ} = \frac{668,5 \cdot 1,15}{2008 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 0,95} = 0,27$$

Так как $n_{П.В} < 0,8$, то приемку и выдачу целесообразнее проводить на постах ТО и Р.

После мойки автомобилей механизированным способом следует принимать один пост сушки.

Итого получаем 2 вспомогательных поста сушки.

Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения.

В зависимости от конкретных условий могут быть запроектированы автомобиле-места ожидания и хранения, размещаемые как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках.

Количество автомобиле-мест ожидания автомобилей перед постановкой на посты ТО и Р определяют по формуле [12]

$$n_{ожТО,Р} = 0,5 \cdot n_{ОР}; \quad (2.19)$$

$$n_{ожТО,Р} = 0,5 \cdot 4 = 2 \text{ авто.-места}$$

Данные автомобиле-места предусматриваются в помещении ТО и Р в зонах с очень холодным, холодным и умеренно-холодным климатов. В прочих климатических условиях эти места можно располагать на открытых площадках.

Количество автомобиле-мест хранения автомобилей, прошедших ТО и ТР [12]:

$$n_{xp} = 3 \cdot n_{ОР}; \quad (2.20)$$

$$n_{xp} = 3 \cdot 4 = 12 \text{ авто.-места.}$$

Количество автомобиле-мест стоянки автомобилей клиентов и персонала СТО вне территории n'_{xp} следует принимать из расчета (0,7... 1) место на один рабочий пост [12]:

$$n'_{xp} = (0,7...1) \cdot n_{p.л}; \quad (2.21)$$

$$n'_{xp} = 0,8 \cdot 6 = 4,8$$

Принимаем 5 мест.

Расчет персонала станции.

Явочное количество рабочих в зоне постовых работ ТО и Р [12]

$$P_{ЯВ}^{ТО,Р} = \sum (n_{OPi} \cdot P_{Пi}), \quad (2.22)$$

где n_{OPi} – количество постов для проведения i-х работ;

$P_{Пi}$ – принятое количество рабочих на i-м посту, чел.

$$P_{ЯВ}^{ТО,Р} = (2 \cdot 2) + (1 \cdot 1) + (1 \cdot 1) = 6 \text{ чел.}$$

Явочное количество рабочих в производственных участках $P_{ЯВi}^{уч}$ определяется с учетом технологически совместимых работ [12].

$$P_{ЯВi}^{уч} = \frac{T_{уч,i}}{\Phi_{ЯВ,i} \cdot C}, \quad (2.23)$$

где $T_{уч,i}$ – годовая трудоемкость i-го вида работ, выполняемая на i-м участке, чел-ч. (таблица 2.5)

Расчеты явочного количества рабочих в производственных участках сведем в таблицу 2.9.

Таблица 2.9 – Определение явочного кол-ва рабочих

Наименование участка	Трудоемкость на участках	Явочное количество рабочих
----------------------	--------------------------	----------------------------

Электротехнические работы	245,53	0,08
Работы по системе питания	368,30	0,12
Аккумуляторные работы	220,98	0,07
Шиномонтажные работы	1203,12	0,39
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1964,28	0,65

Совмещение работ на участках произведем в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Определение кол-ва рабочих на участках

Наименование участка	Кол-во участков	Кол-во рабочих
Электротехнический, по системе питания, аккумуляторный	1	1
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1	1
Шиномонтажные работы	1	1

Общее число явочных рабочих, работающих на производственных участках, чел.

$$P_{ЯВ}^{УЧ} = 0,08 + 0,12 + 0,07 + 0,39 + 0,65 = 1,12 \approx 2 \text{ чел.} \quad (2.24)$$

Количество вспомогательных рабочих по отдельным видам работ [12]

$$P_{ЯВ,i}^{ВСП} = \frac{T_{ВСП,i}}{\Phi_{ЯВ} \cdot C}, \quad (2.25)$$

где $T_{ВСП,i}$ – годовая трудоемкость i-х вспомогательных работ, чел-ч.

Результаты вычислений сведем в таблицу 2.11.

Таблица 2.11 – Количество вспомогательных рабочих

Виды вспомогательных работ	Трудоемкость, чел-ч.	Количество рабочих	
		расчетное	принятое
Ремонт и обслуживание технологического оборудования	1111,2	0,36	1
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования	888,9	0,29	
Обслуживание компрессорного оборудования	588,9	0,19	
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	444,5	0,14	1
Перегон подвижного состава	444,5	0,14	
Уборка производственных помещений	311,1	0,1	1
Уборка территории	355,6	0,1	

Общее количество вспомогательных рабочих [12]

$$P_{ЯВ}^{ВСП} = \sum (P_{ЯВ,i}^{ВСП}); \quad (2.26)$$

$$P_{ЯВ}^{ВСП} = 1 + 1 + 1 = 3 \text{ чел.}$$

Общее количество ремонтных рабочих [12]

$$P_{ЯВ}^{СТО} = P_{ЯВ}^{ТО,Р} + P_{ЯВ}^{уч} + P_{ЯВ}^{ВСП}; \quad (2.27)$$

$$P_{ЯВ}^{СТО} = 6 + 2 + 3 = 11 \text{ чел.}$$

Численность персонала инженерно-технических работников и служащих станции (P_a) в зависимости от размера СТО следует принимать по данным таблицы 2.12.

Таблица 2.12 – Состав и численность административно-обслуживающего персонала, чел.

Наименование функции управления персонала	Количество рабочих постов		
	до 5 вкл.	св. 5 до 10	св. 10 до 20
Общее руководство	1	1	1
Технико-экономическое планирование, организация труда и зарплаты	–	–	1
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	1	1	2
Комплектование и подготовка кадров, общее делопроизводство	–	–	1
Материально-техническое снабжение	–	–	1
Производственно-техническая служба	2	3...5	6...8
Младший обслуживающий персонал	1	1	2
Итого:	5	6...8	14...16

Так как кол-во постов 4 то принимаем 5 человек административно-

обслуживающего персонала.

$$P_a = 1 + 1 + 2 + 1 = 5 \text{ чел.}$$

Расчет площади производственно-складских и административно-бытовых помещений

Площадь зоны постовых работ ТО и Р [12]

$$F_{з,ОР} = f_a \cdot (n_{ОР,з} \cdot K_{П} + n_{ожТО,Р} \cdot K_{ож}), \quad (2.28)$$

где f_a – площадь горизонтальной проекции автомобиля, принимаем $f_a = 9 \text{ м}^2$;

$n_{ОР,з}$ – количество постов ТО и Р, расположенных в зоне постовых работ;

$K_{П}$ – коэффициент плотности расстановки автомобилей на рабочих постах;

$K_{П} = 6...7$ при одностороннем расположении постов относительно оси проезда и $K_{П} = 4...5$ – при двухстороннем (более экономичном) расположении постов; принимаем $K_{П} = 6$;

$K_{ож}$ – коэффициент плотности расстановки автомобилей на постах ожидания; $K_{ож} = 2,5$

$$F_{з,ОР} = 9 \cdot (4 \cdot 6 + 4 \cdot 2,5) = 306 \text{ м}^2.$$

Площадь окрасочного и уборочно-моечного участка [12]

$$F_{уч,i} = f_a \cdot (n_{Р,i} + n_{ВСП,i}) \cdot K_{П}, \quad (2.29)$$

где $n_{Р,i}$ – количество рабочих постов i -го участка;

$n_{ВСП,i}$ – количество вспомогательных постов i -го участка;

$$K_{П} = 5 \text{ [3]}$$

- уборочно-моечного: $F_{уч,i} = 9 \cdot (2 + 2) \cdot 5 = 180 \text{ м}^2$.

Площадь агрегатно-механического и др. участков, в которых не предусматривается заезд автомобилей, определим по удельной площади на одного работающего [12]

$$F_{уч,i} = f_{p1} + f_{p2}(p_i' - 1), \quad (2.30)$$

где f_{p1} – удельная площадь на первого рабочего, м^2 ; [12]

f_{p2} – удельная площадь на последующего рабочего, м^2 ; [12]

p_i' – количество рабочих, работающих в первую смену, чел.

- агрегатный: $F_{уч}^{агр} = 22 + 15 = 37 \text{ м}^2$

- электротехнический: $F_{уч}^{элек} = 21 + 17 = 38 \text{ м}^2$

Общая площадь производственных помещений [12]

$$F_{ПП} = F_{з.о.р} + \sum F_{уч,i}, \quad (2.31)$$

где $\sum F_{уч,i}$ – суммарная площадь производственных помещений, м^2

$$F_{ПП} = 306 + 180 + 37 + 38 = 523 \text{ м}^2.$$

Площадь складских помещений СТО легковых автомобилей определяется произведением удельных нормативов, приведенных в таблице 2.13 на каждые 1000 комплексно обслуживаемых условных автомобилей.

Таблица 2.13 – Площади складских помещений

Наименование запасных частей и	Площадь складских	Кол-во обслуживаемых	Площадь складских
--------------------------------	-------------------	----------------------	-------------------

материалов	помещений на 1000 обслуживаемых автомобилей, м ²	автомобилей	помещений, м ²
Запасные части и детали	32	1595	50,04
Двигатели, агрегаты и узлы	12		19,14
Эксплуатационные материалы	6		9,57
Склад шин	8		12,76
Лакокрасочные материалы	4		6,38
Смазочные материалы	6		9,57
Кислород и ацетилен в баллонах	4		6,38
Итого:			

Площадь кладовой для хранения агрегатов и авто-принадлежностей, снятых с автомобилей на время выполнения работ на СТО, следует принимать из расчета 16 м² на один рабочий пост по ремонту агрегатов, кузовных и окрасочных работ.

Площадь для хранения запасных частей, автопринадлежностей, инструмента и автокосметики, предназначенных для продажи на СТО, следует принимать в размере 10% площади запасных частей и деталей равна 5,0 м²

- площадь кладовой: $F_{КЛАД} = 16 \cdot 1 = 16 \text{ м}^2$;

- площадь для хранения запасных частей: $F_{пр}^{скл} = 10\% \cdot F_{з/ч} = 0,1 \cdot 50,04 = 5,00 \text{ м}^2$.

Суммарная площадь складских помещений, м^2

$$F_{скл} = \sum F_{скл,i} ,$$

где $\sum F_{скл,i}$ – площадь i- го склада

$$F_{СКЛ} = 113,84 \cdot 16 + 5 = 134,84 \text{ м}^2 .$$

Площадь технических помещений (вентиляторная, тепловой узел, компрессорная и т.д.)

$$F_T = 0,07 \cdot F_{ПР} ; \quad (2.32)$$

$$F_T = 0,07 \cdot 523 = 36,61 \text{ м}^2 .$$

Площадь помещения для клиентов, м^2

$$F_{КЛ} = 2,5 \cdot n_{ПП} ; \quad (2.33)$$

$$F_{КЛ} = 2,5 \cdot 6 = 15 \text{ м}^2 .$$

Площадь магазина по продаже запасных частей и автопринадлежностей [12]

$$F_{маг} = 0,3 \cdot F_{КЛ} ; \quad (2.34)$$

$$F_{маг} = 0,3 \cdot 15 = 4,5 \text{ м}^2 .$$

Площадь офисных помещений [12]

$$F_{оф} = 7 \cdot P_a , \quad (2.35)$$

где P_a – количество административно-обслуживающего персонала, чел.

$$F_{оф} = 7 \cdot 5 = 35 \text{ м}^2.$$

Площадь бытовых помещений [12]

$$F_{б} = 4(P_{ЯВ}^{СТО} + P_a); \quad (2.36)$$

$$F_{б} = 4(11 + 5) = 64 \text{ м}^2.$$

Общая площадь здания СТО, м²

$$F_{зд} = F_{ПП} + F_{СКЛ} + F_T + F_{КЛ} + F_{Маг} + F_{оф} + F_{б}; \quad (2.37)$$

$$F_{зд} = 523 + 134,84 + 36,61 + 15 + 4,5 + 35 + 64 = 813 \text{ м}^2.$$

Расчет площади территории станции.

Площадь открытой стоянки автомобилей [12]

$$F_{откр} = f_a (n_{xp} + n'_{xp}) \cdot K_{ПСТ}, \quad (2.38)$$

где $K_{ПСТ}$ – коэффициент плотности расстановки автомобилей на площадке стоянки, $K_{ПСТ} = 3$ [12]

$$F_{откр} = 9(12 + 5) \cdot 3 = 459 \text{ м}^2.$$

Необходимая площадь земельного участка для проектируемой СТО, га

$$F_{ЗЕМ} = \frac{F_{зд} + F_{откр}}{\Pi_{л} \cdot 100}, \quad (2.39)$$

где $\Pi_{л}$ – плотность застройки земельного участка, $\Pi_{л} = 40\%$ [12]

$$F_{ЗЕМ} = \frac{813 + 459}{40 \cdot 100} = 0,318 \text{ га.}$$

Основной целью автосервиса является обслуживание автомобилей, оказание различных услуг по ремонту, уходу, заправке. Этот комплекс задач предъявляет к зданию высокие архитектурно-промышленные требования. Другая функция автосервиса связана непосредственно с обслуживанием человека, владельца автомобиля. В задачу ее входит обеспечение гибкости обслуживания и комфорта ожидающих клиентов. Эта функция служит одновременно и коммерческим целям. Предназначенная для этого часть здания должна носить торговый, а в отдельных элементах даже репрезентативный характер.

Характеристики блокированных сооружений:

- размещение в одном блоке различных по функции участков существенно сокращает площадь застройки (позволяет, например, разместить станцию на небольшом участке внутри города);
- появляется возможность лучшего удовлетворения современных технологических требований, улучшаются функциональные связи между вспомогательными мастерскими и складами;
- улучшается освещение, вентиляция, понижается уровень пожарной опасности;
- на возведение блок-зданий расходуется значительно меньше времени и средств;
- по сравнению с павильонной системой достигается значительная экономия строительных материалов. Как показал анализ, расход главных ферм сокращается на 11%, а обводных стен на 40%;
- блокировка дает значительное сокращение дополнительных расходов

на внутренние и внешние дорожные пути и коммуникации. Это позволяет уменьшить расходы тепла и электроэнергии;

- в результате применения типовых железобетонных конструкций сокращается внутренняя высота зданий, кубатура и расходы на эксплуатацию;

- сокращаются затраты рабочей силы и материалов на ремонт и содержание зданий;

- применение сборных конструкций значительно сокращает сроки строительства;

- экономия капитальных вложений по расчетам экономистов может достигнуть 30%.

Таким образом, все помещения здания расположены компактно и удобно для проведения работ по диагностике, ТО и Р.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Под условным автомобилем понимается автомобиль, комплексно обслуживаемый на СТО в течение года, на котором выполняется полный объем работ по ТО и ремонту, обеспечивающий его исправное состояние.

Искомое количество автомобилей, которые будут проходить ТО и Р на проектируемой СТО составит [12]

$$A_{\text{СТО}} = A_{\text{СПИС}} \cdot K_{\text{СТО}}, \quad (2.1)$$

где $A_{\text{СПИС}}$ – списочное кол-во автомобилей;

$K_{СТО}$ – коэффициент, учитывающий долю автомобилей, пользующихся услугами проектируемой СТО, $K_{СТО} = 1$;

По данным финансово-хозяйственной деятельности предприятия за 2010 год – $A_{СТО} = 1595$ шт.

Частоту заездов принимаем по данным таблицы 1.

Таблица 2.1 – Количество заездов автомобиля в год [12]

Виды работ	Обозначение	Число заездов в год
Комплексное обслуживание одного автомобиля	$n_3^{ТО,Р}$	2
Кол-во заездов на уборочно-моечные работы одного комплексно обслуживаемого автомобиля	$n_{3,ум}^{ТО,Р}$	2
Кол-во заездов одного автомобиля на антикоррозионную обработку	$n_3^{ПК}$	0,3

В таблице 2.2 приведены климатические районы и значения коэффициента $K_{кл}$, который применяется для корректирования удельной трудоемкости ТО и Р в зависимости от климатических условий.

Таблица 2.2 – Значение коэффициента $K_{кл}$ [12]

Климатические районы	$K_{кл}$
Умеренный	1,0
Умеренно-теплый, умерено-теплый влажный, теплый влажный	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,1
Умеренно холодный	1,1
Холодный	1,2
Очень холодный	1,3

Режим работы включает в себя количество рабочих дней станции в год $D_{рз}$, количество рабочих смен в сутки C и продолжительность смены $T_{см}$.

Принимаем следующие значения режима работы: $D_{рз} = 305$ дней; $C = 1,5$ смены; $T_{см} = 6,67$ часа при шестидневной рабочей неделе.

Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей в расчете на 1000 км пробега в зависимости от класса легковых автомобилей для городских СТО не должны превышать величин, приведенных в таблице 3.

Таблица 2.3 – Нормативы трудоемкости, чел-ч. [12]

Тип подвижного состава	Удельная трудоемкость ТО и ТР на 1000 км пробега, $t_{ОРi}^H$	Разовая на 1 заезд			
		Уборка, мойка	Приемка и выдача, $t_{п.в.}$	Предпродажная подготовка, $t_{п.п.}$	Противокоррозионное покрытие, $t_{п.к.}$

			$t_{у.м.i}$			
Автомобили или легковые: особо малого класса	Отечественные	Импортные				
	2,0	0,6	0,15	0,15	3,5	3,0
малого класса	2,3	0,7	0,2	0,2	3,5	3,0
среднего класса	2,7	0,8	0,25	0,25	3,5	3,0

Примечание. Трудоемкость уборочно-моечных работ и работ по антикоррозионному покрытию автомобилей в показатели удельной трудоемкости ТО и Р на 1000 км пробега автомобилей не включаются.

Корректирование удельной трудоемкости ТО и Р, t_{OPi} в зависимости от климатических условий, чел-ч./1000 км [12]

$$t_{OP} = t_{OPi}^H \cdot K_{KL}, \quad (2.2)$$

где t_{OPi}^H – нормативная трудоемкость ТО и Р легковых автомобилей i-го класса, (таблица 2.3);

K_{KL} – коэффициент, учитывающий климатические условия (таблица 2.2).

Для отечественных автомобилей [12]

-особо малого класса: $t_{op_1} = 2 \cdot 1,2 = 2,4$ чел-ч./1000 км

-малого класса: $t_{op_2} = 2,3 \cdot 1,2 = 2,76$ чел-ч./1000 км

-среднего класса: $t_{op_3} = 2,7 \cdot 1,2 = 3,24$ чел-ч./1000 км

Для импортных автомобилей

-особо малого класса: $t_{op_1} = 0,6 \cdot 1,2 = 0,72$ чел-ч./1000 км

-малого класса: $t_{op_2} = 0,7 \cdot 1,2 = 0,84$ чел-ч./1000 км

-среднего класса: $t_{op_3} = 0,8 \cdot 1,2 = 0,96$ чел-ч./1000 км

Определение средневзвешенного значения откорректированной удельной трудоемкости ТО и Р, $t_{OP.CP}$, чел-ч./1000 км [12]

$$t_{OP.CP} = \frac{\sum (A_{CTO_i} \cdot t_{OP_i})}{A_{CTO}}, \quad (2.3)$$

где A_{CTO_i} – количество автомобилей i -го класса, шт.;

A_{CTO} – общее количество автомобилей, пользующихся услугами СТО, шт.

$$t_{OP.CP} = \frac{(48 \cdot 2,0) + (420 \cdot 2,3) + (170 \cdot 2,7)}{638} = 2,38 \text{ чел-ч./1000 км};$$

$$t_{OP.CP} = \frac{(72 \cdot 0,6) + (630 \cdot 0,7) + (255 \cdot 0,8)}{957} = 0,71 \text{ чел-ч./1000 км}.$$

Определение ориентировочного значения годовой трудоемкости ТО и Р автомобилей T'_{OP} , чел-ч. [12]

$$T'_{OP} = \frac{A_{CTO} \cdot t_{OP.CP} \cdot L_{\Gamma}}{1000}, \quad (2.4)$$

где L_{Γ} – годовой пробег одного автомобиля, км

$$T'_{OP} = \frac{638 \cdot 2,38 \cdot 10000}{1000} = 15184,4 \text{ чел-ч.};$$

$$T'_{OP} = \frac{957 \cdot 0,71 \cdot 12000}{1000} = 8153,6 \text{ чел-ч.}$$

Определение ориентировочного количества рабочих постов [12]

$$n'_{OP} = \frac{0,75 \cdot T'_{OP} \cdot \kappa_{НП}}{\Phi_{ЯВ} \cdot C \cdot P_{П} \cdot \eta_{П}}, \quad (2.5)$$

где 0,75 – доля постовых работ;

$\kappa_{НП}$ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на постах,

$$\kappa_{НП} = 1,2;$$

$\Phi_{ЯВ}$ – годовой фонд времени явочного рабочего, $\Phi_{ЯВ} = 2008$ ч.;

C – количество рабочих смен в сутки, $C = 1,5$;

$P_{П}$ – количество рабочих на одном посту, $P_{П} = 2$ чел.;

$\eta_{П}$ – коэффициент использования поста, $\eta_{П} = 0,95$.

$$n'_{OP} = \frac{0,75 \cdot 15184,4 \cdot 1,2}{2008 \cdot 1,5 \cdot 2 \cdot 0,95} \approx 2,4 \text{ поста};$$

$$n'_{OP} = \frac{0,75 \cdot 8153,6 \cdot 1,2}{2008 \cdot 1,5 \cdot 2 \cdot 0,95} \approx 1,4 \text{ поста.}$$

Итого принимаем 4 поста.

Корректирование удельной трудоемкости t_{OPi} в зависимости от количества постов [12]

$$t'_{OPi} = t_{OPi} \cdot K_{РАЗМ}, \quad (2.6)$$

где $K_{Разм}$ – коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и Р, учитывающий количество постов (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Значения коэффициента $K_{Разм}$ [12]

Количество рабочих постов	$K_{Разм}$
До 5	1,05
Св. 5 до 10	1,00
Св.10 до 15	0,95
Св. 15 до 25	0,90

Т.к. количество постов < 5 , то $K_{Разм} = 1,05$

Для отечественных автомобилей [12]

-особо малого класса: $t'_{ОР1} = 2,0 \cdot 1,05 = 2,1$ чел-ч./1000 км;

-малого класса: $t'_{ОР2} = 2,3 \cdot 1,05 = 2,4$ чел-ч./1000 км;

-среднего класса: $t'_{ОР3} = 2,7 \cdot 1,05 = 2,8$ чел-ч./1000 км.

Для импортных автомобилей [12]

-особо малого класса: $t'_{ОР1} = 0,6 \cdot 1,05 = 0,63$ чел-ч./1000 км;

-малого класса: $t'_{ОР2} = 0,7 \cdot 1,05 = 0,73$ чел-ч./1000 км;

-среднего класса: $t'_{ОР3} = 0,8 \cdot 1,05 = 0,84$ чел-ч./1000 км.

Определение годовой трудоемкости ТО и Р автомобилей каждого класса, чел-ч. [12]

$$T_{OP_i} = \frac{A_{CTO_i} \cdot t'_{OP_i} \cdot L_T}{1000}, \quad (2.7)$$

Для отечественных автомобилей [12]

-особо малого класса: $T_{OP1} = \frac{48 \cdot 2,1 \cdot 10000}{1000} = 1008 \text{ чел-ч.};$

-малого класса: $T_{OP2} = \frac{420 \cdot 2,4 \cdot 10000}{1000} = 10080 \text{ чел-ч.};$

-среднего класса: $T_{OP3} = \frac{170 \cdot 2,8 \cdot 10000}{1000} = 4760 \text{ чел-ч.}.$

Для импортных автомобилей [12]

-особо малого класса: $T_{OP1} = \frac{72 \cdot 0,63 \cdot 12000}{1000} = 544,32 \text{ чел-ч.};$

-малого класса: $T_{OP2} = \frac{630 \cdot 0,73 \cdot 12000}{1000} = 5518,8 \text{ чел-ч.};$

-среднего класса: $T_{OP3} = \frac{255 \cdot 0,84 \cdot 12000}{1000} = 2570,4 \text{ чел-ч.}.$

Определение суммарной годовой трудоемкости ТО и Р [12]:

$$T_{OP} = \sum T_{OP_i} \quad (2.8)$$

$$T_{OP} = 1080 + 10080 + 4760 = 15920 \text{ чел-ч.};$$

$$T_{OP} = 544,32 + 5518,8 + 2570,4 = 8633,5 \text{ чел-ч.};$$

$$T_{OP} = 15920 + 8633,5 = 24553,5 \text{ чел-ч.}$$

Распределение суммарной годовой трудоемкости ТО и Р по видам работ и месту их выполнения

Данное распределение сведем в таблицу 5.

Таблица 2.5 – Распределение трудоемкости по видам работ и месту их выполнения [12]

Виды работ	Распределение по видам	Распределение по месту выполнения			
		На раб. постах , ТПи		На произв. участках, Туч.і	
		%	чел.ч	%	чел.ч
Контрольно диагностические работы	6	100	1533,21	–	–
ТО в полном объеме	35	100	8943,7	–	–
Смазочные работы	5	100	1277,76	–	–
Регулировка углов управляемых колес	10	100	2555,35	–	–
Ремонт и регулировка тормозов	10	100	2555,35	–	–
Электротехнические работы	5	80	1022,14	20	245,53
Работы по сист. питания	5	70	894,37	30	368,30
Аккумуляторные работы	1	10	25,55	90	220,98
Шиномонтажные работы	7	30	536,62	70	1203,12
Ремонт узлов, систем и агрегатов	16	50	2044,28	50	1964,28

Итого:	100	24553,5	21388,33		3165,17
--------	-----	---------	----------	--	---------

Определение годовой трудоемкости уборочно-моечных работ.

Уборочно-моечные работы на СТО выполняются непосредственно перед ТО и Р или как самостоятельный вид услуг.

В первом случае годовая трудоемкость $T_{ум}^{ТО,Р}$ определяется по формуле, чел-ч. [12]

$$T_{ум}^{ТО,Р} = \sum (A_i \cdot n_{з.у.м}^{ТО,Р} \cdot t_{умi}), \quad (2.9)$$

где $n_{з.у.м}^{ТО,Р}$ – количество заездов автомобиля в год на пост моечно-уборочных работ перед ТО и Р, $n_{з.у.м}^{ТО,Р} = 2$ (таблица 2.1) мойка механическая;

$t_{умi}$ – удельная трудоемкость уборочно-моечных работ, чел-ч. (таблица 2.3)

$$T_{ум}^{ТО,Р} = (48 \cdot 2 \cdot 0,15) + (420 \cdot 2 \cdot 0,2) + (170 \cdot 2 \cdot 0,25) = 267,4 \text{ чел-ч.};$$

$$T_{ум}^{ТО,Р} = (72 \cdot 2 \cdot 0,15) + (630 \cdot 2 \cdot 0,2) + (255 \cdot 2 \cdot 0,25) = 401,1 \text{ чел-ч.}$$

Во втором случае годовая трудоемкость уборочно-моечных работ $T_{ум}^{сам}$ определится по формуле, чел-ч. [12]

$$T_{ум}^{сам} = \sum \left(\frac{A_{СТОi} \cdot L_{Г} \cdot t_{умi}}{1000} \right), \quad (2.10)$$

где 1000 – периодичность заезда 1 автомобиля на пост мойки как самостоятельный вид услуг, км.

$$T_{ум}^{сам} = \left(\frac{48 \cdot 10000 \cdot 0,15}{1000} \right) + \left(\frac{420 \cdot 10000 \cdot 0,2}{1000} \right) + \left(\frac{170 \cdot 10000 \cdot 0,25}{1000} \right) = 1337 \text{ чел-ч.};$$

$$T_{YM}^{CAM} = \left(\frac{72 \cdot 12000 \cdot 0,15}{1000}\right) + \left(\frac{630 \cdot 12000 \cdot 0,2}{1000}\right) + \left(\frac{255 \cdot 12000 \cdot 0,25}{1000}\right) = 2406,6 \text{ чел-ч.}$$

Суммарная годовая трудоемкость уборочно-моечных работ по СТО [12]

$$T_{y.m} = T_{ym}^{TO,P} + T_{ym}^{cam}, \quad (2.11)$$

$$T_{ym} = 267,4 + 1337 = 1604,4 \text{ чел-ч.};$$

$$T_{YM} = 401,1 + 2406,6 = 2807,7 \text{ чел-ч.}$$

Годовая трудоемкость работ по приемке и выдаче автомобилей [12]

$$T_{П.В} = \sum (A_{СТОi} \cdot n_3^{П.В} \cdot t_{П.Ви}), \quad (2.12)$$

где $n_3^{П.В}$ – количество заездов одного автомобиля в год на пост приемки и выдачи, $n_3^{П.В} = n_3^{TO,P}$ (таблица 2.1);

$t_{П.Ви}$ – трудоемкость приемки и выдачи 1 автомобиля, чел-ч. (таблица 2.3).

$$T_{ПВ} = (48 \cdot 2 \cdot 0,15) + (420 \cdot 2 \cdot 0,2) + (170 \cdot 2 \cdot 0,25) = 267,4 \text{ чел-ч.};$$

$$T_{ПВ} = (72 \cdot 2 \cdot 0,15) + (630 \cdot 2 \cdot 0,2) + (255 \cdot 2 \cdot 0,25) = 401,1 \text{ чел-ч.}$$

Общий годовой объем работ, чел-ч. [12]

$$T_{СТО} = T_{OP} + T_{y.m} + T_{П.В}, \quad (2.13)$$

$$T_{СТО} = 15920 + 1604,4 + 267,4 = 17791,8 \text{ чел-ч.};$$

$$T_{СТО} = 8633,5 + 2807,7 + 401,1 = 11842,3 \text{ чел-ч.}$$

Определение годовой трудоемкости вспомогательных работ и распределение ее по отдельным видам.

Кроме вышеперечисленных работ на СТО выполняются вспомогательные, в состав которых входят работы по ремонту и обслуживанию технологического

оборудования, содержанию инженерных сетей и коммуникаций, хранение и выдача материальных ценностей и т. п., чел-ч. [12]

$$T_{всп} = (0,1...0,15)T_{сто}, \quad (2.14)$$

$$T_{всп} = 0,15 \cdot 17791,8 = 2668,7 \text{ чел-ч.};$$

$$T_{всп} = 0,15 \cdot 11842,3 = 1776,3 \text{ чел-ч.}$$

В таблице 2.6 приведено процентное распределение трудоемкости вспомогательных работ по отдельным видам

Таблица 2.6 – Распределение трудоемкости вспомогательных работ по отдельным видам [12]

Виды вспомогательных работ	Доля работ, %	Трудоемкость, чел-ч.	
		отечественных	импортных
Ремонт и обслуживание технологического оборудования	25	667,2	444
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20	533,7	355,2
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	20	233,7	355,2
Перегон подвижного состава	10	266,9	177,6
Обслуживание компрессорного оборудования	10	266,9	177,6
Уборка производственных помещений	7	186,8	124,3

Уборка территории	8	213,5	142,1
-------------------	---	-------	-------

Определение количества рабочих постов.

Рабочим постом называется автомобиле-место, оснащенное специальным оборудованием и предназначенное для проведения работ по ТО и Р непосредственно на автомобиле. К ним относятся посты полнокомплектного обслуживания автомобилей, текущего ремонта, смазочно-заправочных, окрасочных, кузовных, уборочно-моечных и диагностических работ.

Количество рабочих постов ТО и Р по каждому виду работ определяется по формуле [12]

$$n_{OPi} = \frac{T_{ni} \cdot K_{H.П}}{\Phi_{Я} \cdot C \cdot P_{ni} \cdot \eta_{П}}, \quad (2.15)$$

где T_{ni} – трудоемкость i -х работ, выполняемых на постах, чел-ч. (таблица 2.5);

$K_{H.П}$ – коэффициент неравномерности поступления автомобиля на пост,

$$K_{H.П} = 1,15;$$

P_{ni} – количество рабочих на i -м посту, $P_{ni} = 1 \dots 2$ чел.;

$\eta_{П}$ – коэффициент использования поста, $\eta_{П} = 0,95$.

Таблица 2.7 – Результаты расчета количества постов [12]

Виды работ	T_{ni} , чел.ч	Число рабочих постов	
		Расчетное	Принятое
Контрольно диагностические работы	1533,21	0,31	Принятое кол-во постов
ТО в полном объеме	8943,7	1,80	

Смазочные работы	1277,76	0,25	приведено в таблице 2.8.
Регулировка углов управляемых колес	2555,35	0,51	
Ремонт и регулировка тормозов	2555,35	0,51	
Электротехнические работы	1022,14	0,20	
Работы по сист. питания	894,37	0,17	
Аккумуляторные работы	25,55	0,005	
Шиномонтажные работы	536,62	0,11	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	2044,28	0,41	

$$n_{Op_i} = \frac{1533,21 \cdot 1,15}{2008 \cdot 1,5 \cdot 2 \cdot 0,95} = 0,31$$

Результаты вычислений сведем в таблицу 2.7.

Так как расчетное количество постов по отдельным видам работ почти везде получилось меньше 0,8, то следует совместить работы. Совмещение произведем в следующие группы.

Таблица 2.8 – Расчетное количество постов

Наименование поста	Кол-во постов	Кол-во человек, занятых на постах
ТО в полном объеме и смазочные работы, Шиномонтажные работы	2	2
Электротехнические, работы по системе питания, аккумуляторные, ремонт узлов,	1	1

систем и агрегатов, диагностика		
Регулировка углов управляемых колес, Ремонт и регулировка тормозов	1	1
Итого:	4	4

Количество уборочно-моечных постов [12]:

$$n_{у.м} = \frac{T_{у.м} \cdot K_{Н.П}}{\Phi_{яв} \cdot C \cdot P_{П.у.м} \cdot \eta_{П}}, \quad (2.16)$$

где $P_{П.у.м}$ – количество рабочих на одном посту в зоне уборочно-моечных работ,

$$P_{П.у.м} = 1 \text{ чел.};$$

$K_{Н.П} = 1,3 \dots 1,5$, так как на СТО до 10 постов.

$$n_{УМ} = \frac{4412,1 \cdot 1,3}{2008 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 0,95} = 2,004 \approx 2$$

Общее количество рабочих постов СТО [12]

$$n_{Р.П} = n_{О.Р} + n_{у.м}, \quad (2.17)$$

где $n_{О.Р}$ – расчетное кол-во постов.

$$n_{Р.П} = 4 + 2 = 6 \text{ постов.}$$

Определение количества вспомогательных постов.

К вспомогательным постам относятся автомобиле-места, оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (приемка и выдача автомобилей, подготовка к окраске и сушка автомобилей после окраски и мойки).

Количество постов приемки и выдачи автомобилей [12]

$$n_{П.В} = \frac{T_{П.В} \cdot K_{Н.П}}{\Phi_{яв} \cdot C \cdot P_{П.В} \cdot \eta_{П}}, \quad (2.18)$$

где $K_{Н.П} = 1,15$;

$P_{П.В}$ – количество рабочих на посту приемки и выдачи, $P_{П.В} = 1$ чел.

$$n_{ПВ} = \frac{668,5 \cdot 1,15}{2008 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 0,95} = 0,27$$

Так как $n_{П.В} < 0,8$, то приемку и выдачу целесообразнее проводить на постах ТО и Р.

После мойки автомобилей механизированным способом следует принимать один пост сушки.

Итого получаем 2 вспомогательных поста сушки.

Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения.

В зависимости от конкретных условий могут быть запроектированы автомобиле-места ожидания и хранения, размещаемые как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках.

Количество автомобиле-мест ожидания автомобилей перед постановкой на посты ТО и Р определяют по формуле [12]

$$n_{ожТО,Р} = 0,5 \cdot n_{ОР}; \quad (2.19)$$

$$n_{ожТО,Р} = 0,5 \cdot 4 = 2 \text{ авто.-места}$$

Данные автомобиле-места предусматриваются в помещении ТО и Р в зонах с очень холодным, холодным и умеренно-холодным климатов. В прочих

климатических условиях эти места можно располагать на открытых площадках.

Количество автомобиле-мест хранения автомобилей, прошедших ТО и ТР [12]:

$$n_{xp} = 3 \cdot n_{OP}; \quad (2.20)$$

$$n_{xp} = 3 \cdot 4 = 12 \text{ авто.-места.}$$

Количество автомобиле-мест стоянки автомобилей клиентов и персонала СТО вне территории n'_{xp} следует принимать из расчета (0,7... 1) место на один рабочий пост [12]:

$$n'_{xp} = (0,7...1) \cdot n_{P.П}; \quad (2.21)$$

$$n'_{XP} = 0,8 \cdot 6 = 4,8$$

Принимаем 5 мест.

Расчет персонала станции.

Явочное количество рабочих в зоне постовых работ ТО и Р [12]

$$P_{ЯВ}^{ТО,Р} = \sum (n_{OPi} \cdot P_{Пi}), \quad (2.22)$$

где n_{OPi} – количество постов для проведения i -х работ;

$P_{Пi}$ – принятое количество рабочих на i -м посту, чел.

$$P_{ЯВ}^{ТО,Р} = (2 \cdot 2) + (1 \cdot 1) + (1 \cdot 1) = 6 \text{ чел.}$$

Явочное количество рабочих в производственных участках $P_{ЯВi}^{уч}$ определяется с учетом технологически совместимых работ [12].

$$P_{ЯВi}^{уч} = \frac{T_{уч,i}}{\Phi_{ЯВ,i} \cdot C}, \quad (2.23)$$

где $T_{уч,i}$ – годовая трудоемкость i-го вида работ, выполняемая на i-м участке, чел-ч. (таблица 2.5)

Расчеты явочного количества рабочих в производственных участках сведем в таблицу 2.9.

Таблица 2.9 – Определение явочного кол-ва рабочих

Наименование участка	Трудоемкость на участках	Явочное количество рабочих
Электротехнические работы	245,53	0,08
Работы по системе питания	368,30	0,12
Аккумуляторные работы	220,98	0,07
Шиномонтажные работы	1203,12	0,39
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1964,28	0,65

Совмещение работ на участках произведем в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Определение кол-ва рабочих на участках

Наименование участка	Кол-во участков	Кол-во рабочих
Электротехнический, по системе питания, аккумуляторный	1	1
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1	1

Шинномонтажные работы	1	1
-----------------------	---	---

Общее число явочных рабочих, работающих на производственных участках, чел.

$$P_{ЯВ}^{УЧ} = 0,08 + 0,12 + 0,07 + 0,39 + 0,65 = 1,12 \approx 2 \text{ чел.} \quad (2.24)$$

Количество вспомогательных рабочих по отдельным видам работ [12]

$$P_{ЯВ,i}^{ВСП} = \frac{T_{ВСП,i}}{\Phi_{ЯВ} \cdot C}, \quad (2.25)$$

где $T_{ВСП,i}$ – годовая трудоемкость i-х вспомогательных работ, чел-ч.

Результаты вычислений сведем в таблицу 2.11.

Таблица 2.11 – Количество вспомогательных рабочих

Виды вспомогательных работ	Трудоемкость, чел-ч.	Количество рабочих	
		расчетное	принятое
Ремонт и обслуживание технологического оборудования	1111,2	0,36	1
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования	888,9	0,29	
Обслуживание компрессорного оборудования	588,9	0,19	
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	444,5	0,14	1

Перегон подвижного состава	444,5	0,14	
Уборка производственных помещений	311,1	0,1	1
Уборка территории	355,6	0,1	

Общее количество вспомогательных рабочих [12]

$$P_{ЯВ}^{ВСП} = \sum (P_{ЯВ.i}^{ВСП}); \quad (2.26)$$

$$P_{ЯВ}^{ВСП} = 1 + 1 + 1 = 3 \text{ чел.}$$

Общее количество ремонтных рабочих [12]

$$P_{ЯВ}^{СТО} = P_{ЯВ}^{ТО.P} + P_{ЯВ}^{уч} + P_{ЯВ}^{ВСП}; \quad (2.27)$$

$$P_{ЯВ}^{СТО} = 6 + 2 + 3 = 11 \text{ чел.}$$

Численность персонала инженерно-технических работников и служащих станции (P_a) в зависимости от размера СТО следует принимать по данным таблицы 2.12.

Таблица 2.12 – Состав и численность административно-обслуживающего персонала, чел.

Наименование функции управления персонала	Количество рабочих постов		
	до 5 вкл.	св. 5 до 10	св. 10 до 20
Общее руководство	1	1	1
Технико-экономическое планирование, организация труда и зарплаты	–	–	1

Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	1	1	2
Комплектование и подготовка кадров, общее делопроизводство	–	–	1
Материально-техническое снабжение	–	–	1
Производственно-техническая служба	2	3...5	6...8
Младший обслуживающий персонал	1	1	2
Итого:	5	6...8	14...16

Так как кол-во постов 4 то принимаем 5 человек административно-обслуживающего персонала.

$$P_a = 1+1+2+1 = 5 \text{ чел.}$$

Расчет площади производственно-складских и административно-бытовых помещений

Площадь зоны постовых работ ТО и Р [12]

$$F_{з,ОР} = f_a \cdot (n_{ОР,з} \cdot K_{\Pi} + n_{ож\text{ТО,Р}} \cdot K_{ож}), \quad (2.28)$$

где f_a – площадь горизонтальной проекции автомобиля, принимаем $f_a = 9 \text{ м}^2$;

$n_{ОР,з}$ – количество постов ТО и Р, расположенных в зоне постовых работ;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки автомобилей на рабочих постах;

$K_{\Pi} = 6...7$ при одностороннем расположении постов относительно оси проезда и $K_{\Pi} = 4...5$ – при двухстороннем (более экономичном) расположении постов; принимаем $K_{\Pi} = 6$;

$K_{ож}$ – коэффициент плотности расстановки автомобилей на постах ожидания; $K_{ож} = 2,5$

$$F_{з,ор} = 9 \cdot (4 \cdot 6 + 4 \cdot 2,5) = 306 \text{ м}^2.$$

Площадь окрасочного и уборочно-моечного участка [12]

$$F_{уч,i} = f_a \cdot (n_{p,i} + n_{всп,i}) \cdot K_{п}, \quad (2.29)$$

где $n_{p,i}$ – количество рабочих постов i -го участка;

$n_{всп,i}$ – количество вспомогательных постов i -го участка;

$$K_{п} = 5 \text{ [3]}$$

- уборочно-моечного: $F_{уч,i} = 9 \cdot (2 + 2) \cdot 5 = 180 \text{ м}^2.$

Площадь агрегатно-механического и др. участков, в которых не предусматривается заезд автомобилей, определим по удельной площади на одного работающего [12]

$$F_{уч,i} = f_{p1} + f_{p2} (p_i' - 1), \quad (2.30)$$

где f_{p1} – удельная площадь на первого рабочего, м^2 ; [12]

f_{p2} – удельная площадь на последующего рабочего, м^2 ; [12]

p_i' – количество рабочих, работающих в первую смену, чел.

- агрегатный: $F_{уч}^{агр} = 22 + 15 = 37 \text{ м}^2$

- электротехнический: $F_{уч}^{элек} = 21 + 17 = 38 \text{ м}^2$

Общая площадь производственных помещений [12]

$$F_{\text{ПП}} = F_{\text{з.о.р}} + \sum F_{\text{уч.и}}, \quad (2.31)$$

где $\sum F_{\text{уч.и}}$ – суммарная площадь производственных помещений, м²

$$F_{\text{ПП}} = 306 + 180 + 37 + 38 = 523 \text{ м}^2.$$

Площадь складских помещений СТО легковых автомобилей определяется произведением удельных нормативов, приведенных в таблице 2.13 на каждые 1000 комплексно обслуживаемых условных автомобилей.

Таблица 2.13 – Площади складских помещений

Наименование запасных частей и материалов	Площадь складских помещений на 1000 обслуживаемых автомобилей, м ²	Кол-во обслуживаемых автомобилей	Площадь складских помещений, м ²
Запасные части и детали	32	1595	50,04
Двигатели, агрегаты и узлы	12		19,14
Эксплуатационные материалы	6		9,57
Склад шин	8		12,76
Лакокрасочные материалы	4		6,38
Смазочные материалы	6		9,57
Кислород и ацетилен в баллонах	4		6,38

Итого:	113,84
--------	--------

Площадь кладовой для хранения агрегатов и авто-принадлежностей, снятых с автомобилей на время выполнения работ на СТО, следует принимать из расчета 16 м² на один рабочий пост по ремонту агрегатов, кузовных и окрасочных работ.

Площадь для хранения запасных частей, автопринадлежностей, инструмента и автокосметики, предназначенных для продажи на СТО, следует принимать в размере 10% площади запасных частей и деталей равна 5,0 м²

- площадь кладовой: $F_{\text{КЛАД}} = 16 \cdot 1 = 16 \text{ м}^2$;

- площадь для хранения запасных частей: $F_{\text{скл пр}}^{\text{скл}} = 10\% \cdot F_{\text{з/ч}} = 0,1 \cdot 50,04 = 5,00 \text{ м}^2$.

Суммарная площадь складских помещений, м²

$$F_{\text{скл}} = \sum F_{\text{скл},i}$$

где $\sum F_{\text{скл},i}$ – площадь i- го склада

$$F_{\text{СКЛ}} = 113,84 \cdot 16 + 5 = 134,84 \text{ м}^2 .$$

Площадь технических помещений (вентиляторная, тепловой узел, компрессорная и т.д.)

$$F_T = 0,07 \cdot F_{\text{ПР}} ; \tag{2.32}$$

$$F_T = 0,07 \cdot 523 = 36,61 \text{ м}^2 .$$

Площадь помещения для клиентов, м²

$$F_{\text{кл}} = 2,5 \cdot n_{\text{ПП}}; \quad (2.33)$$

$$F_{\text{кл}} = 2,5 \cdot 6 = 15 \text{ м}^2.$$

Площадь магазина по продаже запасных частей и автопринадлежностей [12]

$$F_{\text{маг}} = 0,3 \cdot F_{\text{кл}}; \quad (2.34)$$

$$F_{\text{маг}} = 0,3 \cdot 15 = 4,5 \text{ м}^2.$$

Площадь офисных помещений [12]

$$F_{\text{оф}} = 7 \cdot P_a, \quad (2.35)$$

где P_a – количество административно-обслуживающего персонала, чел.

$$F_{\text{оф}} = 7 \cdot 5 = 35 \text{ м}^2.$$

Площадь бытовых помещений [12]

$$F_{\text{б}} = 4(P_{\text{СТО}}^{\text{ЯВ}} + P_a); \quad (2.36)$$

$$F_{\text{б}} = 4(11 + 5) = 64 \text{ м}^2.$$

Общая площадь здания СТО, м²

$$F_{\text{зд}} = F_{\text{ПП}} + F_{\text{СКЛ}} + F_{\text{Т}} + F_{\text{кл}} + F_{\text{маг}} + F_{\text{оф}} + F_{\text{б}}; \quad (2.37)$$

$$F_{\text{зд}} = 523 + 134,84 + 36,61 + 15 + 4,5 + 35 + 64 = 813 \text{ м}^2.$$

Расчет площади территории станции.

Площадь открытой стоянки автомобилей [12]

$$F_{\text{откр}} = f_a (n_{\text{хр}} + n'_{\text{хр}}) \cdot K_{\text{ПСТ}}, \quad (2.38)$$

где $K_{ПСТ}$ – коэффициент плотности расстановки автомобилей на площадке стоянки, $K_{ПСТ} = 3$ [12]

$$F_{откр} = 9(12 + 5) \cdot 3 = 459 \text{ м}^2.$$

Необходимая площадь земельного участка для проектируемой СТО, га

$$F_{ЗЕМ} = \frac{F_{зд} + F_{откр}}{П_{л} \cdot 100}, \quad (2.39)$$

где $П_{л}$ – плотность застройки земельного участка, $П_{л} = 40\%$ [12]

$$F_{ЗЕМ} = \frac{813 + 459}{40 \cdot 100} = 0,318 \text{ га.}$$

Основной целью автосервиса является обслуживание автомобилей, оказание различных услуг по ремонту, уходу, заправке. Этот комплекс задач предъявляет к зданию высокие архитектурно-промышленные требования. Другая функция автосервиса связана непосредственно с обслуживанием человека, владельца автомобиля. В задачу ее входит обеспечение гибкости обслуживания и комфорта ожидающих клиентов. Эта функция служит одновременно и коммерческим целям. Предназначенная для этого часть здания должна носить торговый, а в отдельных элементах даже репрезентативный характер.

Характеристики блокированных сооружений:

- размещение в одном блоке различных по функции участков существенно сокращает площадь застройки (позволяет, например, разместить станцию на небольшом участке внутри города);
- появляется возможность лучшего удовлетворения современных

технологических требований, улучшаются функциональные связи между вспомогательными мастерскими и складами;

- улучшается освещение, вентиляция, понижается уровень пожарной опасности;

- на возведение блок-зданий расходуется значительно меньше времени и средств;

- по сравнению с павильонной системой достигается значительная экономия строительных материалов. Как показал анализ, расход главных ферм сокращается на 11%, а обводных стен на 40%;

- блокировка дает значительное сокращение дополнительных расходов на внутренние и внешние дорожные пути и коммуникации. Это позволяет уменьшить расходы тепла и электроэнергии;

- в результате применения типовых железобетонных конструкций сокращается внутренняя высота зданий, кубатура и расходы на эксплуатацию;

- сокращаются затраты рабочей силы и материалов на ремонт и содержание зданий;

- применение сборных конструкций значительно сокращает сроки строительства;

- экономия капитальных вложений по расчетам экономистов может достигнуть 30%.

Таким образом, все помещения здания расположены компактно и удобно для проведения работ по диагностике, ТО и Р.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

На автомобильном транспорте организация безопасности жизнедеятельности осуществляется в соответствии с типовым положением об организации работы по технике безопасности и производственной санитарии на предприятиях и в организациях, а также Правилами по безопасности жизнедеятельности на автомобильном транспорте. Согласно этим документам общее руководство по технике безопасности и производственной санитарии возлагается на начальника (директора) предприятия и главного инженера. Они несут ответственность за соблюдение законодательства по безопасности жизнедеятельности, выполнение правил и норм, инструкций и решений вышестоящих организаций.

Непосредственная работа по безопасности жизнедеятельности на производстве осуществляется инженером по технике безопасности, который подчиняется главному инженеру.

Одним из методов обучения правилам безопасного ведения работ является инструктаж, проводимый на основе общих и отраслевых правил и инструкций по охране труда. Различают следующие виды инструктажа (ГОСТ 12.0.004—90): вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой.

Вводный инструктаж проводит инженер по технике безопасности с каждым вновь поступающим на работу

В контрольном листе поступающего на работу инженер по технике безопасности делает отметку о проведении вводного инструктажа. Контрольный лист хранится в личном деле поступающего на работу.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится с вновь поступающими на работу непосредственно на рабочем месте лицом, ответственным за состояние техники безопасности и производственной санитарии на соответствующем производственном участке. Этот инструктаж

дополняет вводный.

Только после усвоения инструктажа на рабочем месте поступающий на работу может быть допущен к самостоятельному выполнению работ. О проведении инструктажа на рабочем месте делают запись в соответствующем разделе контрольного листа.

Повторный инструктаж ставит своей целью усвоение первоначальных знаний по охране труда, а также их проверку. На автомобильном транспорте повторный инструктаж проводят один раз в шесть месяцев.

Внеплановый инструктаж проводит начальник участка на рабочем месте в следующих случаях: когда изменены правила по охране труда, технологический процесс, а также технологическое оборудование, приборы, приспособления и т. д.; применены неправильные, опасные приемы работы; нарушены правила техники безопасности и производственной санитарии; значительный перерыв в работе по причине болезни и т. д.; поступили материалы об аварийных случаях на других аналогичных производствах.

Целевой инструктаж проводят перед производством работ, на которые оформляется наряд-допуск. В нем делают отметку о проведении инструктажа.

4.1 Основные требования безопасности жизнедеятельности при ремонте гидроагрегатов

Основными опасными и вредными производственными факторами при ремонте гидравлических систем могут быть: движущиеся механизмы; подвижные части оборудования; передвигающиеся изделия; разрушающиеся конструкции; повышенные уровни шума и вибрации на рабочем месте; повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело работающего; повышенная температура воздуха рабочей зоны; острые кромки, заусенцы и шероховатость поверхностей оборудования и деталей; токсичность паров минеральных масел (действуют на органы дыхания, кожу и слизистые оболочки); физические перегрузки и монотонность труда, требующие для отдыха; открытый огонь и искры; взрыв и т.п.

Контролируют и испытывают гидроагрегаты в специально выделенных, изолированных от основного здания цеха помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией.

Осветительная аппаратура и арматура должны быть в закрытом исполнении, а величина и характер освещенности соответствовать требованиям СНиП П-4-79.

Обязательно предусматривают установку стенов и другого оборудования на расстоянии от стен не менее 0,5 м, на прочных основаниях, препятствующих повышению уровня вибрации и шума. Стенды с электрическими приборами зануляют, заземляют, рубильники закрывают кожухами, а вращающиеся части ограждают.

При монтаже повторного заземления стенды с контуром заземления соединяют болтами, надежно затягивая их.

Гидроагрегаты, поступающие на испытание, а также снятые со стенов, устанавливают на специальные подставки, предохраняющие их от падения.

При испытании необходимо надежно закрепить проверяемые агрегаты и рукава высокого давления, подводящие к ним рабочую жидкость.

Арматуру высокого давления и гидроагрегаты во время испытания закрывают защитными устройствами.

Необходимо постоянно контролировать состояние манометров стенда, периодически сверяя с показаниями контрольных манометров. Работа с неисправными манометрами может привести к аварии. Рабочее давление в системе должно соответствовать допустимому по технологии.

Крепежные, регулировочные работы и устранение неисправностей гидроагрегатов и арматуры проводят при полностью выключенном стенде.

Чтобы исключить физические перегрузки, применяют грузоподъемные устройства и транспортные средства.

При выполнении разборочно-сборочных работ пружины следует снимать и устанавливать с помощью специальных съемников, стяжных болтов и приспособлений. Стопорные пружины кольца снимают и устанавливают с помощью специальных щипцов.

При пользовании пневматическим или электрическим ручным инструментом необходимо перед работой убедиться в исправности инструмента, опробовав его действие вхолостую.

Рабочий инструмент устанавливают в шпиндель только при отключенном от сети (воздушной или электрической) приспособлении. Рукава высокого давления и электрические провода не должны быть натянуты и пересекать проезжую часть помещения цеха во избежание повреждения их транспортными средствами.

На разборочно-моечном участке предусматривают бетонный пол со стоком. На полу рабочих мест должны быть деревянные решетки.

Отличительная особенность газосварочных работ при восстановлении деталей гидросистем – это то, что здесь приходится работать с деталями из цветных металлов и их сплавов. Для обеспечения безопасности труда во всех этих случаях необходимо усиленная местная вентиляция непосредственно на рабочих местах независимо от наличия общей вентиляции.

При восстановлении корпусов гидронасосов типа НШ способом обжигания для их нагрева используют электропечи. Эксплуатируя печи, принимают меры для защиты жизни и здоровья рабочих от травм.

Контакт рабочего с токоведущими частями может произойти также через изделия или инструмент.

Каркас дверцы и другие части печи, с которыми в процессе работы соприкасается обслуживающий персонал, могут оказаться под напряжением.

Для защиты от поражения током применяют обычные средства: заземление каркасов и инструмента; резиновые перчатки, галоши и коврики, резиновые, деревянные настилы и решетки, а также блокировку, предотвращающую открывание дверей от отключения установки и тому подобное.

В результате прикосновения к нагретым изделиям или узлам печи, а также к ее наружным частям могут быть получены ожоги. Перегрев и ожоги возможны и при работе у открытых дверей печи за счет интенсивного теплового излучения.

Меры предосторожности от тепловых воздействий: применение спецодежды и обуви; надежная тепловая изоляция, контроль за температурой и состоянием тепловой изоляции; применение очков и щитков со специальными стеклами; установка душевых завес или использование усиленной вентиляции для охлаждения опасной зоны рабочего места.

Для безопасной работы возле электропечей необходимо соблюдать также противопожарные требования.

Чтобы предотвратить распространение возможного пожара, оборудование размещают в зданиях, все строительные детали которых изготовлены из негорючих материалов, или применяют негорючие теплоизоляционные подставки и экраны.

Возле электропечей не должны находиться легковоспламеняющиеся и другие горючие вещества. В цехе или в мастерской устанавливают средства пожаротушения.

Необходимо создать надежную вентиляцию с местными отсосами, исключающими загрязнение воздуха цеха газами, парами или пылевидными веществами, опасными для организма.

При восстановлении деталей используют прессы. Все узлы и детали прессов, находящиеся под давлением, подвергают периодическим испытаниям согласно инструкциям по монтажу и эксплуатации прессов, а также техническим требованиям заводов изготовителей.

Неправильное использование полимерных материалов при восстановлении деталей гидроагрегатов может неблагоприятно воздействовать на здоровье работающих в цехе. В связи с возможностью отравления полимерными материалами применять их необходимо, соблюдая правила техники безопасности.

Все рабочие помещения участков по применению полимерных материалов должны быть чистыми, сухими, светлыми, с температурой не ниже 10°C и относительной влажностью воздуха не более 70%.

Помещения участков, в которых применяются полимерные материалы, изолируют от других производственных участков и отделений цеха. Они должны быть оборудованы механической приточно-вытяжной вентиляцией.

Операции, связанные с приготовлением состава на основе эпоксидной смолы, выполняют в вытяжном шкафу или на рабочем месте с местной вытяжкой. Рабочие места на верстаке покрывают бумагой, которую после окончания работы снимают и относят в специально отведенные места при работе с эпоксидными смолами надевают специальную одежду (халат, нарукавники, фартук, резиновые, кожаные или полиэтиленовые перчатки). Перед началом работы руки смазывают тонким слоем защитной пасты. Участок тела, на который попала смола, отвердитель или их смесь обмывают теплой водой и натирают мыльной пастой.

При восстановлении деталей гальваническими покрытиями применяют кислоты и различные химикаты, поэтому необходимо соблюдать особые меры предосторожности.

Отделение для гальванических покрытий обычно располагают в изолированных помещениях. Полы в них должны быть из защитных покрытий с уклоном в сторону сточных канализационных лотков.

Вентиляция – основное мероприятие, обеспечивающее нормальные санитарно-гигиенические условия труда на гальванических участках. Обычно гальванические участки оборудуют общеобменной вентиляцией, не связанной с соседними отделениями. Кроме того, у ванн устраивают местный отсос загрязненного воздуха.

В целях безопасности работы электрооборудования для гальванических ванн размещают в помещениях, изолированных от основного цеха. Кроме того, все токоведущие шины и оборудование, находящееся под напряжением, тщательно ограждают.

Для уменьшения загрязнения воздуха парами и брызгами растворов над ванной устанавливают экраны из прозрачного материала. При электронагреве ванн корпуса их заземляют.

При работе на металлорежущих станках необходимо рационально организовывать рабочее место и провести технические мероприятия, предусматривающие защиту рабочего от нанесения травм стружкой, вращающимися зажимными приспособлениями, частями станка и обрабатываемыми деталями.

Отличительные особенности выполнения технологических операций при механической обработке деталей гидроагрегатов на токарных, фрезерных, шлифовальных, сверлильных и других станках заключается в том, что обычно детали гидроагрегатов на станках рабочими поверхностями, обработанными по высокому классу шероховатости и точности.

Корпусные детали гидроагрегатов сложной конфигурации при обработке на станках закрепляют с помощью специальных приспособлений и устройств.

Детали гидроагрегатов обрабатывают с высоким классом точности сопрягаемых рабочих поверхностей.

С учетом этих особенностей для установки и закрепления деталей на станках необходимо использовать только приспособления и вспомогательные устройства, предусмотренные технологией ремонта гидроагрегатов гидравлических систем.

Промежуточные звенья в цепи установочных приспособлений снижают точность обработки, а также могут уменьшить усилие прижима и прочности закрепления детали. В результате этого может

появиться опасность срыва детали с установочных приспособлений. Специальные приспособления и вспомогательные устройства должны быть сконструированы и изготовлены так, чтобы все узлы и органы управления были защищены и исключали возможность нанесения травм рабочему во время работы станка.

При испытании и регулировке гидроагрегатов после ремонта перед включением в работу стендов убеждаются в том, что все приводные и соединительные устройства вращающихся частей надежно ограждены защитными кожухами, гайки и болты устройств, соединяющих валы привода, хорошо затянуты.

Не допускается скручивание или перегиба при соединении шлангов на стенде, что вызывает повышенные местные сопротивления, а это может привести к разрыву или вырыву шланга из заделки.

При операциях, связанных с обслуживанием и ремонтом стенда, его необходимо отключить от электрической сети.

В обязательном порядке необходимо выполнять все требования правил электрической безопасности, обращая особое внимание на исправное состояние зануляющих и заземляющих устройств и отсутствие оголенных и токонесущих деталей.

Минеральные масла обладают ядовитыми свойствами и отрицательно действуют на человека при вдыхании паров или тумана, попадание внутрь организма и длительном воздействии на кожу. Особую опасность представляет попадание на кожу масла под давлением.

Испытательные стенды, где во время работы может разбрызгиваться рабочая жидкость, оборудуют оградительными щитками или другими соответствующими приспособлениями. Если масло разбрызгивается через неплотности в виде тумана, необходимо включить механическую вентиляцию.

Для защиты кожи рук от воздействия нефтепродуктов во время работы их смазывают специальными защитными пастами (мазями), которые не растворяются в нефтепродуктах и легко смываются водой.

При окрасочных работах необходимо надевать комбинезоны и защитные очки. При окраске пневматическим распылителем пользуются респиратором или противогазом. Во время работы с красками обязательно применять защитные пасты (ИЭР-1, ИЭР-2, ХИОТ-6) или перчатки. После окончания работы по окраске гидроагрегатов тщательно моют руки и лицо теплой водой с мылом.

Хранить и принимать пищу можно только в специально выделенных помещениях.

4.2 Освещение производственного участка по ремонту и испытанию гидронасосов

Для рассчитываемого участка выбираем искусственное освещение.

Для расчёта освещения воспользуемся следующим алгоритмом:

а) Для освещения участка выбираем газоразрядные лампы.

б) Выбираем систему локализованного освещения, при котором просто добиться высоких уровней освещённости на рабочих местах без значительных затрат.

в) Лампы располагаются четырьмя рядами по семь в каждом, высота подвеса 1,4м.

г) Определяем нормативную освещённость на рабочем месте.

Принимаем разряд зрительной работы IVa, минимальная освещённость – 200 лк (при общем освещении). Контраст объекта различения с фоном – малый, характеристика фона – тёмный.

Для расчёта общего равномерного освещения при горизонтальной рабочей поверхности основным является метод светового потока.

Световой поток лампы (при люминесцентных лампах) определяется по формуле:

$$\Phi_{л} = \frac{100 \cdot E_{н} \cdot S \cdot z \cdot k}{N \cdot \eta}, \quad (4.2)$$

где $E_{н}$ – нормированная минимальная освещённость, $E_{н} = 200$ лк;

S – площадь освещаемого помещения, $S = 36$ м²;

z – коэффициент минимальной освещённости, $z = 1,1$;

k – коэффициент запаса, $k = 1,7$;

N – число ламп в помещении, $N = 8$;

η – коэффициент использования световых ламп, $\eta = 60$.

$$\Phi_{Л} = \frac{100 \cdot 200 \cdot 36 \cdot 1,1 \cdot 1,7}{8 \cdot 60} = 280,5 \text{ лм,}$$

По световому потоку выбираем люминесцентную лампу типа ЛД-40, со световым потоком 280,5 лм, и световой отдачей 58 лм/Вт. В практике допускается отклонение выбранной лампы от расчётного до –10% и +20%.

Мощность потребляемая осветительной системой определяется по формуле:

$$E_o = n_{y\partial} \cdot F_n \cdot t \cdot D_e, \quad (4.3)$$

где $n_{y\partial}$ – удельный расход электроэнергии на освещение, $n_{y\partial} = 0,018$ кВт/м²;

F_n – площадь пола участка, $F_n = 36$ м²

t – время работы осветительных приборов в сутки, $t = 8$ ч.

$$E_o = 0,018 \cdot 36 \cdot 8 \cdot 251 = 1301 \text{ кВт/ч.}$$

4.3 Электробезопасность оборудования, применяющегося при испытании гидроаппаратуры

Действие защитного заземления основано на принципе снижения напряжения прикосновения и шага вследствие замыкания на корпус до безопасных значений.

Применяем одиночное заземление с сопротивлением (заземлитель стержневой круглого сечения у поверхности земли):

$$R_3 = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \frac{4 \cdot l}{d}, \quad (4.4)$$

где ρ – удельное сопротивление грунта, для чернозёма – $\rho = 200$ Ом;

d – диаметр стержня, $d = 0,05$ м;

l – длина стержня, $l = 5$ м.

Количество одиночных заземлителей при нормируемом сопротивлении (при мощности источника тока 100 кВт и менее) $R_n = 10$ Ом, $n = 4$ шт.

$$R_3 = \frac{200}{2 \cdot 3,14 \cdot 5} \cdot \ln \frac{4 \cdot 5}{0,05} = 38,2 \text{ Ом}$$

4.4 Расчет вентиляции производственного участка по ремонту и испытанию гидронасосов

Для участка устанавливаем общеобменную механическую вентиляцию, с кратностью воздухообмена равной 6. Объем, отсасываемого воздуха в этом случае определяется по формуле:

$$V_в = K \cdot V_n, \quad (4.5)$$

где $K = 6$ – кратность воздухообмена;

V_n – объем помещения участка, $V_n = 115,2$ м³.

$$V_в = 6 \cdot 115,2 = 691,2 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Принимаем вентилятор Ц4-70, который обеспечивает необходимую производительность при $\omega = 200 \text{ с}^{-1}$

4.5 Расчет расхода воды

Вода на ремонтных предприятиях расходуется на производственные и бытовые нужды, поэтому предусмотрены две сети водопроводов, причем соединение производственной системы водопровода с сетью питьевой водой не допускается. Рассчитываем годовую потребность в воде для участка по формуле:

$$Q = Q_n + Q_b, \quad (4.6)$$

где Q_n – расход воды на производственные нужды, м^3 ;

Q_b – расход воды на бытовые нужды, м^3 ;

$$Q_n = q_n \cdot T_z / 100, \quad (4.7)$$

где $q_n = 4,5 \text{ м}^3/100 \text{ чел-ч}$. – удельный расход воды на производственные нужды;

T_z – годовая трудоемкость работ, $T_z = 21986,48 \text{ чел-ч}$. (см. Раздел 2)

$$Q_n = 4,5 \cdot 21986,48 / 100 = 989 \text{ м}^3. \quad (4.8)$$

$$Q_b = q_{пр} \cdot P_{пр} + q_{вр} \cdot P_{вр}, \quad (4.9)$$

где $q_{пр}$, $q_{вр}$ – удельный расход воды соответственно на одного производственного и вспомогательного рабочего, $\text{м}^3/\text{чел}$;

$P_{пр}$, $P_{вр}$ – число соответственно производственных и вспомогательных рабочих.

Принимаем $q_{пр} = 24 \text{ м}^3/\text{чел}$, $q_{вр} = 10 \text{ м}^3/\text{чел}$.

$$Q_b = 24 \cdot 1 + 10 \cdot 1 = 34 \text{ м}^3;$$

$$Q = 989 + 34 = 1023 \text{ м}^3.$$

4.6 Экологическая безопасность

Автомобильный транспорт оказывает существенное влияние на состояние окружающей среды – атмосферный воздух, водоемы, почву. Растительность и животный мир, что в конечном итоге является причиной ухудшения здоровья населения.

Значительная доля ущерба, наносимого окружающей среде в следствие деятельности СТО связано с автотранспортом. Для которого в общем выбросов атмосферу от всех источников загрязнения составляет в среднем 40...45%.

Основная причина загрязнения воздуха заключается в неполном и неравномерном сгорании топлива. Всего 15% его расходуется на движение автомобиля, а 85% «летит на ветер». К этому стоит прибавить, что камеры сгорания автомобильного двигателя – это своеобразный химический реактор, синтезирующий ядовитые вещества и выбрасывающий их в атмосферу.

В отработавших газах двигателя внутреннего сгорания содержится свыше 170 вредных компонентов, из них около 160 – производные углеводородов, прямо обязанные своим появлением неполному сгоранию топлива в двигателе. Наличие в отработавших газах вредных веществ обусловлено условиями сгорания топлива.

Отработавшие газы, продукты износа механических частей и покрышек автомобиля, а также дорожного покрытия составляет около половины атмосферных выбросов. Состав отработавших газов зависит от рода применяемого топлива, присадок и машин, режимов работы двигателя, его технического состояния, условия движения автомобиля или трактора. Токсичность отработавших газов карбюраторных двигателей обуславливается главным образом содержанием окиси углерода и окислов азота и сажи.

Закономерности распространения в окружающей среде твердых выбросов отличается от закономерностей, характерных для газообразных продуктов. Крупные фракции оседая поблизости от центра эмиссии на поверхности почвы и растений, в конечном счете накапливается в верхнем слое почвы. Мелкие фракции образуют аэрозоли и распространяются с воздушными массами на большое расстояние.

В настоящее время все виды воздействия СТО на окружающую среду не регулируются. Отсутствуют гарантии заводов изготовителей на стабильность экологических характеристик техники в эксплуатации. Недостаточен контроль за качеством выпускаемых и отпускаемых потребителями топливно-смазочных материалов.

Загрязнения окружающей среды подразделяются на следующие виды:

Механические запыления атмосферы, загрязнения почвы и воды твердыми предметами и частицами, не свойственными данному участку природы.

Химические – образующие скопление газообразных, жидких и твердых химических соединений вступающих во взаимодействие с окружающей средой.

Физические – тепловые и световые выделения, образование магнитных полей и ионизирующих излучений, вибрации и шум.

Биологические – поступление в окружающую среду различных организмов, появляющихся в результате деятельности человека и наносящих вред природе.

СТО выделяют все перечисленные виды загрязнений или накапливают их в процессе очистки машин и при проведении различных технологических процессов ремонта и ТО. Наиболее исследованными являются выбросы двигателя и картера. В состав этих выбросов помимо азота, кислорода,

углекислого газа и воды входят такие вредные компоненты, как окись углерода, углеводы, окиси азота и серы, твердые частицы.

Определяем количество масла на регенерацию по автопарку.

Смену масла в системе смазки двигателя проводят периодически при ТО-2. Масло сливаемое с автомобилем собирается в емкости для последующей регенерации.

Определяем годовой объем сливаемого масла

$$Q_p = q \cdot N_{ТО}, \quad (4.1)$$

где Q_p – объем картера двигателя, принимаем средний объем для имеющегося парка машин $Q_p = 9$ л;

$N_{ТО}$ – количество ТО за год (см. Раздел 2), $N_{ТО} = 527$;

$$Q_p = 9 \cdot 527 = 4743 \text{ л}$$

В целях охраны окружающей среды от вредного воздействия промышленных отходов необходимо совместно с районной санэпидстанцией тщательно проработать вопросы нейтрализации, утилизации или захоронения вредных растворов, кислот, щелочей, моющих веществ, гербицидов, инсектицидов и других материалов, применяемых при ремонте и ТО.

Анализ влияния СТО на окружающую природную среду показывает необходимость проведения кардинального пересмотра существующей системы управления природоохранной деятельностью машинно-тракторного парка на основе реализации принципиально новых подходов к формированию экологических аспектов государственной политики с учетом особенностей развития рыночных отношений.

В соответствии с законами РФ все сточные воды предприятия подвергаются очистке от вредных веществ перед сбросом в водоём.

В состав очистных сооружений входят:

1) Решётка с ручной очисткой, имеет прозоры 16 мм. Она предназначена для задержания крупных загрязнений, мусора.

2) Песколовка предназначена для удаления из воды грубодисперсных примесей минерального происхождения, главным образом песка.

Площадь живого сечения горизонтальной песколовки:

$$\omega = \frac{Q}{v \cdot n} \text{ м}^2, \quad (4.10)$$

где Q – максимальный расход воды, $Q = 0,25 \text{ м}^3/\text{с}$;

n – число отделений песколовки, $n = 2$;

v – скорость движения сточных вод, $v = 0,15 \text{ м/с}$.

$$\omega = \frac{0,25}{0,15 \cdot 2} = 0,8 \text{ м}^2$$

Длина песколовки:

$$L = k \cdot \frac{1000 \cdot H_p \cdot v}{u_0} \text{ м}, \quad (4.11)$$

где $k = 1,3$, для горизонтальных песколовок;

H_p – расчётная глубина песколовки (принимается равной половине общей глубины),

$$H_p = 0,4 \text{ м};$$

u_0 – гидравлическая крупность песка (для диаметра частиц песка 0,4мм), $u_0 = 40,7$

мм/с.

$$L = 1,3 \cdot \frac{1000 \cdot 0,4 \cdot 0,15}{40,7} = 1,47 \text{ м}$$

3) Нефтеловушка применяется для задержания нефтяных частиц при концентрации их в сточной воде более 100 мг/л. Представляет собой горизонтальный отстойник, разделённый продольной стенкой на параллельно работающие секции. Всплывающая нефть счищается с поверхности воды. Глубина проточной части 2 м, ширина секции 1,5 м, число секций 2, отношение длины к глубине 15.

4) Отстойник предназначен для удаления взвешенных веществ путём отстаивания.

Длина горизонтального отстойника:

$$L = \frac{v \cdot H_{\Pi}}{k \cdot u_0} \text{ м,} \quad (4.12)$$

где v – средняя расчётная скорость в проточной части отстойника, $v = 5$ мм/с,

H_{Π} – глубина проточной части отстойника, $H_{\Pi} = 0,5$ м,

$k = 0,5$, для горизонтальных отстойников,

u_0 – гидравлическая крупность частиц взвеси (для диаметра частиц песка 0,12 мм),

$u_0 = 7,37$ мм/с.

$$L = \frac{0,15 \cdot 0,5}{0,5 \cdot 7,37} = 0,68 \text{ м}$$

Ширина горизонтальных отстойников:

$$B = 2 \cdot H_P, \text{ м,} \quad (4.13)$$

$$B = 2 \cdot 0,5 = 1 \quad \text{м}$$

5) Флотационная установка, применяют для удаления из сточных вод нефтепродуктов, жиров, волокон, минеральной ваты, асбеста, шерсти и др. нерастворимых в воде веществ.

Удаление осадков из очистных сооружений производится по накоплении определённого их количества.

4.7 Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях

Своевременная организация и соблюдение мер техники безопасности в чрезвычайных ситуациях позволят снизить риск потерь материальных средств и гибель людей и животных.

Выводы из оценки возможной обстановки на объекте при возникновении крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий.

Перечень возможных аварий и стихийных бедствий.

Корпуса объекта расположены в районах, застроенных одним одноэтажным кирпичным зданием, плотность их застройки 20%.

Дороги имеют асфальтированное покрытие и позволяют движение всех видов транспорта в любое время года.

Подъездные пути к производственным подразделениям объекта грунтовые.

Электроснабжение осуществляется от подстанции.

Водоснабжение от водонапорной башни – тупиковое.

На АЗС хранятся легковоспламеняющиеся и горючие жидкости.

В результате нарушения правил техники безопасности может произойти возгорание нефтепродуктов.

Из стихийных бедствий на территории объекта могут иметь место ураганы.

Чрезвычайно опасно для объекта возникновение пожара, что может привести к большому материальному ущербу.

Возможные аварии на нефтескладе при заблаговременной организации и соблюдении мер техники безопасности не вызовут гибели людей, животных и потери материальных ценностей. Аварии будут иметь лишь местное значение. Ликвидация их возможна собственными силами объекта с привлечением невоенизированных формирований ЧС.

Снегопады, сильные морозы, ураганы и ливневые дожди вызовут аварии местного характера, и их последствия могут быть ликвидированы силами производственных подразделений.

При систематической подготовке, оснащении необходимой техникой и табельным имуществом ЧС и умелом их использовании можно значительно снизить потери и материальный ущерб, которые могут нанести аварии и стихийные бедствия.

Руководящий состав и другие должностные лица и население о возникновении бедствий оповещается немедленно. Следует оповестить всех руководителей подразделений, производственных участков. Для оповещения использовать телефонную связь и посыльных.

Противопожарное обеспечение. При проведении первоочередных мероприятий проводятся неотложные инженерно-технические мероприятия по повышению противопожарной устойчивости объекта. Создаются запасы воды на нефтескладе в резервуаре емкостью 100м³. Приспосабливается пожарная машина на базе автомобиля ГАЗ-53.

План ГО объектов на мирное время представляет собой совокупность документов, определяющих порядок ликвидации крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий. Планы разрабатывают текстуально с приложениями в виде графиков и таблиц. Планы ГО объекта должны быть реальными, полными по содержанию, предельно краткими по изложению, экономически целесообразными и отражать действительные возможности объекта.

Разрабатывают мероприятия по снижению пагубного воздействия стихийных бедствий и предупреждению аварий и катастроф. Проблема снижения опасности и ущерба, наносимого тем или иным стихийным бедствием, имеет много сторон – научную, инженерную, экономическую, социальную, административную, психологическую и т.д.

Для предупреждения острого дефицита энергообеспечения определяют основные производственные процессы, участки производства, которые будут главными потребителями энергии, и разрабатывают для них энергосберегающие технологии и графики подачи электроэнергии от автономных источников электроснабжения, устанавливают минимально необходимые потребности объекта в электроэнергии, горюче-смазочных материалах, газе, воде. Приобретают автономные источники энергоснабжения.

Снижение воздействия землетрясений в нашей стране достигается организацией прогностических центров, сейсмостойким строительством, созданием четко действующей системы оповещения.

Заблаговременное проведение противопожарных мероприятий в значительной степени уменьшают возможность возникновения пожаров и снижает ущерб от них. Такие мероприятия заключаются в широкой массово-разъяснительной работе среди работников и объектов; постоянном контроле за соблюдением мер и требований пожарной безопасности; проведении разнообразных специальных мероприятий.

Мероприятия по предупреждению аварий и катастроф представляют собой комплекс организационных и инженерно-технических мероприятий, направленных на выявление и устранение причин этих явлений, максимальное снижение возможных

разрушений и потерь, если эти причины полностью не удастся устранить, а также на создание благоприятных условий для проведения спасательных и аварийно-восстановительных работ.

Наиболее эффективное мероприятие – закладка в проекты вновь создаваемых объектов планировочных, технических и технологических решений, максимально уменьшающих вероятность возникновения аварий или снижающих материальный ущерб в случае, если авария произойдет.

Учитываются требования охраны труда, техники безопасности, правила эксплуатации энергетических установок, подъемно-транспортного оборудования, емкостей под высоким давлением и т.д.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

На автомобильном транспорте организация безопасности жизнедеятельности осуществляется в соответствии с типовым положением об организации работы по технике безопасности и производственной санитарии на предприятиях и в организациях, а также Правилами по безопасности жизнедеятельности на автомобильном транспорте. Согласно этим документам общее руководство по технике безопасности и производственной санитарии возлагается на начальника (директора) предприятия и главного инженера. Они несут ответственность за соблюдение законодательства по безопасности жизнедеятельности, выполнение правил и норм, инструкций и решений вышестоящих организаций.

Непосредственная работа по безопасности жизнедеятельности на производстве осуществляется инженером по технике безопасности, который подчиняется главному инженеру.

Одним из методов обучения правилам безопасного ведения работ является инструктаж, проводимый на основе общих и отраслевых правил и инструкций по охране труда. Различают следующие виды инструктажа (ГОСТ

12.0.004—90): вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой.

Вводный инструктаж проводит инженер по технике безопасности с каждым вновь поступающим на работу

В контрольном листе поступающего на работу инженер по технике безопасности делает отметку о проведении вводного инструктажа. Контрольный лист хранится в личном деле поступающего на работу.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится с вновь поступающими на работу непосредственно на рабочем месте лицом, ответственным за состояние техники безопасности и производственной санитарии на соответствующем производственном участке. Этот инструктаж дополняет вводный.

Только после усвоения инструктажа на рабочем месте поступающий на работу может быть допущен к самостоятельному выполнению работ. О проведении инструктажа на рабочем месте делают запись в соответствующем разделе контрольного листа.

Повторный инструктаж ставит своей целью усвоение первоначальных знаний по охране труда, а также их проверку. На автомобильном транспорте повторный инструктаж проводят один раз в шесть месяцев.

Внеплановый инструктаж проводит начальник участка на рабочем месте в следующих случаях: когда изменены правила по охране труда, технологический процесс, а также технологическое оборудование, приборы, приспособления и т. д.; применены неправильные, опасные приемы работы; нарушены правила техники безопасности и производственной санитарии; значительный перерыв в работе по причине болезни и т. д.; поступили материалы об аварийных случаях на других аналогичных производствах.

Целевой инструктаж проводят перед производством работ, на которые оформляется наряд-допуск. В нем делают отметку о проведении инструктажа.

4.1 Основные требования безопасности жизнедеятельности при ремонте гидроагрегатов

Основными опасными и вредными производственными факторами при ремонте гидравлических систем могут быть: движущиеся механизмы; подвижные части оборудования; передвигающиеся изделия; разрушающиеся конструкции; повышенные уровни шума и вибрации на рабочем месте; повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело работающего; повышенная температура воздуха рабочей зоны; острые кромки, заусенцы и шероховатость поверхностей оборудования и деталей; токсичность паров минеральных масел (действуют на органы дыхания, кожу и слизистые оболочки); физические перегрузки и монотонность труда, требующие для отдыха; открытый огонь и искры; взрыв и т.п.

Контролируют и испытывают гидроагрегаты в специально выделенных, изолированных от основного здания цеха помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией.

Осветительная аппаратура и арматура должны быть в закрытом исполнении, а величина и характер освещенности соответствовать требованиям СНиП П-4-79.

Обязательно предусматривают установку стендов и другого оборудования на расстоянии от стен не менее 0,5 м, на прочных основаниях, препятствующих повышению уровня вибрации и шума. Стенды с электрическими приборами зануляют, заземляют, рубильники закрывают кожухами, а вращающиеся части ограждают.

При монтаже повторного заземления стенды с контуром заземления соединяют болтами, надежно затягивая их.

Гидроагрегаты, поступающие на испытание, а также снятые со стендов, устанавливают на специальные подставки, предохраняющие их от падения.

При испытании необходимо надежно закрепить проверяемые агрегаты и рукава высокого давления, подводящие к ним рабочую жидкость.

Арматуру высокого давления и гидроагрегаты во время испытания закрывают защитными устройствами.

Необходимо постоянно контролировать состояние манометров стенда, периодически сверяя с показаниями контрольных манометров. Работа с неисправными манометрами может привести к аварии. Рабочее давление в системе должно соответствовать допустимому по технологии.

Крепежные, регулировочные работы и устранение неисправностей гидроагрегатов и арматуры проводят при полностью выключенном стенде.

Чтобы исключить физические перегрузки, применяют грузоподъемные устройства и транспортные средства.

При выполнении разборочно-сборочных работ пружины следует снимать и устанавливать с помощью специальных съемников, стяжных болтов и приспособлений. Стопорные пружины кольца снимают и устанавливают с помощью специальных щипцов.

При пользовании пневматическим или электрическим ручным инструментом необходимо перед работой убедиться в исправности инструмента, опробовав его действие вхолостую.

Рабочий инструмент устанавливают в шпиндель только при отключенном от сети (воздушной или электрической) приспособлении. Рукава высокого давления и электрические провода не должны быть натянуты и пересекать проезжую часть помещения цеха во избежание повреждения их транспортными средствами.

На разборочно-моечном участке предусматривают бетонный пол со стоком. На полу рабочих мест должны быть деревянные решетки.

Отличительная особенность газосварочных работ при восстановлении деталей гидросистем – это то, что здесь приходится работать с деталями из цветных металлов и их сплавов. Для обеспечения безопасности труда во всех этих случаях необходимо усиленная местная вентиляция непосредственно на рабочих местах независимо от наличия общей вентиляции.

При восстановлении корпусов гидронасосов типа НШ способом обжата для их нагрева используют электропечи. Эксплуатируя печи, принимают меры для защиты жизни и здоровья рабочих от травм.

Контакт рабочего с токоведущими частями может произойти также через изделия или инструмент.

Каркас дверцы и другие части печи, с которыми в процессе работы соприкасается обслуживающий персонал, могут оказаться под напряжением.

Для защиты от поражения током применяют обычные средства: заземление каркасов и инструмента; резиновые перчатки, галоши и коврики, резиновые, деревянные настилы и решетки, а также блокировку, предотвращающую открывание дверей от отключения установки и тому подобное.

В результате прикосновения к нагретым изделиям или узлам печи, а также к ее наружным частям могут быть получены ожоги. Перегрев и ожоги возможны и при работе у открытых дверей печи за счет интенсивного теплового излучения.

Меры предосторожности от тепловых воздействий: применение спецодежды и обуви; надежная тепловая изоляция, контроль за температурой и состоянием тепловой изоляции; применение очков и щитков со специальными стеклами; установка душевых завес или использование усиленной вентиляции для охлаждения опасной зоны рабочего места.

Для безопасной работы возле электропечей необходимо соблюдать также противопожарные требования.

Чтобы предотвратить распространение возможного пожара, оборудование размещают в зданиях, все строительные детали которых изготовлены из негорючих материалов, или применяют негорючие теплоизоляционные подставки и экраны.

Возле электропечей не должны находиться легковоспламеняющиеся и другие горючие вещества. В цехе или в мастерской устанавливают средства пожаротушения.

Необходимо создать надежную вентиляцию с местными отсосами, исключающими загрязнение воздуха цеха газами, парами или пылевидными веществами, опасными для организма.

При восстановлении деталей используют прессы. Все узлы и детали прессов, находящиеся под давлением, подвергают периодическим испытаниям согласно инструкциям по монтажу и эксплуатации прессов, а также техническим требованиям заводов изготовителей.

Неправильное использование полимерных материалов при восстановлении деталей гидроагрегатов может неблагоприятно воздействовать на здоровье работающих в цехе. В связи с возможностью отравления полимерными материалами применять их необходимо, соблюдая правила техники безопасности.

Все рабочие помещения участков по применению полимерных материалов должны быть чистыми, сухими, светлыми, с температурой не ниже 10°C и относительной влажностью воздуха не более 70%.

Помещения участков, в которых применяются полимерные материалы, изолируют от других производственных участков и отделений цеха. Они должны быть оборудованы механической приточно-вытяжной вентиляцией.

Операции, связанные с приготовлением состава на основе эпоксидной смолы, выполняют в вытяжном шкафу или на рабочем месте с местной вытяжкой. Рабочие места на верстаке покрывают бумагой, которую после окончания работы снимают и относят в специально отведенные места при работе с эпоксидными смолами надевают специальную одежду (халат, нарукавники, фартук, резиновые, кожаные или полиэтиленовые перчатки). Перед началом работы руки смазывают тонким слоем защитной пасты. Участок тела, на который попала смола, отвердитель или их смесь обмывают теплой водой и натирают мыльной пастой.

При восстановлении деталей гальваническими покрытиями применяют кислоты и различные химикаты, поэтому необходимо соблюдать особые меры предосторожности.

Отделение для гальванических покрытий обычно располагают в изолированных помещениях. Полы в них должны быть из защитных покрытий с уклоном в сторону сточных канализационных лотков.

Вентиляция – основное мероприятие, обеспечивающее нормальные санитарно-гигиенические условия труда на гальванических участках. Обычно гальванические участки оборудуют общеобменной вентиляцией, не связанной с соседними отделениями. Кроме того, у ванн устраивают местный отсос загрязненного воздуха.

В целях безопасности работы электрооборудования для гальванических ванн размещают в помещениях, изолированных от основного цеха. Кроме того, все токоведущие шины и оборудование, находящееся под напряжением, тщательно ограждают.

Для уменьшения загрязнения воздуха парами и брызгами растворов над ванной устанавливают экраны из прозрачного материала. При электронагреве ванн корпуса их заземляют.

При работе на металлорежущих станках необходимо рационально организовывать рабочее место и провести технические мероприятия, предусматривающие защиту рабочего от нанесения травм стружкой, вращающимися зажимными приспособлениями, частями станка и обрабатываемыми деталями.

Отличительные особенности выполнения технологических операций при механической обработке деталей гидроагрегатов на токарных, фрезерных, шлифовальных, сверлильных и других

станках заключается в том, что обычно детали гидроагрегатов на станках рабочими поверхностями, обработанными по высокому классу шероховатости и точности.

Корпусные детали гидроагрегатов сложной конфигурации при обработке на станках закрепляют с помощью специальных приспособлений и устройств.

Детали гидроагрегатов обрабатывают с высоким классом точности сопрягаемых рабочих поверхностей.

С учетом этих особенностей для установки и закрепления деталей на станках необходимо использовать только приспособления и вспомогательные устройства, предусмотренные технологией ремонта гидроагрегатов гидравлических систем.

Промежуточные звенья в цепи установочных приспособлений снижают точность обработки, а также могут уменьшить усилие прижима и прочности закрепления детали. В результате этого может появиться опасность срыва детали с установочных приспособлений. Специальные приспособления и вспомогательные устройства должны быть сконструированы и изготовлены так, чтобы все узлы и органы управления были защищены и исключали возможность нанесения травм рабочему во время работы станка.

При испытании и регулировке гидроагрегатов после ремонта перед включением в работу стенов убеждаются в том, что все приводные и соединительные устройства вращающихся частей надежно ограждены защитными кожухами, гайки и болты устройств, соединяющих валы привода, хорошо затянуты.

Не допускается скручивание или перегиба при соединении шлангов на стенде, что вызывает повышенные местные сопротивления, а это может привести к разрыву или вырыву шланга из заделки.

При операциях, связанных с обслуживанием и ремонтом стенда, его необходимо отключить от электрической сети.

В обязательном порядке необходимо выполнять все требования правил электрической безопасности, обращая особое внимание на исправное состояние зануляющих и заземляющих устройств и отсутствие оголенных и токонесущих деталей.

Минеральные масла обладают ядовитыми свойствами и отрицательно действуют на человека при вдыхании паров или тумана, попадание внутрь организма и длительном воздействии на кожу. Особую опасность представляет попадание на кожу масла под давлением.

Испытательные стенды, где во время работы может разбрызгиваться рабочая жидкость, оборудуют оградительными щитками или другими соответствующими приспособлениями. Если масло разбрызгивается через неплотности в виде тумана, необходимо включить механическую вентиляцию.

Для защиты кожи рук от воздействия нефтепродуктов во время работы их смазывают специальными защитными пастами (мазями), которые не растворяются в нефтепродуктах и легко смываются водой.

При окрасочных работах необходимо надевать комбинезоны и защитные очки. При окраске пневматическим распылителем пользуются респиратором или противогазом. Во время работы с красками обязательно применять защитные пасты (ИЭР-1, ИЭР-2, ХИОТ-6) или перчатки. После окончания работы по окраске гидроагрегатов тщательно моют руки и лицо теплой водой с мылом.

Хранить и принимать пищу можно только в специально выделенных помещениях.

4.2 Освещение производственного участка по ремонту и испытанию гидронасосов

Для рассчитываемого участка выбираем искусственное освещение.

Для расчёта освещения воспользуемся следующим алгоритмом:

а) Для освещения участка выбираем газоразрядные лампы.

б) Выбираем систему локализованного освещения, при котором просто добиться высоких уровней освещённости на рабочих местах без значительных затрат.

в) Лампы располагаются четырьмя рядами по семь в каждом, высота подвеса 1,4м.

г) Определяем нормативную освещённость на рабочем месте.

Принимаем разряд зрительной работы IVа, минимальная освещённость – 200 лк (при общем освещении). Контраст объекта различения с фоном – малый, характеристика фона – тёмный.

Для расчёта общего равномерного освещения при горизонтальной рабочей поверхности основным является метод светового потока.

Световой поток лампы (при люминесцентных лампах) определяется по формуле:

$$\Phi_{Л} = \frac{100 \cdot E_H \cdot S \cdot z \cdot k}{N \cdot \eta}, \quad (4.2)$$

где E_H – нормированная минимальная освещенность, $E_H = 200$ лк;

S – площадь освещаемого помещения, $S = 36$ м²;

z – коэффициент минимальной освещенности, $z = 1,1$;

k – коэффициент запаса, $k = 1,7$;

N – число ламп в помещении, $N = 8$;

η – коэффициент использования световых ламп, $\eta = 60$.

$$\Phi_{Л} = \frac{100 \cdot 200 \cdot 36 \cdot 1,1 \cdot 1,7}{8 \cdot 60} = 280,5 \text{ лм,}$$

По световому потоку выбираем люминесцентную лампу типа ЛД-40, со световым потоком 280,5 лм, и световой отдачей 58 лм/Вт. В практике допускается отклонение выбранной лампы от расчётного до –10% и +20%.

Мощность потребляемая осветительной системой определяется по формуле:

$$E_o = n_{y\partial} \cdot F_n \cdot t \cdot D_o, \quad (4.3)$$

где $n_{y\partial}$ – удельный расход электроэнергии на освещение, $n_{y\partial} = 0,018$ кВт/м²;

F_n – площадь пола участка, $F_n = 36$ м²

t – время работы осветительных приборов в сутки, $t = 8$ ч.

$$E_o = 0,018 \cdot 36 \cdot 8 \cdot 251 = 1301 \text{ кВт/ч.}$$

4.3 Электробезопасность оборудования, применяющегося при испытании гидроаппаратуры

Действие защитного заземления основано на принципе снижения напряжения прикосновения и шага вследствие замыкания на корпус до безопасных значений.

Применяем одиночное заземление с сопротивлением (заземлитель стержневой круглого сечения у поверхности земли):

$$R_3 = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \frac{4 \cdot l}{d}, \quad (4.4)$$

где ρ – удельное сопротивление грунта, для чернозёма – $\rho = 200$ Ом;

d – диаметр стержня, $d = 0,05$ м;

l – длина стержня, $l = 5$ м.

Количество одиночных заземлителей при нормируемом сопротивлении (при мощности источника тока 100 кВт и менее) $R_n = 10$ Ом, $n = 4$ шт.

$$R_3 = \frac{200}{2 \cdot 3,14 \cdot 5} \cdot \ln \frac{4 \cdot 5}{0,05} = 38,2 \text{ Ом}$$

4.4 Расчет вентиляции производственного участка по ремонту и испытанию гидронасосов

Для участка устанавливаем общеобменную механическую вентиляцию, с кратностью воздухообмена равной 6. Объем, отсасываемого воздуха в этом случае определяется по формуле:

$$V_в = K \cdot V_n, \quad (4.5)$$

где $K = 6$ – кратность воздухообмена;

V_n – объем помещения участка, $V_n = 115,2$ м³.

$$V_в = 6 \cdot 115,2 = 691,2 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Принимаем вентилятор Ц4-70, который обеспечивает необходимую производительность при $\omega = 200 \text{ с}^{-1}$

4.5 Расчет расхода воды

Вода на ремонтных предприятиях расходуется на производственные и бытовые нужды, поэтому предусмотрены две сети водопроводов, причем соединение производственной системы водопровода с сетью питьевой водой не допускается. Рассчитываем годовую потребность в воде для участка по формуле:

$$Q = Q_n + Q_b, \quad (4.6)$$

где Q_n – расход воды на производственные нужды, м^3 ;

Q_b – расход воды на бытовые нужды, м^3 ;

$$Q_n = q_n \cdot T_z / 100, \quad (4.7)$$

где $q_n = 4,5 \text{ м}^3/100 \text{ чел-ч}$. – удельный расход воды на производственные нужды;

T_z – годовая трудоемкость работ, $T_z = 21986,48 \text{ чел-ч}$. (см. Раздел 2)

$$Q_n = 4,5 \cdot 21986,48 / 100 = 989 \text{ м}^3. \quad (4.8)$$

$$Q_b = q_{пр} \cdot P_{пр} + q_{вр} \cdot P_{вр}, \quad (4.9)$$

где $q_{пр}$, $q_{вр}$ – удельный расход воды соответственно на одного производственного и вспомогательного рабочего, $\text{м}^3/\text{чел}$;

$P_{пр}$, $P_{вр}$ – число соответственно производственных и вспомогательных рабочих.

Принимаем $q_{пр} = 24 \text{ м}^3/\text{чел}$, $q_{вр} = 10 \text{ м}^3/\text{чел}$.

$$Q_b = 24 \cdot 1 + 10 \cdot 1 = 34 \text{ м}^3;$$

$$Q = 989 + 34 = 1023 \text{ м}^3.$$

4.6 Экологическая безопасность

Автомобильный транспорт оказывает существенное влияние на состояние окружающей среды – атмосферный воздух, водоемы, почву. Растительность и животный мир, что в конечном итоге является причиной ухудшения здоровья населения.

Значительная доля ущерба, наносимого окружающей среде в следствие деятельности СТО связано с автотранспортом. Для которого в общем выбросов атмосферу от всех источников загрязнения составляет в среднем 40...45%.

Основная причина загрязнения воздуха заключается в неполном и неравномерном сгорании топлива. Всего 15% его расходуется на движение автомобиля, а 85% «летит на ветер». К этому стоит прибавить, что камеры сгорания автомобильного двигателя – это своеобразный химический реактор, синтезирующий ядовитые вещества и выбрасывающий их в атмосферу.

В отработавших газах двигателя внутреннего сгорания содержится свыше 170 вредных компонентов, из них около 160 – производные углеводородов, прямо обязанные своим появлением неполному сгоранию топлива в двигателе. Наличие в отработавших газах вредных веществ обусловлено условиями сгорания топлива.

Отработавшие газы, продукты износа механических частей и покрышек автомобиля, а также дорожного покрытия составляет около половины атмосферных выбросов. Состав отработавших газов зависит от рода применяемого топлива, присадок и машин, режимов работы двигателя, его технического состояния, условия движения автомобиля или трактора. Токсичность отработавших газов карбюраторных двигателей обуславливается главным образом содержанием окиси углерода и окислов азота и сажи.

Закономерности распространения в окружающей среде твердых выбросов отличается от закономерностей, характерных для газообразных

продуктов. Крупные фракции оседая поблизости от центра эмиссии на поверхности почвы и растений, в конечном счете накапливается в верхнем слое почвы. Мелкие фракции образуют аэрозоли и распространяются с воздушными массами на большое расстояние.

В настоящее время все виды воздействия СТО на окружающую среду не регулируются. Отсутствуют гарантии заводов изготовителей на стабильность экологических характеристик техники в эксплуатации. Недостаточен контроль за качеством выпускаемых и отпускаемых потребителями топливно-смазочных материалов.

Загрязнения окружающей среды подразделяются на следующие виды:

Механические запыления атмосферы, загрязнения почвы и воды твердыми предметами и частицами, не свойственными данному участку природы.

Химические – образующие скопление газообразных, жидких и твердых химических соединений вступающих во взаимодействие с окружающей средой.

Физические – тепловые и световые выделения, образование магнитных полей и ионизирующих излучений, вибрации и шум.

Биологические – поступление в окружающую среду различных организмов, появляющихся в результате деятельности человека и наносящих вред природе.

СТО выделяют все перечисленные виды загрязнений или накапливают их в процессе очистки машин и при проведении различных технологических процессов ремонта и ТО. Наиболее исследованными являются выбросы двигателя и картера. В состав этих выбросов помимо азота, кислорода, углекислого газа и воды входят такие вредные компоненты, как окись углерода, углеводы, окиси азота и серы, твердые частицы.

Определяем количество масла на регенерацию по автопарку.

Смену масла в системе смазки двигателя проводят периодически при ТО-2. Масло сливаемое с автомобилей собирается в емкости для последующей регенерации.

Определяем годовой объем сливаемого масла

$$Q_p = q \cdot N_{ТО}, \quad (4.1)$$

где Q_p – объем картера двигателя, принимаем средний объем для имеющегося парка машин $Q_p = 9$ л;

$N_{ТО}$ – количество ТО за год (см. Раздел 2), $N_{ТО} = 527$;

$$Q_p = 9 \cdot 527 = 4743 \text{ л}$$

В целях охраны окружающей среды от вредного воздействия промышленных отходов необходимо совместно с районной санэпидстанцией тщательно проработать вопросы нейтрализации, утилизации или захоронения вредных растворов, кислот, щелочей, моющих веществ, гербицидов, инсектицидов и других материалов, применяемых при ремонте и ТО.

Анализ влияния СТО на окружающую природную среду показывает необходимость проведения кардинального пересмотра существующей системы управления природоохранной деятельностью машинно-тракторного парка на основе реализации принципиально новых подходов к формированию экологических аспектов государственной политики с учетом особенностей развития рыночных отношений.

В соответствии с законами РФ все сточные воды предприятия подвергаются очистке от вредных веществ перед сбросом в водоём.

В состав очистных сооружений входят:

4) Решётка с ручной очисткой, имеет прозоры 16 мм. Она предназначена для задержания крупных загрязнений, мусора.

5) Песколовка предназначена для удаления из воды грубодисперсных примесей минерального происхождения, главным образом песка.

Площадь живого сечения горизонтальной песколовки:

$$\omega = \frac{Q}{v \cdot n} \text{ м}^2, \quad (4.10)$$

где Q – максимальный расход воды, $Q = 0,25 \text{ м}^3/\text{с}$;

n – число отделений песколовки, $n = 2$;

v – скорость движения сточных вод, $v = 0,15 \text{ м/с}$.

$$\omega = \frac{0,25}{0,15 \cdot 2} = 0,8 \text{ м}^2$$

Длина песколовки:

$$L = k \cdot \frac{1000 \cdot H_p \cdot v}{u_0} \text{ м}, \quad (4.11)$$

где $k = 1,3$, для горизонтальных песколовочек;

H_p – расчётная глубина песколовки (принимается равной половине общей глубины), $H_p = 0,4 \text{ м}$;

u_0 – гидравлическая крупность песка (для диаметра частиц песка $0,4 \text{ мм}$), $u_0 = 40,7 \text{ мм/с}$.

$$L = 1,3 \cdot \frac{1000 \cdot 0,4 \cdot 0,15}{40,7} = 1,47 \text{ м}$$

б) Нефтеловушка применяется для задержания нефтяных частиц при концентрации их в сточной воде более 100 мг/л . Представляет собой горизонтальный отстойник, разделённый продольной стенкой на параллельно работающие секции. Всплывающая нефть счищается с поверхности воды. Глубина проточной части 2 м , ширина секции $1,5 \text{ м}$, число секций 2 , отношение длины к глубине 15 .

4) Отстойник предназначен для удаления взвешенных веществ путём отстаивания.

Длина горизонтального отстойника:

$$L = \frac{v \cdot H_{II}}{k \cdot u_0} \text{ м,} \quad (4.12)$$

где v – средняя расчётная скорость в проточной части отстойника, $v = 5$ мм/с,

H_{II} – глубина проточной части отстойника, $H_{II} = 0,5$ м,

$k = 0,5$, для горизонтальных отстойников,

u_0 – гидравлическая крупность частиц взвеси (для диаметра частиц песка 0,12 мм), $u_0 = 7,37$ мм/с.

$$L = \frac{0,15 \cdot 0,5}{0,5 \cdot 7,37} = 0,68 \text{ м}$$

Ширина горизонтальных отстойников:

$$B = 2 \cdot H_P, \text{ м,} \quad (4.13)$$

$$B = 2 \cdot 0,5 = 1 \quad \text{м}$$

5) Флотационная установка, применяют для удаления из сточных вод нефтепродуктов, жиров, волокон, минеральной ваты, асбеста, шерсти и др. нерастворимых в воде веществ.

Удаление осадков из очистных сооружений производится по накоплению определённого их количества.

4.7 Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях

Своевременная организация и соблюдение мер техники безопасности в чрезвычайной ситуациях позволят снизить риск потерь материальных средств и гибель людей и животных.

Выводы из оценки возможной обстановки на объекте при возникновении крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий.

Перечень возможных аварий и стихийных бедствий.

Корпуса объекта расположены в районах, застроенных одним одноэтажным кирпичным зданием, плотность их застройки 20%.

Дороги имеют асфальтированное покрытие и позволяют движение всех видов транспорта в любое время года.

Подъездные пути к производственным подразделениям объекта грунтовые.

Электроснабжение осуществляется от подстанции.

Водоснабжение от водонапорной башни – тупиковое.

На АЗС хранятся легковоспламеняющиеся и горючие жидкости.

В результате нарушения правил техники безопасности может произойти возгорание нефтепродуктов.

Из стихийных бедствий на территории объекта могут иметь место ураганы.

Чрезвычайно опасно для объекта возникновение пожара, что может привести к большому материальному ущербу.

Возможные аварии на нефтескладе при заблаговременной организации и соблюдении мер техники безопасности не вызовут гибели людей, животных и потери материальных ценностей. Аварии будут иметь лишь местное значение. Ликвидация их возможна собственными силами объекта с привлечением невоенизированных формирований ЧС.

Снегопады, сильные морозы, ураганы и ливневые дожди вызовут аварии местного характера, и их последствия могут быть ликвидированы силами производственных подразделений.

При систематической подготовке, оснащении необходимой техникой и табельным имуществом ЧС и умелом их использовании можно значительно снизить потери и материальный ущерб, которые могут нанести аварии и стихийные бедствия.

Руководящий состав и другие должностные лица и население о возникновении бедствий оповещается немедленно. Следует оповестить всех руководителей подразделений, производственных участков. Для оповещения использовать телефонную связь и посыльных.

Противопожарное обеспечение. При проведении первоочередных мероприятий проводятся неотложные инженерно-технические мероприятия по повышению противопожарной устойчивости объекта. Создаются запасы воды на нефтескладе в резервуаре емкостью 100м³. Приспосабливается пожарная машина на базе автомобиля ГАЗ-53.

План ГО объектов на мирное время представляет собой совокупность документов, определяющих порядок ликвидации крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий. Планы разрабатывают текстуально с приложениями в виде графиков и таблиц. Планы ГО объекта должны быть реальными, полными по содержанию, предельно краткими по изложению, экономически целесообразными и отражать действительные возможности объекта.

Разрабатывают мероприятия по снижению пагубного воздействия стихийных бедствий и предупреждению аварий и катастроф. Проблема снижения опасности и ущерба, наносимого тем или иным стихийным бедствием, имеет много сторон – научную, инженерную, экономическую, социальную, административную, психологическую и т.д.

Для предупреждения острого дефицита энергообеспечения определяют основные производственные процессы, участки производства, которые будут главными потребителями энергии, и разрабатывают для них энергосберегающие технологии и графики подачи электроэнергии от автономных источников электроснабжения, устанавливают минимально необходимые потребности объекта в электроэнергии, горюче-смазочных материалах, газе, воде. Приобретают автономные источники энергоснабжения.

Снижение воздействия землетрясений в нашей стране достигается организацией прогностических центров, сейсмостойким строительством, созданием четко действующей системы оповещения.

Заблаговременное проведение противопожарных мероприятий в значительной степени уменьшают возможность возникновения пожаров и снижает ущерб от них. Такие мероприятия заключаются в широкой массово-разъяснительной работе среди работников и объектов; постоянном контроле за соблюдением мер и требований пожарной безопасности; проведении разнообразных специальных мероприятий.

Мероприятия по предупреждению аварий и катастроф представляют собой комплекс организационных и инженерно-технических мероприятий, направленных на выявление и устранение причин этих явлений, максимальное снижение возможных разрушений и потерь, если эти причины полностью не удастся устранить, а также на создание благоприятных условий для проведения спасательных и аварийно-восстановительных работ.

Наиболее эффективное мероприятие – закладка в проекты вновь создаваемых объектов планировочных, технических и технологических решений, максимально уменьшающих вероятность возникновения аварий или снижающих материальный ущерб в случае, если авария произойдет.

Учитываются требования охраны труда, техники безопасности, правила эксплуатации энергетических установок, подъемно-транспортного оборудования, емкостей под высоким давлением и т.д.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

Предлагаемый технический проект будет способствовать совершенствованию процесса производства, а, следовательно, и улучшению материального положения СТО «Импульс».

Это предполагается достигнуть за счет внедрения в него современного высокопроизводительного оборудования, модернизацией имеющегося оборудования, например стенда для монтажа-демонтажа колес автомобилей, что скажется на повышении производительности труда и снижении материально-денежных затрат.

Технический проект в себя включает:

- анализ работы станции технического обслуживания, выявивший необходимость проведения ряда мероприятий с целью лучшей организации оказания услуг предприятия.
- технологический расчет СТО, который позволил определить потребности предприятия в технологическом оборудовании, дополнительных площадях станции и численности персонала. На основании чего был разработан генеральный план СТО.
- анализ работы гидронасосов ГУР, что дало основание для разработки технологической оснастки для их восстановления.
- разработку мероприятий по БЖД на производстве, которые учитывают ведение хозяйственной деятельности с выполнением всех экологических требований и норм ГО и ЧС.

- экономическую оценку проекта, которая показала, что внедрение на СТО технологии восстановления гидронасосов ГУР увеличило количество условных ремонтов до 13 в год. В результате этого годовая экономия эксплуатационных затрат составит 162,2 тыс. руб., а срок окупаемости дополнительных материально-денежных затрат 0,49 года.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Устройство гидроусилителя руля (ГУР) и электроусилителя руля(ЭУР) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
http://amastercar.ru/articles/steering_mechanism_2.shtml
2. Насос ГУР. Разборка [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://www.opel-club.com.ua/forum/topic/37197-nasos-gur/>
3. Советы по ремонту рулевого управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autogidraulic.narod.ru/history/>
8. Леонов, О.А. Курсовое проектирование по метрологии, стандартизации и сертификации: учебное пособие / О.А. Леонов. – М.: МГАУ, 2002. – 168 с.
9. Библиотека материалов и сортаментов V.3. КОМПАС-3D V.12
10. Куклин, Н.Г. Детали машин: Учебник для машиностроит. спец. техникумов / Н.Г. Куклин, Г.С. Куклина. – М.: Высш. шк., 1984. – 255 с.
11. Гузенков, П.Г. Детали машин. Учеб. пособие для студентов втузов. – М.: Машиностроение», 1982. – 451 с.
12. Пугин, Б.И. Технологический расчет и планировка станций ТО автомобилей: методические указания к выполнению контрольной работы и дипломному проектированию. – Архангельск: АГТУ, 2006. – 32с.

13. Матвеев, В.А. Техническое нормирование ремонтных работ в сельском хозяйстве / В.А. Матвеев, И.И. Пустовалов. – М.: Колос, 1979. – 288 с.

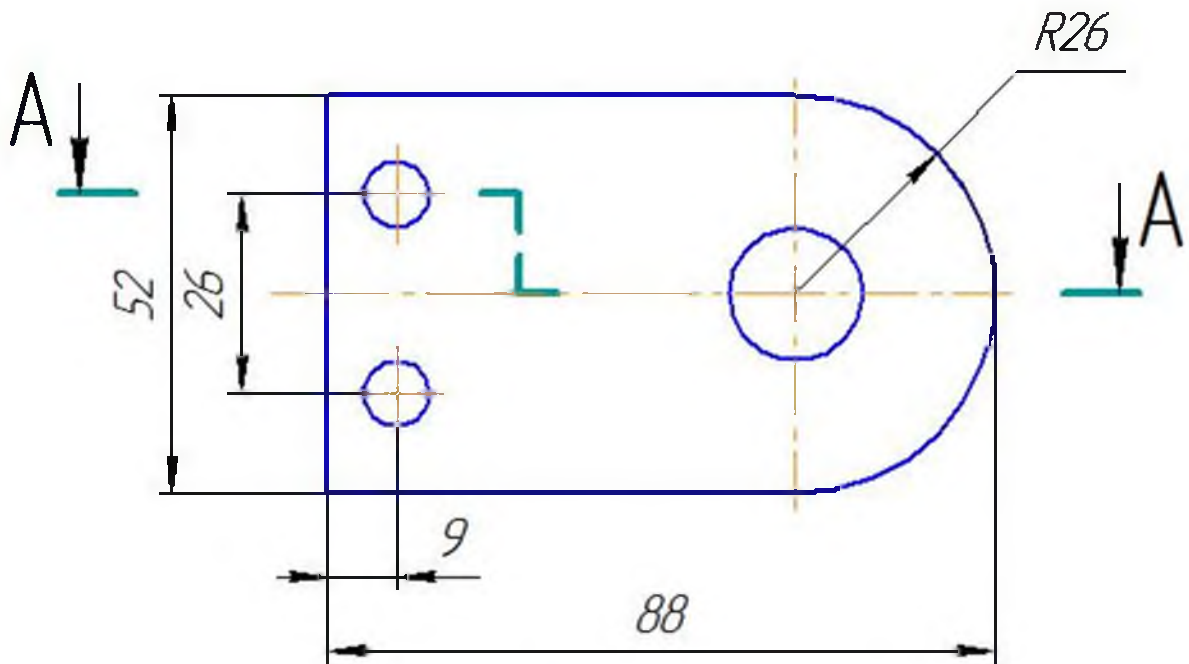
14. Зотов, Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве / Б.И. Зотов, А.В. Курдюмов . – М.: Колос. 2003. – 432 с.

15. Дмитриева, И.М. Гражданская оборона на объектах агропромышленного комплекса / И. М. Дмитриева, Г.Я. Курочкин О.В., Н.С. Николаева – М.: Агропромиздат, 1990. - 351с.: ил.

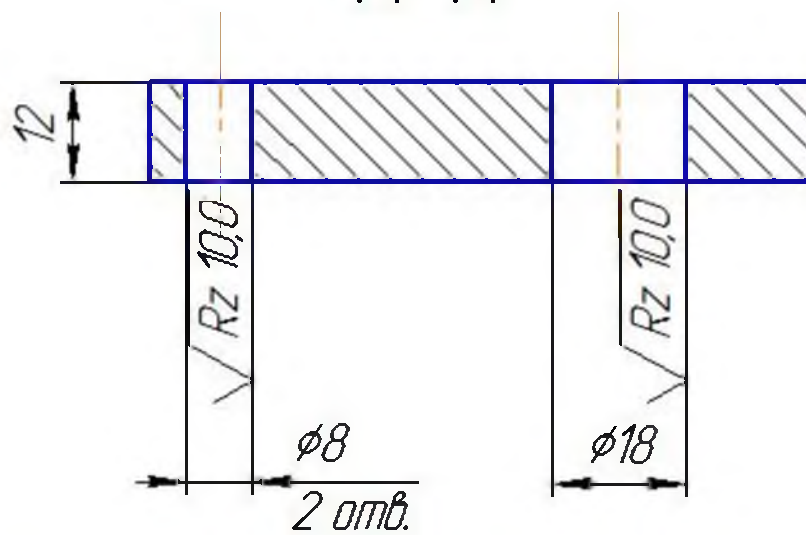
16. Волкова, Н.А. Экономическая оценка инженерных проектов: Учебное пособие / Н.А. Волкова, В.В. Коновалов, И.А. Спицын, А.С. Иванов – Пенза: РИО ПГСХА, 2002 – 242с.

09.51.07.01.00.03

$\sqrt{Ra\ 6,3\ (\checkmark)}$



A-A



1. Неуказанные предельные отклонения размеров: $H11, h11, \pm \frac{IT11}{2}$.

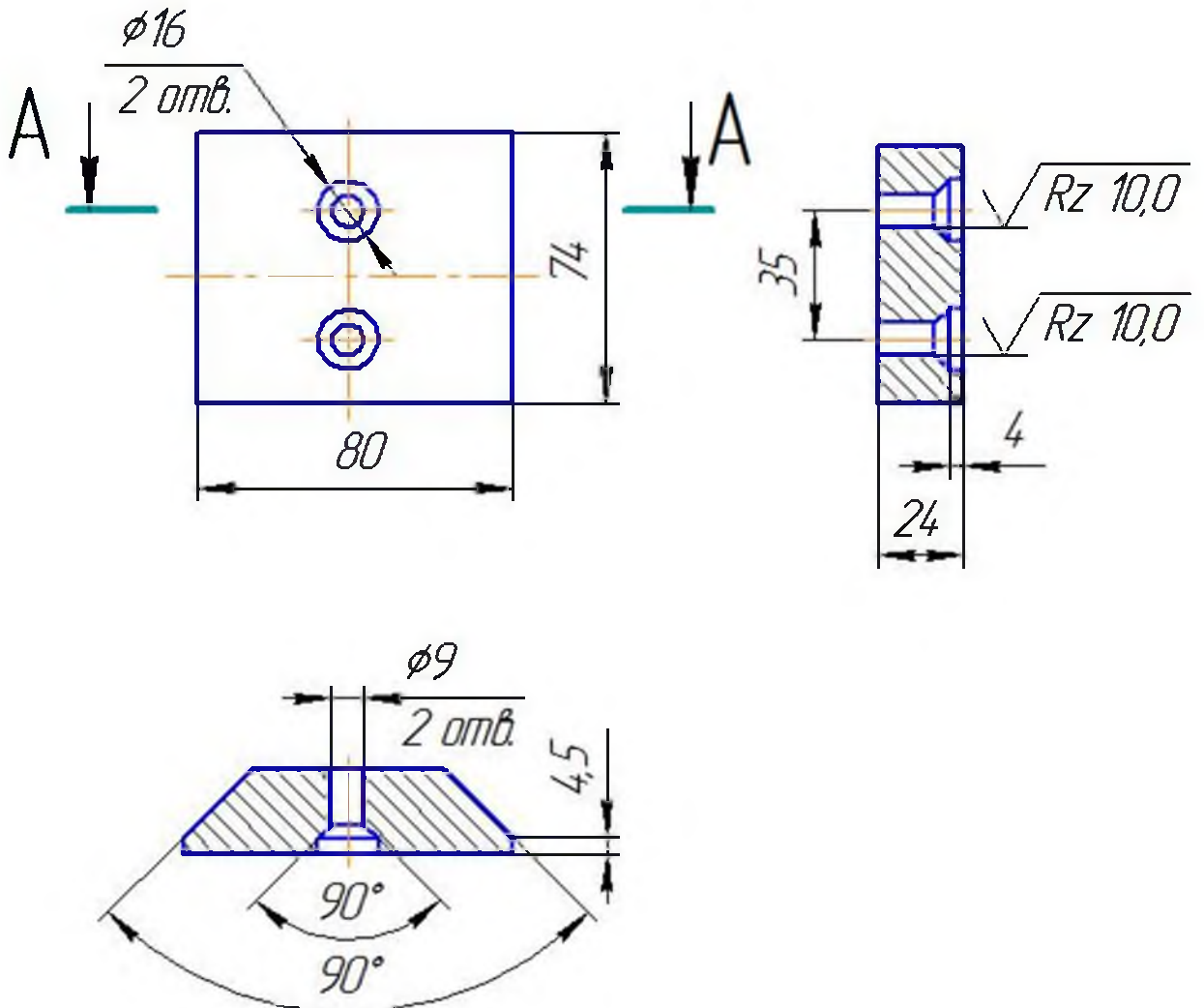
Листов паимен
Слов №
Подп. и дата
Изм №
Взам инв №
Подп. и дата
Изм №

09.51.07.01.00.03				
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб		Костына В.И.		
Проб		Рылякин Е.Г.		
Т.контр.				
Консил.				
Н.контр.		Захаров Ю.А.		
Утв.		Радионов Ю.В.		
Квадрат		В-55 ГОСТ 2591-88 45-а-2-Т ГОСТ 1050-88		
Лист		Листов 1		
Масса		Масштаб 1:1		
Лист		Листов 1		
Формат А4		ПГУАС пр. 06-09-332 зр. ЭТМК-41		

Копировал

09.51.07.01.00.04

$\sqrt{Ra\ 3,2\ (\checkmark)}$



1 Неуказанные предельные отклонения размеров: H11, h11, $\pm \frac{IT11}{2}$.

Листов: 1
 Склад №:
 Подп. и дата:
 Инв. № дубл.
 Взам инв. №:
 Подп. и дата:
 Инв. № подл.

09.51.07.01.00.04

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Костына В.И.		
Пров.		Рылякин Е.Г.		
Т.контр.				
Консил.				
Н.контр.		Захаров Ю.А.		
Утв.		Радионов Ю.В.		

Направляющая

90-В ГОСТ 2591-88
 Квадрат 40Х-А-Т ГОСТ 4543-71

Лист	Масса	Масштаб
		1:2
Лист	Листов	1
ПГУАС пр. 06-09-332 зр. ЭТМК-41		
Формат А4		

Копировал

№	Неисправность ГУР	Возможные причины	Устранение неисправности
1	Обратные толчки (отдача) на рулевом колесе	Слабо натянут приводной ремень насоса. Приводной ремень насоса изношен.	Отрегулировать натяжение ремня. Заменить ремень.
2	Рулевое колесо поворачивается с большим усилием	Слабо натянут приводной ремень насоса. Приводной ремень насоса изношен. Низкий уровень жидкости в заправочном бачке. Малое число оборотов холостого хода двигателя. Грязный фильтр заправочного бачка. Низкое рабочее давление насоса гидроусилителя. Имеется воздух в гидроусилителе.	Отрегулировать натяжение ремня. Следует заменить ремень. Долить жидкость. Заменить фильтр. Отремонтировать или заменить насос. Проверить герметичность уплотнений и удалить воздух.
3	Быстрое поворачивание рулевого колеса требует большого усилия	Слабо натянут приводной ремень насоса. Слишком малое число оборотов холостого хода. В гидроусилителе имеется воздух. Неисправность насоса. Механическая неисправность.	Отрегулировать натяжение ремня. Отрегулировать работу двигателя. Найти место проникновения воздуха и удалить воздух. Отремонтировать или заменить насос. Проверить механизмы системы рулевого управления.
4	Вращение рулевого колеса в одну из сторон требует большого усилия	Неисправность насоса.	Проверить и отремонтировать насос или заменить его сальники.
5	Вращение рулевого колеса в среднем положении требует большого усилия	Неисправность насоса. Механическая неисправность.	Проверить насос и отремонтировать или заменить его. Проверить систему рулевого управления.
6	Вибрация	Имеется воздух в гидравлической системе. Механическое повреждение. Плохое состояние шин.	Установить причину и удалить воздух. Выявить неисправные шины и отремонтировать.
7	Шум при работе	Низкий уровень жидкости в заправочном бачке. Повреждены шланги (высокого давления, низкого давления). Сброс жидкости через предохранительный клапан (свистящий звук при крайнем положении рулевого колеса).	Добавить жидкость, проверить отсутствие течи. Проверить состояние шлангов (высокого и низкого давления). Установить причину и удалить воздух. Проверить и отремонтировать или заменить насос. Проверить рабочее давление насоса.
8	Нечеткая работа рулевого управления	Низкий уровень жидкости в заправочном бачке. Течь жидкости. Имеется воздух в гидравлической системе. Износ деталей рулевого управления. Повреждены шланги (высокого давления, низкого давления). Нарушена геометрия рулевого привода. Неисправность шин.	Добавить жидкость, выявить и устранить течь. Проверить герметичность уплотнений и удалить воздух. Проверить состояние узлов и устранить обнаруженные неисправности. Проверить состояние шлангов (высокого и низкого давления). Проверить и при необходимости заменить шины.

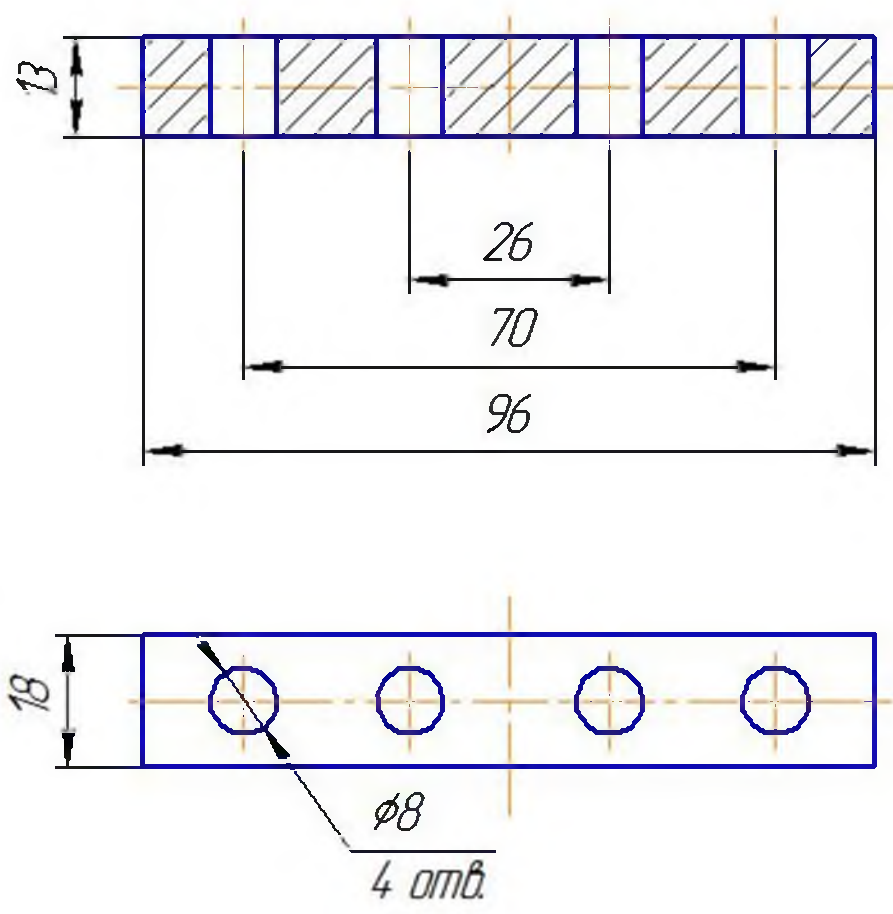
				09.5101		
Изм./Лист	№ докум.	Лист	Дата	Перечень неисправностей ГУР		
Разраб.	Костина В.И.					
Проб.	Рыжков Е.Г.					
Т.контр.						
Исполн.	Заваров Ю.А.			Лист	Листов	1
Утв.	Родионов Ю.В.			ГТУАС пр. Об-09-332 гр. ЗЛЖ-41 Формат А1		

09.51.07.01.00.05

√ Rz 10,0 (√)

Лист паимен

Слика №



Подп. и дата

Изм. №

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. №

- 1 Неуказанные предельные отклонения размеров: $H11, h11, \pm \frac{IT11}{2}$.
- 2 Неуказанная шероховатость в отверстиях не ниже $\sqrt{Rz 40,0}$.

09.51.07.01.00.05

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Костина В.И.		
Пров.		Рылякин Е.Г.		
Т.контр.				
Консил.				
Н.контр.		Захаров Ю.А.		
Утв.		Радионов Ю.В.		

Планка

Лист	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов	1

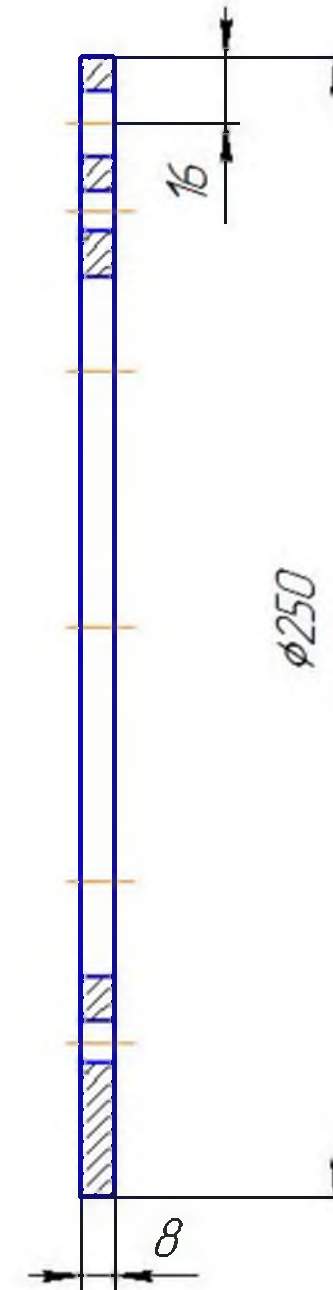
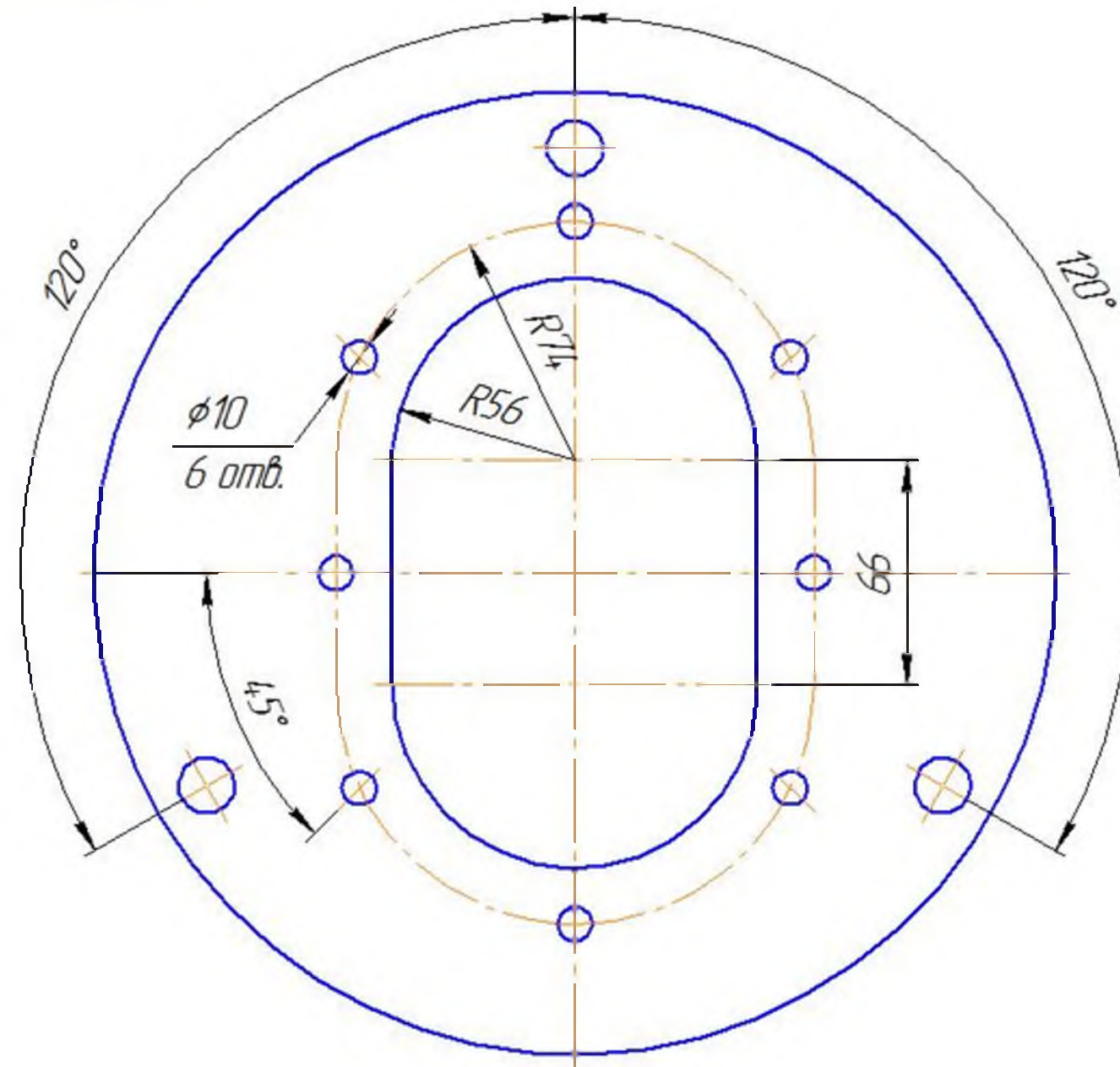
Квадрат 20 ГОСТ 2591-88
05кп ГОСТ 1050-88

ПГУАС
пр. 06-09-332
гр. ЭТМК-41

Копировал

Формат А4

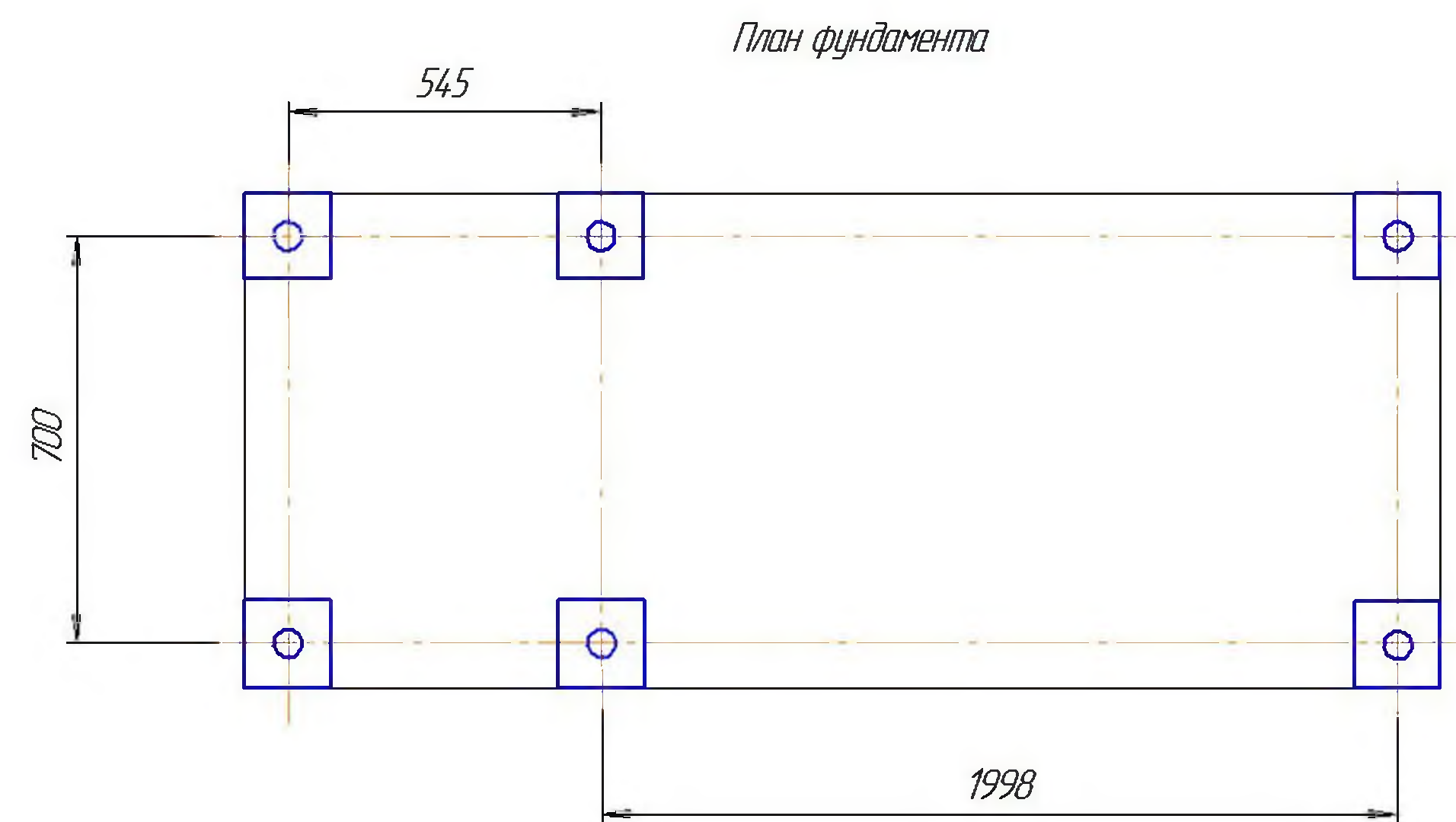
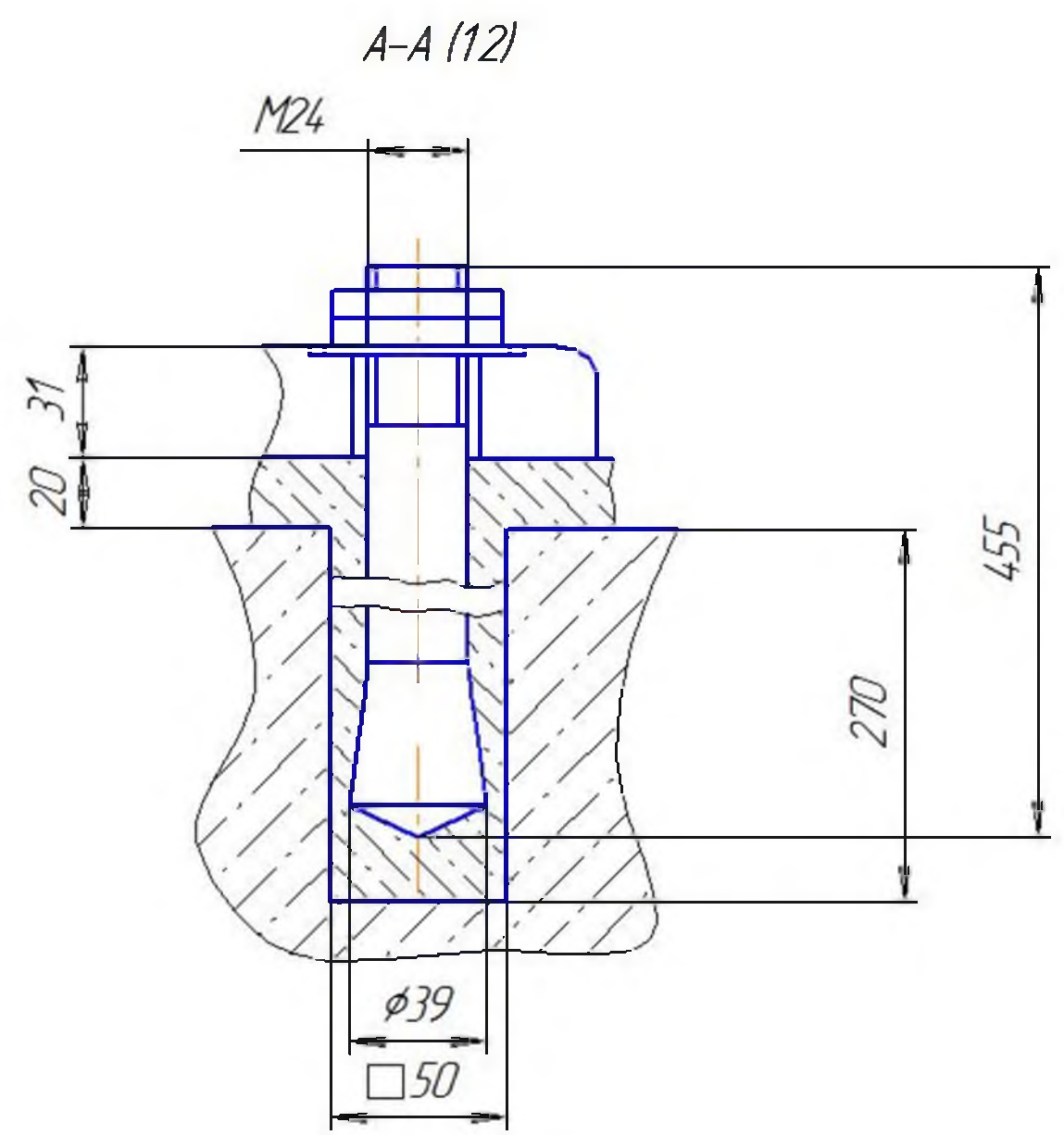
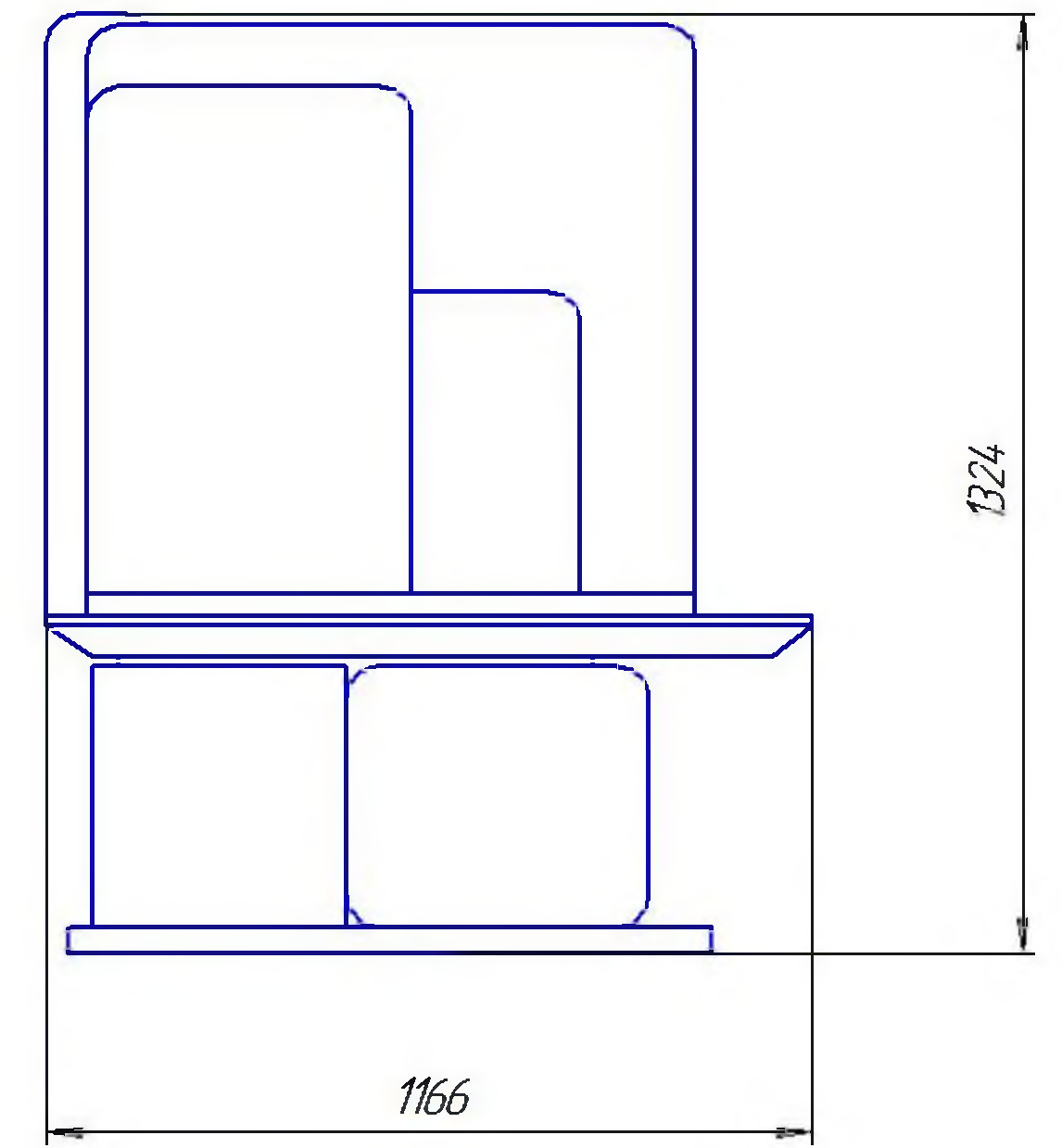
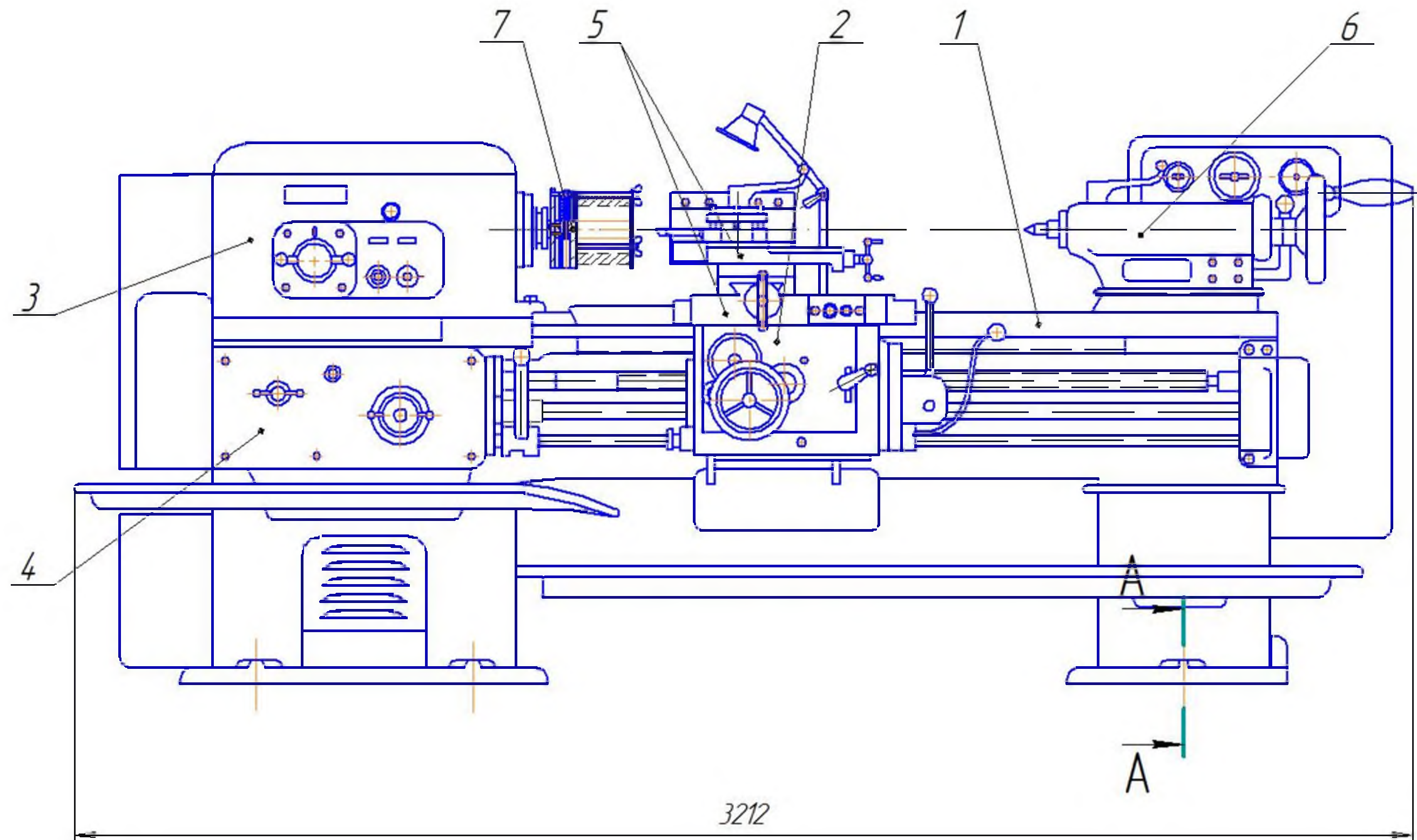
09.51.07.01.00.07



- 1 Неуказанные предельные отклонения размеров: $H11, h11, \pm \frac{IT11}{2}$.
- 2 Неуказанная шероховатость в отверстиях не ниже $\sqrt{Rz 40,0}$.

Лист № 1
 Склад №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.
 Взам инв. №
 Инв. № дубл.
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

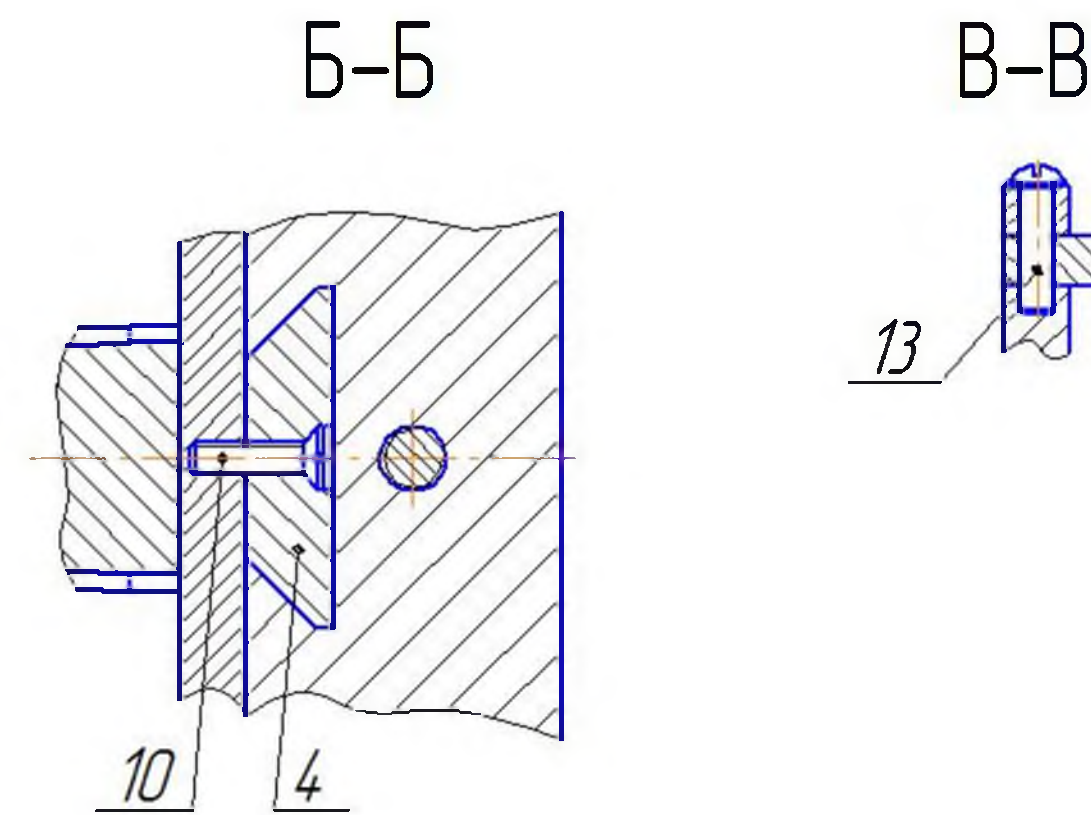
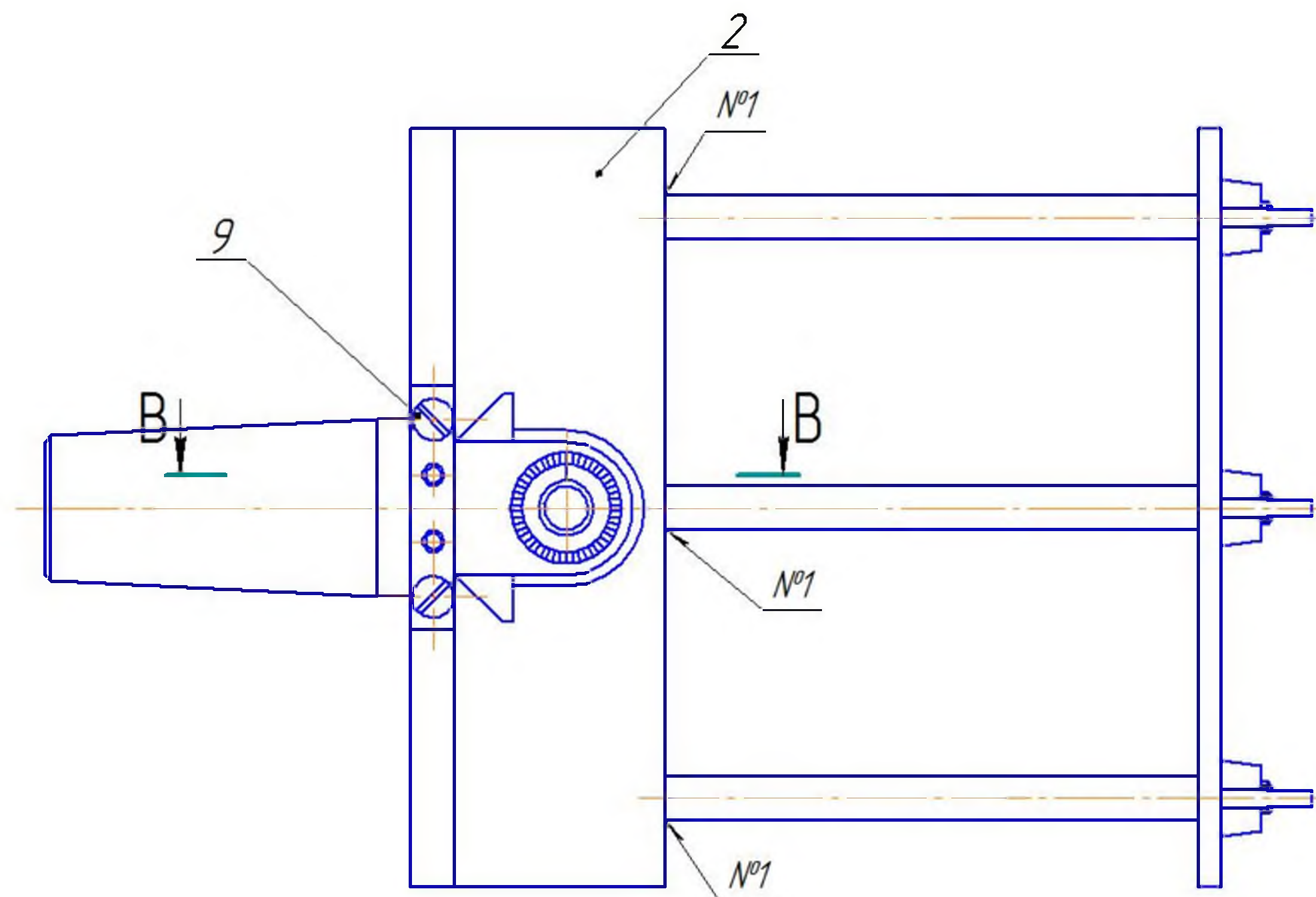
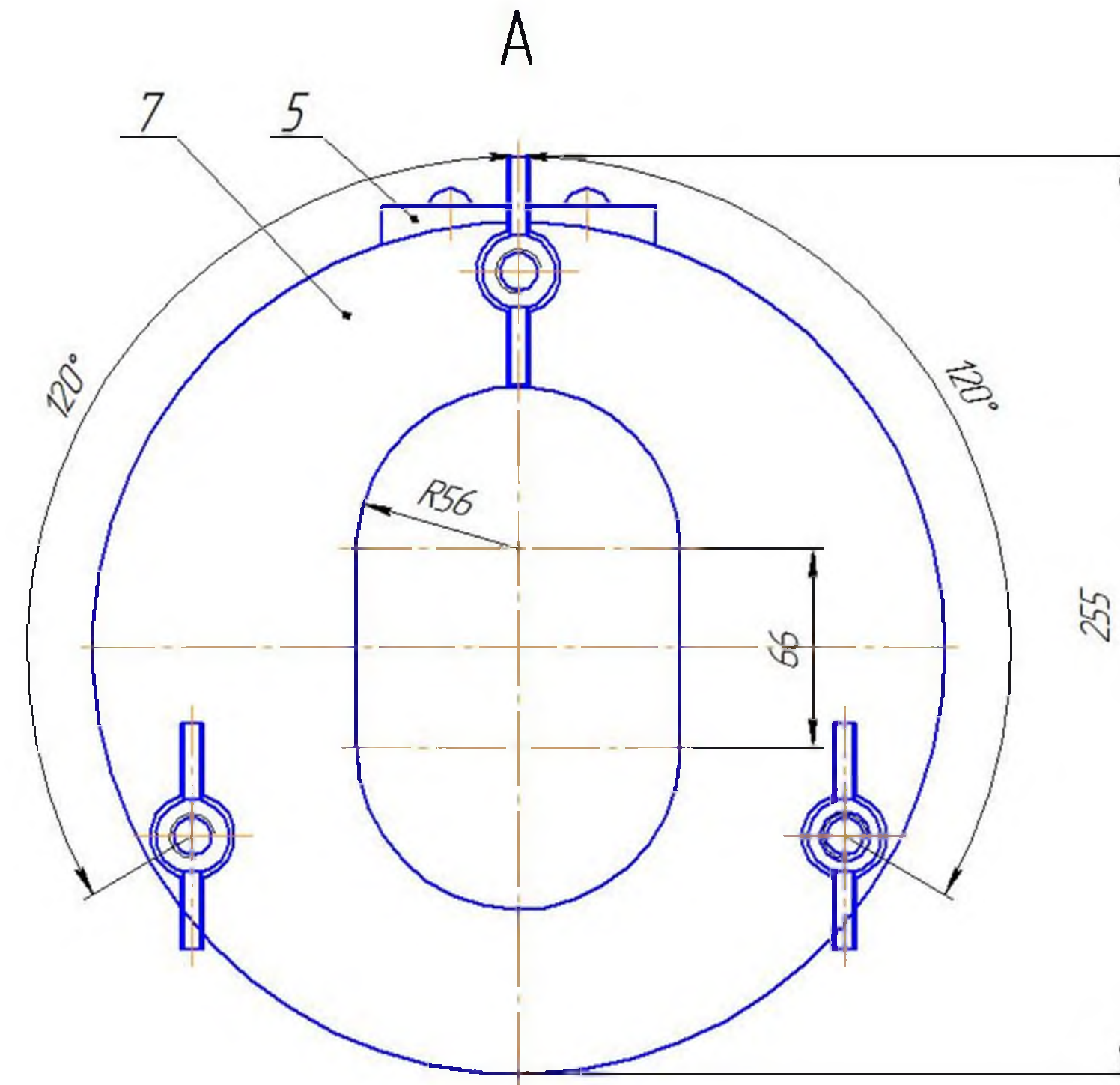
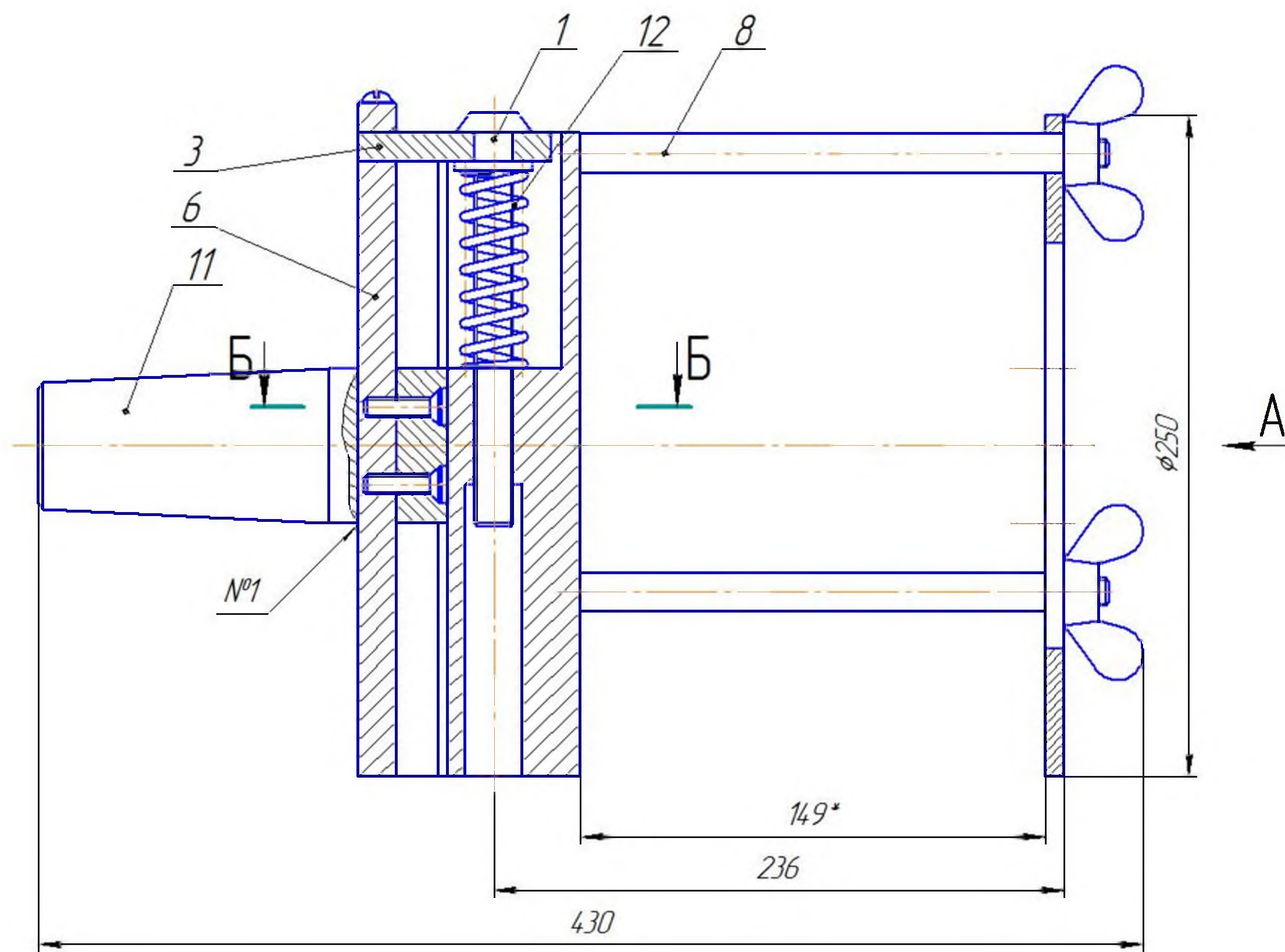
09.51.07.01.00.07				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Костина В.И.		
Проб.		Рылякин Е.Г.		
Т.контр.				
Концл.				
Н.контр.		Захаров Ю.А.		
Утв.		Радионов Ю.В.		
Плита установочная			Лист	Масса
8,0 ГОСТ 19903-74 Лист 3 ГОСТ 14.637-89			Лист	Масштаб
Копировал			Лист	Масштаб
Формат А3			1	1:2



- 1 Станок красить: эмаль МЛ-152 синяя МРТУ 6-10-642-70 11С
- 2 Подвижные части красить: эмаль ВЛ-515 красная ТУ УХП 138-59 111С
- 3 Смазку производить маслом ИГ-С-220 ТУ 38 1014.13-78
- 4. Выверку производить по ГОСТ 45622-75
- 5 Установить фундамент по ТУ

				09.5102		
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схема установки устройства на токарный станок	
Разраб.	Костина В.И.				Лит	Масса
Проб.	Рылякин Е.Г.				Лист 1	Листов 4
Т.контр.					ПЧАС	
Н.контр.	Заваров Ю.А.				пр. 06-09-332	
Утв.	Родионов Ю.В.				ар. 311Ж-41	
				Копировал	Формат А1	

Лист 1 из 4
 Вид: фронт
 Шкала: 1:1
 Дата: 2015.06.04
 Автор: В.И. Костина
 Проверил: Е.Г. Рылякин
 Утвердил: Ю.А. Заваров
 Изменения:



Техническая характеристика

1. Хвостовик устройства соответствует переходной конусной втулке 6100-0227 ГОСТ 13598-85
2. Высота центров станка - не менее 250 мм.
3. Ход микрометрического винта не менее 33 мм.

Технические требования

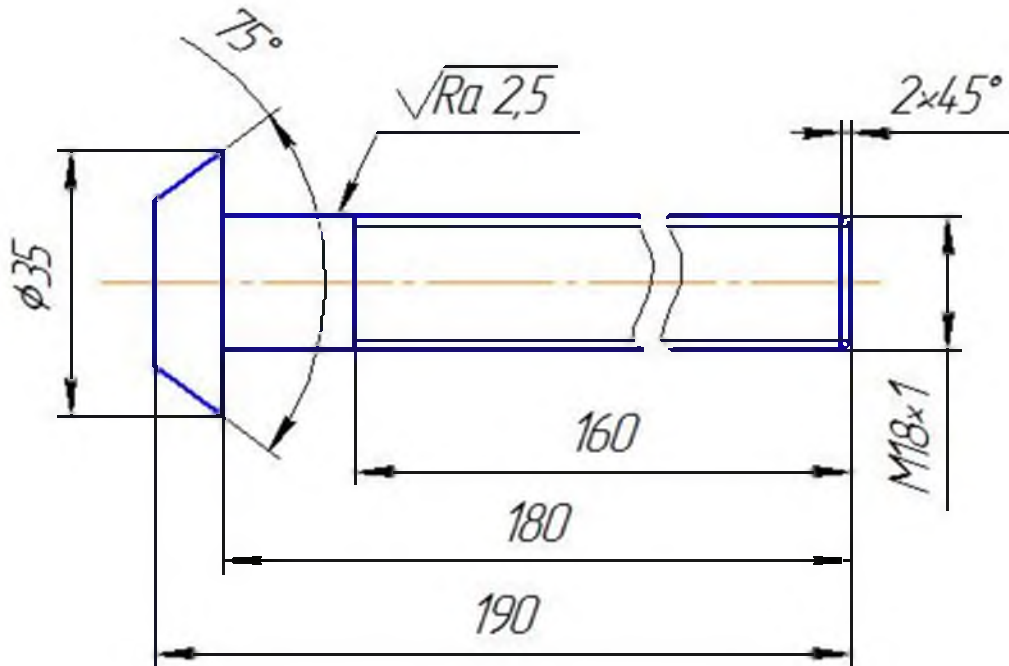
1. * Размер для справок;
2. Покрытие: грунтровка ГФ-020 ГОСТ 4056, 1 слой; нитрозаль 625 красная ГОСТ 7462, 2 слоя;
3. Трущиеся поверхности смазать пластичной смазкой Литол-24 ГОСТ 21150;
4. Сварные швы N°1 по ГОСТ 5264.

				09.51.07.01.00.00B0		
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лит	Масса
Разраб.	Костина В.И.					
Проб.	Рылякин Е.Г.					
Технот.					Лист	Листов
Контрл.	Захаров Ю.А.				1	1
Утв.	Родионов Ю.В.				ПЧАС 06-09-332 ар. 311Ж-41	
Копиравал						Формат А1

Лист 1 из 1
Спецификация
Лист 1 из 1
Внес. лист №1
Лист 1 из 1
Лист 1 из 1

10 0010701560

$\sqrt{Ra\ 6,3\ (\checkmark)}$



1. Неуказанные предельные отклонения размеров: H11, h11, $\pm \frac{IT11}{2}$.

Лист №
Склад №
Подп. и дата
Изм. №
Взам. инв. №
Подп. и дата
Изм. №

09.51.07.01.00 01

Винт
регулирующий

Лист	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов	1

В-36 ГОСТ 2590-88
Круг 45-2ГП-М2-Т ГОСТ 1050-88

ПГУАС
пр. 06-09-332
зр. ЭТМК-41

Копировал

Формат А4

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Костына В.И.		
Пров.		Рылякин Е.Г.		
Т.контр.				
Консил.				
Н.контр.		Захаров Ю.А.		
Утв.		Радионов Ю.В.		